



Centro de Estudios Sociológicos

Doctorado en Ciencia Social con Especialidad en Sociología

XI Promoción

**La conformación del campo académico en el área de la ingeniería
de software y su aporte al sistema sectorial de innovación del sector
del Uruguay 1985-2007**

Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencia Social con
especialidad en Sociología que presenta:

José Martín Zamalvide Tortt

Director: **Dra. María de los Ángeles Pozas**

México, Ciudad de México

Enero, 2018

Este trabajo es producto del proceso de aprendizaje en el marco del Doctorado en Ciencia Sociales con especialización en Sociología, por lo que en primer lugar quisiera agradecer a todos los profesores del Centro de Estudios Sociológicos que compartieron su conocimiento y experiencia conmigo. En forma particular, me gustaría agradecer a la Dra. María de los Ángeles Pozas por su acompañamiento en el proceso de construcción y desarrollo del trabajo, así como su motivador apoyo para la finalización del mismo. Asimismo, expreso mi agradecimiento a la Dra. Mónica Casalet y el Dr. Fernando Cortes su lectura atenta y compromiso con mi trabajo a lo largo del tiempo.

De igual manera, quiero agradecer al Programa de Becas para Estudiantes Extranjeros de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por sus becas, sin cuyo apoyo financiero hubiera resultado imposible la realización de mis estudios de doctorado.

Así también agradezco a todos los entrevistados que brindaron amablemente su tiempo y compartieron sus experiencias; así como a los administradores del Programa de Desarrollo Tecnológico de la DINACYT, el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas Área Informática y el Programa Ingenio del Laboratorio Tecnológico del Uruguay por proporcionarme los datos sobre los beneficiarios de sus diferentes apoyos en el período estudiado en esta investigación. De manera particular, agradezco al Ec. Luis Stolovich de la Cámara Uruguaya de las Tecnología de la Información por compartir los microdatos de la Encuesta Anual de la CUTI y su valiosa orientación; así como al Dr. Rafael Terra por su apoyo en la corrección de los datos de ingresos y egresos de posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y a la Mtra. Lucía Pittaluga por permitirme el acceso a los microdatos de la encuesta Innovación Tecnológica y Redes de Conocimiento.

Del mismo modo, quisiera agradecer a todos los colegas y amigos, presentes y ausentes, que desde diferentes lugares del mundo me han brindado sus conocimientos y aliento para la realización y finalización de este trabajo. En especial a la Mtra. Virginia Trevignani por su lectura atenta y dedicada, sus comentarios y consejos fueron indispensables para la conformación de la versión final de este trabajo. Finalmente quisiera dar las gracias a mi esposa y colega, la Dra. Ana Karina Videgain, sin cuyo apoyo, ternura y sentido del humor hubiera sido imposible culminar este proceso.

Índice de contenidos

Introducción	7
Capítulo 1. Presentación del problema	13
1.1. El modelo de inserción del Uruguay, 1985-2010	13
1.2. Uruguay y la sociedad del conocimiento (más allá de la I+D)	20
1.2.1. Acceso al conocimiento y educación de la población	20
1.2.2 Perfil del país en I+D	22
1.3. Uruguay y la difusión de las TIC.....	30
1.4. El sector productivo de software	36
1.5. Algunos antecedentes de investigación para el caso uruguayo	46
1.6. Construyendo el problema de investigación	65
1.7. Preguntas que guían la investigación.....	68
Capítulo 2. Herramientas conceptuales.....	69
2.1. Cambio social y cambio técnico	69
2.2. Los cambios en la organización productiva y el papel de las capacidades locales.....	74
2.3. La universidad como institución.....	86
2.4. Práctica científica y comunidad.....	91
2.5. Integrando conceptos: comunidades, vínculos, e instituciones.	105
2.6. Explicitando conceptos y premisas.....	111
2.7. Sistema de hipótesis.....	115
Capítulo 3. Estrategia metodológica	117
3.1. Características del diseño	117
3.2. Unidades de análisis	118
3.2.1. Campo académico	119
3.2.2. Instituciones académicas	120
3.2.3. Espacios de aprendizaje	121
3.2.4. Vínculos, relaciones e intercambios.....	123
3.2.5. Instituciones facilitadoras.....	124
3.2.6. Sistemas nacionales y sectoriales de innovación	126
3.3. Técnicas de análisis	128
3.3.1. Análisis de datos secundarios.....	128
3.3.2. Entrevistas focalizadas a informantes calificados	130
3.3.3. Selección de unidades de registro	131
3.3.4. Análisis de entrevistas con paquete Atlas-Ti	133

Capítulo 4. La educación universitaria en Uruguay 1985-2006	138
4.1. Breve reseña del sector universitario en América Latina	138
4.2. Historia de la universidad antes de 1985	140
4.3. Cambio y surgimiento del marco regulatorio	143
4.4. Adscripción y características del sistema de acreditación, 1995	147
4.5. La evolución de la oferta de estudios terciarios en tecnologías de la información.....	157
4.6. La formación de recursos humanos en ingeniería de software y computación	162
4.7. Perfil de estudiantes de ingeniería en software y computación	175
Capítulo 5. Análisis de dimensiones relevantes por institución.....	180
5.1. Instituto de Computación, Universidad de la República	182
5.1.1. Pre-historia (1960-1985)	182
5.1.2. El InCo desde 1985 a 1986	185
5.1.3. Oferta de grado y posgrado del InCo	200
5.1.4. Recursos humanos, docencia e investigación del InCo.....	207
5.1.5. Las dificultades del InCo a lo largo del período estudiado	211
5.1.6. La vinculación con el Sector Productivo.....	225
5.1.7. Cambio y dificultades en el relacionamiento con el Sector Productivo	229
5.1.8. Valoración general de la vinculación con el SP en el periodo	232
5.1.9. Integración a la institucionalidad de la innovación	235
5.1.10. La conformación de espacios complejos de aprendizaje: grupos.....	246
5.2. Universidad ORT.....	256
5.2.1. Inicio	257
5.2.2. Crecimiento y visibilidad	264
5.2.3. Dificultades y obstáculos	268
5.2.4. Integración al campo académico internacional	273
5.2.5. Integración al campo académico nacional.....	277
5.2.6. Vinculación con el SP	281
5.2.7. La inserción en la institucionalidad de I+D.....	290
5.2.8. La conformación de espacios complejos de aprendizaje: grupos.....	298
5.3. Universidad UCUDAL	304
5.3.1. Antecedentes	304
5.3.2. Inicio	305
5.3.3. Formación de grupos: dificultades y perfiles de personal académico	313
5.4. Instituto Universitario Autónomo del Sur	314

5.4.1. Inicio	314
5.4.2. Estancamiento: una trayectoria homogénea	318
5.5. Universidad de <i>Montevideo</i>	323
Conclusiones	325
Anexos	358
Anexo 1. Pautas de entrevistas	358
1.1. Grupos de investigación	358
1.2. Estado, instituciones facilitadoras y sus programas	358
1.3. Instituciones	359
1.4. Percepción global	360
Anexo 2. Descripción de entrevistados	360
Anexo 3. Datos descriptivos de componentes de Unidad Hermenéutica Atlas ti	361
3.1. Documentos	361
3.2. Códigos asociados a familias de códigos	363
3.3. Códigos, familias de pertenencia y número de citas asociadas	368
Glosario	385
Bibliografía	387

Índice de tablas

Tabla 1. Gasto en CyT en relación al PBI, Uruguay, 1985-2007	23
Tabla 2. Gasto en I+D por sector de financiamiento, Uruguay, 1990-2007	24
Tabla 3. Estructura Empresarial de la facturación de las empresas TIC	40
Tabla 4. Evolución de ventas totales de SSI por segmento, 2000-2005	40
Tabla 5. Participación porcentual de exportaciones en ventas totales, según segmento, año 2005	41
Tabla 6. Destino de las exportaciones (en porcentaje)	42
Tabla 7. Antigüedad de las empresas del sector	42
Tabla 8. Evolución del empleo en las empresas de SSI	43
Tabla 9. Personal empleado por niveles de formación, 2004	43
Tabla 10. Legislación vigente en el periodo 1985-2006	149
Tabla 11. Evolución de la cantidad de universidades e institutos universitarios, 1985-2007	153
Tabla 12. Oferta de maestría y doctorado por subsistema, 2009	155
Tabla 13. Evolución del % de participación del subsistema privado en ingresos y egresos, 1993-2007	157
Tabla 14. Instituciones de educación universitaria con oferta de grado y posgrado en TIC	158
Tabla 15. Habilitación de carreras de grado y posgrado en TIC por tipo de institución, 1985-2006	159

Tabla 16. Evolución acumulada de la oferta de cursos de grado y posgrado	160
Tabla 17. Porcentaje de participación privada en el ingreso y egreso carreras del área de TIC	161
Tabla 18. Ingresos a carreras de informática según institución y subsistema, 1988-2007.....	164
Tabla 19. Egresos de carreras de informática según institución y subsistema, 1988-2006.....	166
Tabla 20. Ingreso a universidad por área de conocimiento (por ciento)	170
Tabla 21. Egreso de universidad por área de conocimiento.....	171
Tabla 22. Porcentaje de egresos por nivel y área.....	174
Tabla 23. Subsistema de origen estudiantes de ciclo básico, Ing. Eléc. e Ing. en Comp. de la F. de Ing., UdelaR ...	177
Tabla 24. Subsistema de origen de estudiantes de facultad de ingeniería universidad ORT	178
Tabla 25. Oferta educativa, grado y posgrado (académico y profesionales)	201
Tabla 26. Ingresos a programas de posgrado Área Informática 1989-2007	203
Tabla 27. Egresos de programas de posgrado Área Informática 1989-2007	204
Tabla 28. Planta Docente Facultad de Ingeniería UdelaR por carga Horaria (1988-2006).....	208
Tabla 29. Grupos en Instituto de Computación según Año de Inicio y Número de Integrantes en 2007	247
Tabla 30. Oferta educativa, grado y posgrado (académicos y profesionales)	259
Tabla 31. Número de docentes asociados a carreras de tecnologías de la información	268
Tabla 32. Carga horaria de la universidad ORT por nivel de formación, 2006	269
Tabla 33. Grupos en Universidad Ort según Año de Inicio y Número de Integrantes en 2007	299
Tabla 34. Oferta educativa de grado	305
Tabla 35. Número de docentes asociados a carreras de tecnologías de la información	313
Tabla 36. Personal académico por dedicación según formación, 2006	314
Tabla 37. Oferta educativa de grado y posgrado (académicos y profesionales)	315
Tabla 38. Ingresos y egresos del programa de Maestría en Sistemas de Información UAS	316
Tabla 39. Número de docentes área ingeniería información	317
Tabla 40. Personal académico por dedicación según formación, 2006	318
Tabla 41. Oferta educativa, grado y posgrado (académicos y profesionales)	323
Tabla 42. Personal académico UM por dedicación según formación, 2006	324
Tabla 43. Características de los grupos de investigación identificados por institución	340
Tabla 44. Entrevistados según institución	360
Tabla 45. Documentos primarios según familias de documentos.....	361
Tabla 46. Documentos primarios y número de citas asociados	362

Índice de gráficas

Gráfica 1. Evolución de exportación software y consultoría de software en millones de dólares 1989-2011	37
Gráfica 2. Porcentaje de participación de servicios y software sobre el total de exportaciones 1989-2011	38

Índice de mapas analíticos

Mapa analítico 1. Primera etapa InCo	191
Mapa analítico 2. Segunda etapa InCo	195
Mapa analítico 3. Tercera etapa InCo	199
Mapa analítico 4. Formación de posgrado InCo	206
Mapa analítico 5. Recursos Humanos	210
Mapa analítico 6. Dificultades InCo	213
Mapa analítico 7. Hallazgo "hambre de proyectos"	216
Mapa analítico 8. Participación en campo académico internacional InCo	220
Mapa analítico 9. Participación en campo académico nacional InCo	224
Mapa analítico 10. Vinculación con el sistema productivo	228
Mapa analítico 11. Cambios y dificultades de relacionamiento con el SP	231
Mapa analítico 12. Valoración general de la vinculación con el SP en el periodo	234
Mapa analítico 13. Integración a la institucionalidad de la innovación 1° etapa	238
Mapa analítico 14. Integración a la institucionalidad de la innovación 2° etapa	245
Mapa analítico 15. Grupos, factores de creación y etapas InCo	255
Mapa analítico 16. 1° etapa Universidad ORT	263
Mapa analítico 17. 2° etapa Universidad ORT	267
Mapa analítico 18. Universidad ORT, Dificultades	272
Mapa analítico 19. Participación en campo académico internacional ORT	276
Mapa analítico 20. Integración al campo académico nacional	280
Mapa analítico 21. Relacionamiento de U-ORT con el Sector Productivo 1° Etapa	284
Mapa analítico 22. Relacionamiento de U-ORT con el Sector Productivo 2° Etapa	286
Mapa analítico 23. Relacionamiento de U-ORT con el Sector Productivo 3° Etapa	289
Mapa analítico 24. Integración a Institucionalidad I+D U-ORT 1° Etapa	293
Mapa analítico 25. Integración a Institucionalidad I+D U-ORT 2° Etapa	297
Mapa analítico 26. Grupos, factores de creación y etapas U-ORT	303
Mapa analítico 27. UCUDAL, 1° Etapa	309
Mapa analítico 28. UCUDAL, 2° Etapa	312
Mapa analítico 29. Trayectoria, etapas UAS	322

Introducción

La existencia de un sector dinámico en el área de la ingeniería y consultoría en software orientado a la exportación en el Uruguay, rama que comenzó a desarrollarse a inicios de los años noventa y que continúa con su dinamismo hasta la actualidad, es un fenómeno que destaca dentro del perfil de especialización productiva del país y la región. Se trata de una actividad que no registraba antecedentes de relevancia a nivel nacional y que se ha constituido en un fenómeno de referencia; ya que si bien no ha cambiado la matriz económica uruguaya, es un sector que ha mantenido una participación significativa en un país con una fuerte especialización en la exportación de materias primas.

Su surgimiento se enmarca en un contexto carente de políticas de promoción del sector y, en general, de políticas de fomento a la innovación y el desarrollo. Así, el país se ubicó durante las dos últimas décadas del siglo pasado y la primera del presente entre los países con menor gasto en investigación y desarrollo, tanto del sector privado como del público; un débil entramado institucional en relación la promoción de la ciencia y la tecnología y una baja prioridad en los sucesivos gobiernos en relación a la expansión de la educación superior. Otra característica reveladora es que la emergencia del sector exportador en torno a un conjunto reducido de empresas nacionales dinámicas, las cuales no construyeron -al menos en sus etapas iniciales-, una relación significativa con las empresas líderes del sector a nivel global, ni a través de alianzas regionales o estratégicas ni mediante la inversión extranjera directa. De esta manera, la emergencia de un sector de ingeniería y consultoría en software en Uruguay adquiere un carácter “anómalo” o “extraordinario” en un escenario histórico, las últimas dos décadas del siglo pasado y los primeros años del presente, caracterizado por el bajo crecimiento económico cuando no el estancamiento.

El período que va desde inicios de la década de los ochenta hasta finales de los noventa, es clave en el patrón de difusión de las tecnologías de la información y la comunicación. La irrupción de innovaciones relevantes como la computadora personal, el modem y las tecnologías de la comunicación mediadas por computadora (que devendría a mediados de los años noventa en la Internet), fueron hitos claves que configuraron las características posteriores de este sector.

Dentro de estos cambios, figura la creciente importancia del software dentro del conjunto de las tecnologías de la información y la comunicación que, en conjunto con la microelectrónica y las telecomunicaciones, se convertirá en una de sus ramas claves. El proceso de creación y difusión de estas nuevas tecnologías, estuvo liderado desde sus comienzos por empresas e instituciones académicas de los países centrales, sobretodo de Estados Unidos. Fue en este país donde se gestaron las empresas líderes del sector y donde se han tomado las decisiones claves para la trayectoria de esta tecnología. En el marco de esta hegemonía estadounidense existieron países de desarrollo reciente, como Israel o Irlanda, que las integraron exitosamente en su estrategia de inserción en la economía internacional, a través del desarrollo de empresas del sector de software con fuerte contenido de innovación, ya sea empresas puramente nacionales o en alianza con empresas claves del sector a nivel internacional. En este sentido, es relevante investigar cómo países periféricos -con una participación en el comercio internacional basada en materias primas- pueden utilizarlas como estrategia para cambiar su matriz productiva.

Un estudio de caso como el del Uruguay -que pone énfasis en el papel de los diferentes actores -Empresas, Estado, Universidades, Instituciones Facilitadoras, etc., sus diferentes desempeños y estrategias, así como sus falencias-, es relevante porque aporta evidencia sobre la implementación de políticas vinculadas al sector. Los estudios académicos que han tomado como objeto de estudio el sector de software del Uruguay, fundamentalmente desde la economía, se han focalizado en la existencia de un nuevo tipo de empresario emprendedor en la conformación de este clúster a nivel territorial, en los procesos de derrame de conocimiento y su vinculación con la relación usuario-producto. Sin embargo, no se ha profundizado, a pesar de que son dos procesos temporalmente paralelos, en el estudio del papel que ha jugado el nacimiento y la consolidación del campo académico en este área.

Si bien Uruguay tuvo un inicio relativamente temprano en la inclusión de la computación como un área académica en la segunda mitad de los años sesenta, comparado con los otros países de la región, esta experiencia se vio interrumpida por la dictadura militar. Aunque se mantuvo como oferta académica bajo el influjo de su difusión global, adquiere un nuevo dinamismo recién con la caída del régimen militar y la consecuente normalización política y del funcionamiento del sistema universitario.

Esta investigación versa sobre el proceso de configuración del campo académico universitario del área de ingeniería en software y computación, entre los años 1985 a 2007 en Uruguay y su relación con el desarrollo de un nuevo sector dinámico de la economía. El objetivo consiste en caracterizar la dinámica de aparición de las diferentes instituciones que ofrecieron programa de grado y posgrado en este área de conocimiento y su aporte al sector productivo en el sector de software. De este objetivo general se desprenden cuatro objetivos específicos. En primer lugar, la cuantificación de los recursos humanos con estudios de grado y postgrado que fueron aportados al sector productivo. En segundo lugar, la descripción de las estrategias desplegadas por las diferentes instituciones para posicionarse dentro del campo académico, destacando su perfil, fortalezas y debilidades. En tercer lugar, la identificación y cuantificación de los diferentes espacios de aprendizaje que se desarrollaron al interior de cada institución, analizando su nivel de complejidad y estabilidad. En cuarto lugar, la caracterización de los tipos de vínculos que se desarrollaron entre las diferentes instituciones universitarias, el Estado y las empresas, analizando los factores asociados al surgimiento, su nivel de estabilidad e institucionalización y los productos resultantes del trabajo conjunto.

La relevancia de este trabajo de investigación, no solo se relaciona con poder cubrir un vacío en cuanto a la dinámica del sector académico en torno a una de las ramas claves de las tecnologías de la información y la comunicación, sino también en que profundiza el conocimiento de un período donde -tanto el sector académico como el productivo- las tecnologías de la información y la comunicación adquieren características que se mantendrán con pocos cambios hasta la actualidad. En este sentido, al finalizar el período analizado, no se registra la creación de nuevas instituciones académicas universitarias relevantes en el campo, así como tampoco el surgimiento de empresas que sean referentes del sector a nivel nacional.

Este estudio propone un modelo analítico que integra aportes provenientes de diferentes tradiciones teóricas. Un primer cuerpo teórico incorporado es el proveniente de la economía evolucionista, centrado en el papel de la innovación tecnológica en la dinámica del capitalismo (Schumpeter, 1944; 1963; 1978). Este enfoque permite comprender cómo la irrupción de innovaciones radicales explica los procesos de cambio económico y social, a través de la paralela destrucción y creación de estructuras económicas y sociales. Asimismo, se incorporaron las teorías de paradigmas tecno económico que también recuperan las premisas del pensamiento

schumpeteriano (Pérez; 1986; 1994;2004; 2010, Freeman, 1986; 1995; Freeman, Louca 2002). Estas teorías destacan el papel disruptivo de las revoluciones tecnológicas como factor explicativo de cambios económicos y sociales y la relación compleja que se produce entre la organización productiva y los diferentes arreglos institucionales que ésta implica. De este conjunto de aportes también rescatamos el concepto de “ventanas de oportunidad” que estos cambios suponen para los individuos, las empresas, las instituciones académicas y los países. Las "ventanas de oportunidad" permiten comprender los cambios de posición de los países, empresas e instituciones académicas en una determinada estructura social. Un segundo cuerpo teórico utilizado es el enfoque de los sistemas nacionales y sectoriales de innovación (Freeman, Clark, Soete, 1986; Freeman, 1995; Lundvall, Andersen, 1988; Lundvall, 1992; Lundvall, Foray, 1994, Malerba, 2002; 2010). Según esta mirada, el conjunto de instituciones, espacios de aprendizaje y los vínculos establecidos entre ellos, permiten explicar el desempeño exitoso de un conjunto de empresas pertenecientes a un territorio en una determinada rama de la economía. Un tercer grupo de aportes teóricos recuperado se relaciona con los procesos de cambios y expansión que han acontecido en las instituciones universitarias en la época contemporánea. En estas transformaciones destaca: la creciente masificación de la matrícula, la mercantilización del conocimiento y las implicancias que esto tienen para los países periféricos. Este último implica tematizar el papel que éstas tienen en la conformación de sistemas de innovación en los países periféricos, que son el espacio privilegiado para la acumulación de conocimiento científico tecnológico (Altbach, 2001, 2011; Brunner, 1985; 1990; 2006; Levy, 1986; De Mura, Levy, 2000; Brundenius, Lundvall, Sutz, 2011). Un cuarto cuerpo teórico integrado involucra los abordajes desarrollados desde la sociología de la ciencia y las profesiones (Merton, 1973; 2013; Bourdieu, 2001; 2003; Abbott, 1988; 2001), específicamente para comprender el modo en que la posición en que se ubican los individuos y las instituciones influye en las dinámicas de la producción de conocimiento y descubrimientos científicos y las características de los vínculos que se establecen entre los individuos y entre las diferentes instituciones. Integrando como se relacionan estas instituciones con la práctica de la disciplina profesional y los procesos de convertibilidad de signos de status y prestigio entre los dos ámbitos. Por último, incorporamos el enfoque centrado en la vinculación entre academia y empresa, identificando las diferentes formas de vinculación y su impacto en las prácticas en las instituciones académicas (Varela; 1999). Integrándolo en los aportes de la nueva sociología económica (Granovetter, 1985; Nee, 2002)

para caracterizar las modalidades de relacionamiento entre los dos sectores, enfatizando tanto el peso de los vínculos como el de las instituciones.

Para el desarrollo de nuestra investigación implementamos un diseño que integra el estudio de caso -estrategia basada en el análisis de datos secundarios y documentos- con la técnica de entrevista focalizada a informantes calificados. En relación al análisis de datos secundarios, se utilizaron los Anuarios Estadísticos del Ministerio de Educación del Uruguay, los Anuarios Estadísticos de las diferentes Universidades, así como las Encuestas a Estudiantes y a primera encuesta a grupos de Investigación de la Universidad de la República. En relación al análisis documental, se utilizaron las normativas y reglas de operación de los diferentes programas de apoyo identificados, así como los registros de beneficiarios de las convocatorias. La técnica de entrevista focalizada a informantes calificados se realizó usando los siguientes criterios de selección: la vinculación a las diferentes universidades, las instituciones con programas de apoyo a la ciencia y la tecnología de manera general y las vinculadas al sector y -por último- aquellas vinculadas con el mundo de la empresa. Para la codificación de las entrevistas se utilizó el software de análisis cualitativo Atlas- ti, que permite la triangulación de diferentes fuentes y la realización de inferencias a través de la construcción de mapas analíticos.

Este documento se estructura en cinco capítulos. En el primer capítulo se caracteriza el modelo de inserción de la economía uruguaya durante el período estudiado, poniendo énfasis en aquellas dimensiones relacionadas con la economía del conocimiento, tanto en lo que refiere a las capacidades existentes en el país, como en la institucionalidad de investigación y desarrollo. También se describe el perfil del país en relación al uso de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de los hogares y las empresas; se revisan los antecedentes de investigación en relación al sector de productivo de software en Uruguay, culminando con la construcción del problema de investigación y la formulación de las preguntas que guían este trabajo.

En el segundo capítulo, se desarrolla el marco conceptual que estructura el trabajo, focalizando en la relación entre el cambio tecnológico y el cambio social y en describir cómo un proceso que surge del ámbito productivo terminando permeando toda la vida social. Desarrollamos las características de los cambios acontecidos en las instituciones universitarias, tanto en los países centrales como en los periféricos, resaltando sus especificidades.

Profundizamos en las teorías que analizan cómo se producen los individuos y las instituciones que generan conocimiento científico y su vinculación con el campo profesional. El capítulo finaliza con la formulación de hipótesis.

En el tercer capítulo se describen las decisiones metodológicas relativas al diseño: la distinción entre unidad de registro y unidad de análisis; los criterios de identificación y selección de ambas; las técnicas de análisis de datos secundarios y primarios, describiendo la codificación de entrevistas con el paquete Atlas-Ti.

En el cuarto capítulo se describen las principales características y cambios de la educación universitaria en Uruguay en el periodo 1985-2006, contextualizando el análisis en la historia de la educación universitaria latinoamericana. Asimismo se identifican etapas significativas en la historia de la educación universitaria nacional, enfatizando en los cambios normativos, la evolución de la oferta de grado y posgrado -en general- y en las tecnologías de la información -en particular- y las características de la formación de recursos humanos en el área. El capítulo concluye con la descripción del perfil de los estudiantes de ingeniería en software y computación en el país.

En el quinto capítulo se analiza la importancia relativa de la ingeniería en software dentro del campo académico. Así, se caracterizan las diferentes instituciones que componen el campo académico en el periodo estudiado, en función de las dimensiones analíticas que surgen del marco conceptual: personal docente, espacios de aprendizaje y grupos de investigación. Asimismo, se describe el tipo de vínculo establecido con las diferentes instituciones e individuos de universidades nacionales y del exterior, y su interacción en tanto usuarios o impulsores de las diferentes programas e instituciones relacionadas con la promoción de la ciencia la tecnología y las empresas de base tecnológicas tanto en general como las específicas del sector.

Este documento finaliza con unas conclusiones generales donde se sistematiza la evidencia recabada a través de técnicas cuantitativas y cualitativas, asociándolas a las preguntas e hipótesis propuestas. Así, en este apartado final se recuperan las relaciones entre conceptos que fueron operacionalizados mediante las diferentes técnicas utilizadas.

Capítulo 1. Presentación del problema

1.1. El modelo de inserción del Uruguay, 1985-2010

El surgimiento de un sector dinámico y orientado a la exportación en la rama de ingeniería y servicios en ingeniería de software en la segunda mitad de los noventa, parece una anomalía en el proceso de inserción uruguayo en la economía internacional, que estuvo enfocado en materias primas con bajo valor agregado. Así, se trata de un sector productivo caracterizado por un universo reducido de pequeñas y medianas empresas de capital nacional, con una fuerte especialización en software financiero, contable y administrativo, así como en herramientas de desarrollo de software. El sector inició sus actividades orientado hacia el mercado local, orientado a la solución de problemas de clientes específicos. Este aprendizaje en relación a los primeros clientes locales rápidamente devino en un proceso de estandarización y “paquetización”, que posteriormente se amplificó al mercado regional, en principio fundamentalmente Argentina. Luego, por el peso de las crisis de principios de siglo, el sector aumentó su participación en mercados extra regionales como México o EEUU. La irrupción de un sector productivo dinámico en el área de producción y servicios de software -en el contexto de una economía especializada en la exportación agropecuaria y con baja innovación-, generó un fenómeno atípico en la región que llamó la atención tanto de los referentes del sector como del mundo académico. Este sector se componía de profesionales universitarios devenidos en empresarios, que llevaron adelante sus emprendimientos productivos con un escasa formación y experiencia empresarial y, al menos en sus etapas iniciales, con un marco débil de políticas dirigidas al sector. Es relevante destacar que el surgimiento de este sector productivo se despliega en paralelo a la reconstitución y reconfiguración de la educación universitaria y la infraestructura e institucionalidad vinculada a las actividades investigación y desarrollo que sufrió un fuerte deterioro durante el gobierno militar. Así, el nacimiento y el desarrollo del sector productivo acontece en paralelo al nacimiento, consolidación y configuración del campo académico de la ingeniería en computación, que en la segunda mitad de los años noventa adquiere las características que se mantienen hasta la actualidad. Así, consideramos relevante contextualizar los cambios económicos, sociales y educativos que emergen como trasfondo de la

emergencia de un sector exportador dinámico y la consolidación campo académico de la ingeniera en computación.

Al describir a la República Oriental del Uruguay dos características surgen a simple vista: su tamaño y el estar inserto entre dos “gigantes geográficos” como Brasil y Argentina. La pequeñez del país no sólo refiere a la extensión territorial en el contexto sudamericano, de 176.215 km² cuadrados, sino también a su reducida población de poco más de tres millones de habitantes, concentrada casi el 50% en el área metropolitana de Montevideo y una diáspora que asciende a casi medio millón de uruguayos, producto de sucesivas oleadas migratorias acontecidas desde los años 60 (PNUD, 2005; PNUD, 2008). Otro elemento que caracteriza el contexto regional desde inicios del siglo son sus indicadores de desarrollo humano. Así, cuando analizamos variables como la esperanza de vida, la mortalidad infantil y otros indicadores de acceso a la salud nos encontramos con cifras que se acercan a la media de los países de la OCDE. Asimismo, cuando se analiza el ingreso per cápita en el período estudiado, esta medida muestra guarismos que lo ubican entre los más altos de América Latina. De igual manera, el país muestra un buen desempeño en los indicadores de cultura institucional, índices de corrupción y respeto a los valores democráticos. Asimismo registra indicadores destacables en relación a la cobertura y desempeño educativos. En este sentido, el país a pesar de haber bajado su desempeño a partir del cambio de siglo sigue registrando valores que lo ubican sino entre los primeros en la región durante el período de estudio (1985-2007). Las principales debilidades en relación al desempeño educativo del Uruguay en el período reciente se relacionan con la cobertura de educación media superior y la universitaria. De esta manera, el país se ubica en los últimos años dentro de los 40 países con mayor nivel de desarrollo humano a nivel global y entre los primeros tres en Latinoamérica (PNUD, 2001, 2005, 2008; CEPAL, 2001).

El sostenimiento de altos niveles de desarrollo humano en el período se produce en paralelo a un magro desempeño económico. Así, en el período 1985-2007 la economía creció a un promedio de 1.5% anual, que solo en casos extraordinarios, como a principios de los noventa, alcanza apenas un modesto 3.5% del PIB y se muestra en descenso desde la crisis de 2002. Este bajo crecimiento es acompañado por elevadas tasas de desempleo, el denominado desempleo estructural, que en pocas ocasiones durante el período se ubicó por debajo del 10% (PNUD, 2001, 2005, 2008). El escaso dinamismo de la economía y los elevados niveles de desempleo y

sub empleo determinaron la existencia de porcentajes significativos de la población en situaciones de pobreza y/o vulnerabilidad. Aunque la cuantía de este sector es debatida (con estimaciones que oscilan -según la metodología y los años analizados- entre el 10 y el 30 por ciento de la población) este fenómeno se produce en paralelo a procesos de segregación urbana y exclusión social han sido constatados por diferentes investigaciones (PNUD; 2005, 2008). El escaso dinamismo de la economía implicó la persistencia de una fuerte propensión migratoria que opera como una “válvula del escape” al estancamiento del mercado de trabajo y que se acentúa en los momentos de crisis: 14% de los uruguayos residen en el exterior, uno de los valores más altos de la región (Pellegrino y Macadar, 2007; Pelegrino y Vigoritto, 2005). Los migrantes tienen un perfil educativo caracterizado por mayores niveles de escolaridad con respecto al conjunto de la población residente. En este sentido, existe evidencia de un proceso sostenido de “fuga de cerebros”, es decir, de la migración de individuos con estudios universitarios de grado y posgrado (Pelegrino, 2003). Esta propensión migratoria de la población agrava el problema de una población envejecida y provoca que la reproducción biológica recaiga en aquellos sectores de la población con menores niveles de ingresos o en situaciones de pobreza, lo cual se evidencia en el alto nivel de infantilización de la pobreza durante todo el periodo de estudio (PNUD; 2008). La crisis económica del año 2002 y sus impactos sociales tuvo un efecto de aceleración y canalización de procesos que se venían desplegando desde las décadas anteriores.

El comportamiento de los indicadores antes expuestos se relaciona con las dificultades del país para la implementación de un modo de inserción económica internacional que permitiera sostener o elevar los niveles de bienestar de la población. Por el tamaño reducido de su economía, con escasa capacidad de amortiguación a los impactos externos, la crisis del modelo de sustitución de importaciones comenzó temprano en el Uruguay. El cambio en el contexto internacional y su impacto en la baja de las materias primas a finales de los años cincuenta determinó el comienzo de la crisis del hasta entonces exitoso modelo uruguayo. Las sucesivas crisis económicas sumadas a la inestabilidad política fueron síntomas inequívocos de la crisis terminal del modelo y de nacimiento del nuevo “modelo” de inserción del país en la economía internacional. La dictadura militar (1973) marcó claramente un hito en la implementación de un nuevo modelo de inserción internacional con una política económica que implicó una reforma

comercial de tipo aperturista basada en la exportación de las materias primas tradicionales del país, la generación de nuevos sectores agrícolas y la expansión del sector servicios vinculados al sector financiero y el turismo. Un elemento a destacar es que durante la dictadura militar paralelamente a este proceso de liberalización de la economía no se redujo el peso del Estado en la economía a través de las privatizaciones (PNUD, 2001; 2005; 2008). El país partió de un modelo comercial profundamente cerrado, caracterizado por una industrialización basada en la sustitución de importaciones a través del control del tipo de cambio desfavorable a las exportaciones, incluso a las tradicionales agropecuarias que contaban con “ventajas comparativas” desde el siglo XIX, hacia un modelo orientado hacia el mercado exterior y el incentivo a las exportaciones. El modelo emergente supuso la reconversión de una industria que había crecido al amparo de un régimen proteccionista y busca dinamizar y aumentar la oferta exportable sobre todo las materias primas pecuarias “tradicionales” como la carne, el cuero y la lana. La represión de la actividad sindical y política dio al régimen dictatorial la capacidad de ajuste de la economía a través de un aumento de la productividad sostenida fundamentalmente en la reducción del salario de los trabajadores. Este modelo de participación en la economía internacional y las políticas económicas que esto implica fueron mantenidas, con matices, con el retorno al régimen democrático. Sin embargo a comienzos de los años noventa, y en concordancia con la tendencia regional, se puede detectar una aceleración de los procesos de apertura con la creciente eliminación de mecanismos de protección, como las barreras no arancelarias, que se habían mantenido durante la dictadura y el primer gobierno democrático (PNUD, 2001). Elemento clave en la mayor apertura de la economía fue la adhesión a nuevos acuerdos internacionales de libre comercio y el comienzo de los procesos de integración regional que implicaron un profundo descenso de la protección efectiva con que contaban algunos sectores industriales. El proceso de apertura comercial estuvo asociado, a partir de la segunda mitad de los años noventa, a los acuerdos regionales, en especial el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) (PNUD 2001, 2008; CEPAL, 2001). En sintonía con el MERCOSUR el proceso de apertura del Uruguay es caracterizado como una “protección administrada” que es caracterizada a un conjunto de instrumentos de política que influyen sobre los precios internos pero no de forma directa y transparente. En este sentido las diferentes medidas de protección responden a la presión de diferentes grupos relacionados con las diferentes ramas de la actividad productiva (Vaillant, 2000). Los procesos de apertura se vieron en gran medida condicionados

por el peso político de los diferentes sectores y no por el costo que la sociedad en su conjunto debió soportar. De esta manera el nuevo modelo económico se caracterizó por la ausencia de planificación y de una visión estratégica definida en relación a cuáles sectores no tradicionales apoyar, así como también una falta de discusión de fondo sobre el papel de la industria en el nuevo modelo (Vaillant, 2000; PNUD, 2001; 2008).

A principio de la década del 2000 cuando analizamos los sectores económicos del Uruguay que participan del comercio internacional mundial podemos apreciar un patrón de especialización muy claro: los sectores exportadores se vinculan a la producción de bienes agroalimentarios y a la industrialización de materias primas fundamentalmente de origen agropecuario; las industrias más importantes todavía existentes, como la metalúrgica y la química, son sectores sustitutivos de importaciones dependientes de diferentes tipos de barreras arancelarias o para arancelarias y orientados fundamentalmente a los países del MERCOSUR (CEPAL, 2001; PNUD, 2001, 2008). La especialización emergente del proceso de apertura produjo un efecto negativo, tanto en el volumen y las características de la producción industrial como en la cantidad y calidad del empleo asociado a estas ramas de actividad. Así, analizado por el índice de volumen físico de la producción manufacturera se puede apreciar que entre 1988 y el 2000 el aumento fue de tan solo el 1.3%, manteniéndose esta tendencia de bajo crecimiento para el período 2000-2007. Este aumento mínimo del volumen encierra enormes transformaciones al interior del sector industrial, ya que los procesos de apertura acentuaron la especialización de las industrias exportadoras especializadas el procesamiento de materias primas de origen agropecuario, dando menor importancia a otras industrias productoras de manufacturas. Así, durante el período analizado se puede identificar una tendencia a la menor participación en las exportaciones de aquellas ramas de actividad que presentan mayores niveles de contenido tecnológico y valor agregado (PNUD; 2001, 2008). El nuevo perfil de primarización de la economía nacional demostró durante el período una incapacidad de generación de empleo, ya que las ramas manufactureras afectadas por la apertura de los noventa fueron en su mayoría aquellas que ocupaban a amplios sectores de asalariados. Las industrias basadas en el procesamiento de bienes agropecuarios y el sector agropecuario mismo muestran una menor capacidad de generación de empleo que los sectores que fueron perdedores en el nuevo modelo de inserción. Este es uno de los factores que permiten explicar que el índice de desempleo se

mantuvo, a lo largo de la década de los noventa y después, en niveles superiores al 10% (PNUD, 2001; 2008).

Otro de los cambios que supuso el modelo de inserción internacional emergente tiene que ver con la atracción de la Inversión Extranjera Directa (IED), a través del desarrollo de políticas de promoción de inversiones como las exoneraciones fiscales y el desarrollo de zonas francas asociadas a sectores tan diversos como la industrialización básica de bienes primarios o los servicios. Estas políticas tuvieron su efecto hacia el final del período estudiado; así, se observa un moderado avance entre 1990 y 1999 para luego registrarse un aumento significativo a partir de la crisis del 2002 y la consecuente devaluación. Hacia el final del período la IED aumenta exponencialmente ascendiendo en el período 2007-2008 a una cuantía once veces superior a la obtenida en la primera mitad de los noventa (DECON, 2009; PNUD, 2008). En 2007 representaba ya un 6% del PBI y un 40% del total de la inversión privada una situación única en la historia económica del país. Los destinos de la IED en relación a los sectores de actividad siguieron el patrón de especialización de la economía en la exportación de bienes primarios siendo actores claves en el surgimiento de nuevos sectores de materias como el de la forestación, la fabricación de pasta celulosa y el cultivo de soja. Asimismo, se identifica una presencia significativa en el sector servicios, en especial en el turismo, y el comercio relacionado con las grandes superficies. Pero -fundamentalmente- el destino predominante de las inversiones extranjeras directas se vincula a aquellos sectores donde la competitividad está determinada por la dotación de recursos naturales; un ejemplo de esto es el creciente peso de los capitales nacionales en la compra de grandes extensiones de tierras. La IED produjo un significativo cambio en la dinámica de la economía nacional, aumentando sus niveles de transnacionalización y reforzando el patrón de primarización en la participación de la economía nacional en el mercado mundial. La IED tuvo un impacto significativo en la participación de las empresas transnacionales en las exportaciones nacionales. Así, mientras en el año 1992 las empresas transnacionales eran responsables del 26% de las exportaciones, al final del período 2007-2008 su participación ascendía a un 45.5% del valor exportado (DECON, 2009; PNUD; 2008).

Un elemento distintivo del proceso de apertura del Uruguay en el contexto de América Latina fue la privatización limitada de los servicios públicos. Si bien se produjeron intentos por iniciar la venta total o mayoritaria de algunas de estas empresas, éstos fueron frenados por

diferentes actores sociales en diferentes ocasiones (diciembre 1992, diciembre 2002 y octubre 2003) a través del recurso de consulta directa o plebiscito. Como consecuencia, los sectores clave de la economía como el energético y las telecomunicaciones junto con otros servicios públicos permanecieron en manos del Estado. El nuevo modelo de inserción de Uruguay combina una economía relativamente abierta (mediada por el MERCOSUR), que dirige sus escasas exportaciones con valor agregado a los países de la región con un comercio extra regional de mayor cuantía que se especializa en la exportación de productos agropecuarios, en la cuales las empresas transnacionales muestran un creciente participación. La apertura, sin embargo, mantuvo una presencia significativa del Estado en algunos de los sectores estratégicos de la actividad económica como la energía, los servicios públicos y las telecomunicaciones lo que permitió cierto nivel de control del Estado sobre la economía (PNUD, 2001; 2008).

El modelo económico emergente supuso un deterioro en la situación de los sectores asalariados y un aumento de la desigualdad. De esta manera, se frenan los procesos de movilidad ascendente que caracterizaron al período de sustitución de importaciones, detectándose procesos de movilidad descendente, en especial en los hogares cuyos ingresos estaban asociados a las ramas de actividades de la industria manufacturera afectada por la apertura económica (Boado, 2006). El crecimiento del sector servicios, sobre todo las actividades vinculadas al turismo y el comercio, no logra suplir a los rubros más afectados por la apertura económica. El aumento de la desigualdad y el enlentecimiento del avance de los indicadores de desarrollo humano con respecto a otros países de la región, es consecuencia de un cambio en el mercado de trabajo que trajo aparejado un deterioro de los sectores asalariados, que incluso muestran signos de una movilidad social descendente durante el período y que en muchos casos supone su caída en situaciones de vulnerabilidad y pobreza (PNUD; 2001, 2008; BOADO 2006).

Una economía de tamaño pequeño, con un bajo crecimiento de inversión y una creciente primarización no aparece un contexto favorable al nacimiento y desarrollo de un sector dinámico en la rama de la ingeniería de software, que basa su competitividad en la innovación y en el uso intensivo del conocimiento científico tecnológico. En este sentido, es relevante profundizar la evolución de aquellos indicadores asociados a la educación y -de manera más específica- al peso de las actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología para identificar aquellos factores

que pudieron impulsar el desarrollo del sector productivo y la consolidación de un sector académico en el área de ingeniería en computación.

1.2. Uruguay y la sociedad del conocimiento (más allá de la I+D)

1.2.1. Acceso al conocimiento y educación de la población

Cuando examinamos las capacidades del país en relación a la denominada “sociedad del conocimiento”, un primer aspecto relevante es el nivel de escolaridad de su población entendido como el acceso de la población a la educación formal así como la evolución de los indicadores asociados con esta dimensión para el período. Como analizamos con anterioridad, la evolución del acceso a la educación en el período es una de las dimensiones que presenta un peor desempeño entre los indicadores que integran el Índice de Desarrollo Humano. El país en los primeros tres cuartos del siglo veinte presentó indicadores de acceso a la educación que lo ubicaban entre los primeros de la región. No obstante, durante el período de estudio estos indicadores presentan un enlentecimiento relativo que hace que Uruguay pierda preeminencia en la región e incluso mostrando un deterioro en comparación con países que tienen niveles de ingreso per cápita similares. De esta manera, si observamos el nivel de escolaridad de la población urbana, que constituye más del noventa por ciento de la población, se aprecia que entre 1986 y 2006 existe un aumento de poco menos de dos años de escolarización formal (PNUD, 2008). Al analizar este comportamiento por grupo de edad durante el período, se detecta que los más jóvenes registran un menor aumento en los años de escolaridad a pesar de que parten de niveles de educación más elevados que las generaciones precedentes. Así, según los datos del Censo de Población del 2006 51.8% de la población adulta no había culminado la educación media, 22,9% contaba con 9 a 11 años de educación y tan solo 25% había culminado la educación media o había realizado estudios terciarios (PNUD, 2008; MEC, 2013). En este sentido, durante el período se detecta un problema significativo de retención de los estudiantes en la educación media, registrándose elevados niveles de abandono que afecta a un porcentaje significativo de estudiantes. Otro aspecto que refuerza este enlentecimiento en el aumento de los años de escolaridad de la población se relaciona con la fuerte oleada migratoria que aconteció como consecuencia de la crisis económica de 2002, que algunos investigadores sitúan en torno a las 108 mil personas, es decir un tercio del crecimiento de la población total registrado por el

censo de 2001 y que según vimos presentan significativamente mayores niveles educación que la media de la población residente, lo que hace bajar el promedio de los residentes en el país (Pellegrino y Vigoritto, 2005; Pellegrino y Macadar, 2007).

En relación al porcentaje de población que accede y culmina estudios de nivel universitario durante el período se puede observar un aumento sostenido en los años noventa que se estabiliza hacia el final de la serie temporal analizada. En este sentido, los elevados niveles de deserción en la educación media y media superior parecen constituir un cuello de botella para el aumento sostenido de la matrícula universitaria (PNUD, 2008). Asimismo, se observan problemas de deserción o “eficiencia terminal” en la educación terciaria entre aquellos alumnos que acceden a los estudios terciarios, que se traduce en un bajo nivel de titulación de estudiantes que efectivamente acceden a los estudios universitarios (Boado, 2008). La población que cuenta con estudios universitarios y que ha migrado cuenta con más años de escolaridad que la población total, mostrando un proceso de movilidad de personas altamente calificadas y comúnmente denominado “fuga de cerebros”. Aunque los datos son incompletos se detecta un flujo constante durante el período analizado de profesionales, preferentemente hacia los países desarrollados (Pellegrino, 2000; 2001), asociado a ofertas de estudios de posgrado en el exterior, al no retorno y a las políticas de promoción de emigración de personal técnico y científico por parte de los países centrales. Este proceso ha sido identificado desde los años ochenta y no sólo continúa hasta el final de nuestro período de estudio, 2007, sino que según algunas estadísticas parciales se ha mantenido hasta la actualidad, fundamentalmente entre aquellos que cuentan con estudios de posgrado. Como veremos más adelante, este fenómeno se relaciona con la débil institucionalidad de la ciencia y la tecnología y la profesionalización de la carrera de docente investigador a nivel universitario. Al analizar durante el período la evolución del acceso de la población a la educación y sobre todo la educación media superior y universitaria, se aprecia un aumento significativo pero que se aleja del ritmo de crecimiento del conjunto de los países de la región, que presentan un nivel de ingreso y de desarrollo humano similar al de Uruguay (como Chile, Argentina o Brasil). Esta debilidad se traduce en dificultades en la implementación de una estrategia de inserción de la economía uruguaya con ventajas comparativas basadas en el conocimiento y el desarrollo de productos con un mayor valor agregado (PNUD, 2008). De esta manera, durante el período de estudios si bien se registran avances en el acceso a la educación

estos muestran un ritmo de crecimiento menor en comparación con los países de la región. En este sentido, para el período 1985-2007 el país todavía presenta niveles de acceso a la educación universitaria superiores a la media de la región. Esta diferencia se va perdiendo significativamente en el período posterior al objeto de nuestros estudios. El sector de las tecnologías de información como sector innovador se caracteriza por demandar una baja inversión en infraestructura tecnológica, como laboratorios o equipamiento de alta especialización, pero demanda de un volumen significativa de recursos humanos con formación universitaria con formación en el área de ciencias de la computación o vinculadas como la matemática o la electrónica. En este sentido, durante el período de estudios el país muestra una “ventaja comparativa” en el contexto de los países de la región que comienza a diluirse en etapas posteriores.

1.2.2 Perfil del país en I+D

El modelo de participación de Uruguay en la economía mundial en el período analizado tiene fuertes implicaciones en la adaptación del sector productivo uruguayo en la economía del conocimiento y en su observable más obvio: el desarrollo de actividades de innovación investigación y desarrollo. De esta manera, cuando observamos el gasto en investigación y desarrollo, utilizado como indicador del esfuerzo y la capacidad de las economías nacionales para lograr una inserción basada en el conocimiento como ventaja competitiva en la economía mundial, observamos que es bajo, incluso cuando lo comparamos con otros países del contexto regional y más aún cuando tomamos como referencia a los países con un nivel de desarrollo humano similar.

Tabla 1. Gasto en CyT en relación al PBI, Uruguay, 1985-2007

Año	Gasto en I+D como % del PBI
1990	0.24%
1991	0.14%
1992	0.18%
1993	0.07%
1994	0.14%
1995	0.27%
1996	0.26%
1997	0.38%
1998	0.21%
1999	0.25%
2000	0.23%
2002	0.23%
2006	0.35%
2007	0.39%

Fuente: RICYT 2014

Tomando como referencia el año 2002, el gasto promedio en innovación y desarrollo en los países desarrollados era de 2.2% del PBI, en tanto que el de los países no desarrollados se ubica en promedio en 0.6% del PBI, y en América Latina el promedio es de 0.5% del Producto Bruto Interno (Sutz, 2002). En el caso de Uruguay, el promedio de gasto en investigación y desarrollo para el período se ubica no sólo muy lejano al de los países desarrollados, sino también por debajo del promedio de gasto que presenta la región, y mucho más bajo que el de países con un desarrollo humano como Argentina, Chile y Brasil. Como se puede apreciar en el cuadro 1, la crisis económica del 2002-2003 supuso un freno en el crecimiento experimentado por Uruguay antes de la crisis, cuando el gasto alcanzó 0.38% del PBI en 1997, sólo superando este volumen de participación en el PBI hacia el final de nuestro período de estudio cuando en 2007 alcanza el 0.39% del PBI.

El análisis de la distribución del gasto en investigación permite identificar los sectores que hacen un esfuerzo mayor en relación a la I+D. En general, los antecedentes de investigación muestran que en los países de la región hay una baja participación del sector privado que es la tienen como contraparte la alta participación del sector público. Esto ilustraría la debilidad de la región en sus capacidades tecnológicas y la baja participación del sector privado en el esfuerzo

de innovación en términos de gasto en investigación y desarrollo orientado a productos y procesos (Arocena y Sutz, 1998).

Tabla 2. Gasto en I+D por sector de financiamiento, Uruguay, 1990-2007

ACTORES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2002	2006	2007
Gobierno	14.99	23.86	13.75	8.67	6.14	6.06	18.35	38.79	10.75	9.41	20.25	17.1	39.95	38.79
Empresas (Púb. y Priv.)	58.01	1.94	75.42	79.22	87.64	31.14	30.38	32.45	37.78	35.63	39.27	46.7	32.83	39.54
Educación Superior	26.99	72.75				50.34	40.92	26.39	48.52	47.06	35.68	31.4	26.89	19.89
Org. priv. s/ fines de lucro	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	1.76
Extranjero	sd	1.44	10.82	12.10	6.21	12.45	10.33	2.36	2.94	7.89	4.78	4.7	0.32	sd

Fuente: RICYT 2014

Como se puede apreciar en la tabla 2, el mayor esfuerzo del gasto en inversión en investigación y desarrollo está asociado al gasto público en tres componentes: Gobierno, a través de los programas de apoyo a la ciencia y la tecnología; Educación superior, a través de los diferentes programas de fomento a la investigación y formación de recursos humanos de posgrado y las Empresas Públicas que concentran la abrumadora mayoría del gasto en investigación y desarrollo en el conjunto de las empresas. En síntesis, existe consenso en los análisis del desempeño de Uruguay en Ciencia, Tecnología e Innovación, en cuanto a que el país presenta para el período un rezago sostenido no sólo en relación a los países desarrollados sino también en relación a los países de la región (Bértola et al, 2005; PNUD, 2005; 2008). Este rezago se refleja no sólo en los datos de gasto presentados sino también en la inversión por habitante, al número de patentes generadas en el país o en diferentes indicadores de publicaciones en revistas científicas arbitradas (Bértola et al, 2005; PNUD, 2005; 2008; RICYT, 2014).

Un indicador que presenta un desempeño relativamente favorable en la región en el período estudiado es la relación entre la cantidad de investigadores y la Población Económicamente Activa. Aunque hay que matizar el análisis de este indicador ya que dado el escaso volumen de la población del Uruguay se trata de un universo de investigadores de un tamaño reducido, lo que dificulta la consolidación de una masa crítica significativa en las diferentes áreas de conocimiento. La abrumadora mayoría del personal con alta dedicación (81%) se encontraba adscripto al sector Público, sobre todo al interior de la Universidad de la República, mientras que los que se ubican en el sector productivo ascienden a tan solo 8%, con una alta participación de las empresas públicas (Bértola et al, 2005; PNUD, 2008). El nivel de formación personal de investigación con formación de posgrado (maestría o doctorado) si bien

aumenta durante el período, sigue siendo relativamente bajo (un tercio para el año 2000), sobre todo si tenemos en cuenta que la mayoría se concentra en las áreas de conocimiento básicas y de ciencias de la salud. Esto es coherente con la distribución de los investigadores del área que es la que ha contado durante el período con programas específicos para la formación de recursos humanos de posgrado. La otra área de conocimiento que es relevante en el peso de investigadores es el de las Ciencias Agrarias, que ha contado también en el período de estudio con fondos y recursos, producto de una institucionalización más sólida; su peso se relaciona fuertemente con la especialización productiva del país asociada al sector agropecuario (Bértola et al, 2005; PNUD, 2005; 2008; RICYT, 2014)

En relación a la demanda y utilización de conocimiento científico tecnológico en el período 1985-2007, se concentra en los sectores agroexportadores tradicionales que, en el nuevo contexto del comercio internacional deben incorporar conocimiento para participar y diferenciarse en las cadenas globales de producción. Si bien la mayor parte de esta demanda científica tecnológica registra bajos niveles de apropiación, el conjunto de sectores agropecuarios orientados al mercado interno registra una menor demanda de conocimiento científico tecnológico (Bértola et al, 2005; PNUD, 2008). Como desarrollamos con anterioridad, el sector manufacturero registra una profunda transformación, su participación apenas aumenta en el período analizado, con una mayor participación de las ramas de actividad asociadas los sectores de procesamiento de los complejos agroindustriales. El sector industrial visto en conjunto muestra que se desarrollan muy pocas actividades de investigación y desarrollo, dado el tamaño de las empresas, su orientación al mercado interno y un bajo nivel de cooperación entre las empresas y con instituciones académicas. El reducido tamaño también supone un bajo o casi nulo desarrollo de capacidades endógenas en la empresa, tanto si se toma en cuenta el personal destinado a este fin como el desarrollo de actividades de este tipo y aún menos en sus niveles de institucionalización.

El desarrollo de actividades de innovación parece estar vinculado a las ramas de actividad, por ejemplo, aquellas empresas vinculadas a las ramas de la industria química o farmacéutica son las que presentan mayores niveles, aunque modestos en el contexto internacional. No existe una alta demanda de conocimiento científico tecnológico en las empresas del sector servicios y a aquellos vinculados a la logística (Bianchi, 2005). En relación

al papel de la Inversión Extranjera directa, ésta no parece tener una incidencia directa en el desarrollo de la demanda de conocimiento científico tecnológico. Aunque esa aseveración puede ser matizada en relación a empresas del sector agroexportador que deben participar y diferenciarse en términos de producto (DECOM, 2009). Las ramas novedosas o dinámicas a nivel global como el sector de las tecnologías de la información y la comunicación y aquellos vinculados a las biotecnologías, presentan situaciones diferentes. El sector de la biotecnología, que presenta un nivel menor de desarrollo como rama de actividad, no es un importante demandante de conocimiento de científico tecnológico, se concentra en la compra de demanda tecnológica a través de la importación de paquetes tecnológicos, especialmente como bienes de capital.(Bértola et al, 2005; PNUD, 2005). El sector de las tecnologías de la información muestra características que lo diferencian del resto de las ramas: hay una alta demanda de conocimiento científico tecnológico pero se concentra en el requerimiento de personal altamente capacitado, con nivel de posgrado. Asimismo, si bien el gasto en investigación y desarrollo del sector no está cuantificado en el período, los estudios se concentran en el sector manufacturero y agroexportador, específicamente en el diseño e investigación al interior de las firmas lo que cual sería una diferencia significativa con el sector manufacturero y agroindustrial, donde el gasto predominante en relación al a I+D se concentra en la adquisición el bienes de capital (Bértola et al, 2005). La importancia que tienen los recursos humanos altamente calificados en la demanda tecnológica del sector, refuerza la relevancia del sistema académico y sus características como elemento clave en la consolidación y crecimiento del sector.

En el periodo analizado, el Estado no aparece como un gran demandante del conocimiento científico técnico nacional. Si bien es el demandante más grande de conocimiento científico tecnológico, ya sea través de las empresas públicas como de la administración central, se concentra en la demanda hacia el exterior por dos factores fundamentales: en primer lugar, porque los requerimientos establecidos a proveedores son imposibles de cumplir por las empresas nacionales, por ejemplo, requisitos vinculados al tamaño de la empresa o la experiencia previa en las actividades; en segundo lugar, porque la contratación de consultorías en el exterior habilita una vinculación con la oferta externa. Esta caracterización de la demanda del Estado ilustra una política de adquisiciones fragmentada, no existiendo en el período una visión que implique un apoyo o un reforzamiento de los proveedores nacionales y el desarrollo de

capacidades al nivel local (Bértola et al, 2005; PNUD, 2008). Este mal desempeño en los indicadores en ciencia, tecnología e innovación está asociado a un bajo nivel de institucionalización, una falta de prioridad a las políticas científico tecnológico en la agenda pública. En general, estas actividades no fueron visualizadas como un agente o motor del cambio estructural (Bértola et al, 2005; PNUD, 2005).

A la salida del gobierno dictatorial comienzan a emerger las primeras instituciones que tienen como objeto de política pública el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Sin embargo, las políticas de este período están asociadas a programas a nivel sectorial y no forman parte de una política global. Como consecuencia, estas políticas tienen que ver con las motivaciones de organizaciones, grupos, o incluso en algunos casos de personas, más que de instituciones consolidadas y un plan general con relación al tema. Recién en la segunda mitad de nuestro período de estudio, 1995, se comienzan a desarrollar instituciones y sobre todos programas con una cierta estabilidad. El actor central durante todo el período fue la Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura que desarrolla la mayoría de los programas relevantes durante todo el período, contó con un presupuesto reducido y un escaso personal. Asimismo, por el diseño institucional del gobierno de la educación el Ministerio a cargo tiene poco peso político y una baja incidencia en la generación de las políticas educativas y la articulación en tres los diferentes actores en el sistema educativo. Otros actores relevantes son las instituciones públicas no estatales como el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) -creado en 1989- y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay LATU -fundado en 1965-, instituciones que cuentan con un financiamiento propio y tienen objetivos asociados a sectores específicos como el agrícola ganadero, en el caso del INIA o el sector industrial en el caso del LATU. Es relevante también destacar la Creación de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, en 1992, que busca la promoción de actividades de investigación y desarrollo y la formación de recursos humanos al interior de la UdelaR que dado como vimos concentra la mayoría del personal con alta dedicación a las actividades de investigación (Bértola et al, 2005). La dispersión de estas instituciones, sus objetivos sectoriales y su bajo presupuesto implicó problemas de coordinación, sumado a la carencia de diagnóstico y de una visión prospectiva que los articule e integre en una política común. Asimismo, generó un bajo nivel de especialización y formación cuadros técnicos especializados en las políticas de

ciencia tecnología e innovación. Una excepción la constituyen las instituciones asociadas a la investigación e innovación en el ámbito agropecuario, con un mayor nivel de profesionalización y de consolidación en la relación con los diferentes agentes e instituciones el sector de la economía (Bértola et al 2005; PNUD, 2005; 2008).

La poca prioridad otorgada a la promoción de la ciencia y la tecnología en el período y su subsecuentemente bajo nivel de institucionalización, coordinación y profesionalización de las instituciones de gobierno, impactó en los diferentes programas y fondos desarrollados. Así, si bien formalmente existen diferentes fondos y programas para la promoción de la ciencia la tecnología y la innovación, estos fueron asignados de una forma desarticulada, no existiendo criterios generales para fijar prioridades y otorgar subsidios y apoyos a los diferentes componentes, ni criterios de evaluación. En relación a los montos existentes hay dos factores que destacan la baja cuantía y prioridad de los fondos públicos y la dependencia de los fondos dependientes de financiamiento externo. En relación al primer punto se destaca el bajo monto otorgado en el presupuesto público a dichos programas, lo que dificulta el desarrollo de programas significativos, que aunado a la baja prioridad del tema en la agenda determinó durante todo el período atrasos frecuentes en la asignación de las partidas por parte de las instituciones y programas. La fuerte dependencia de los fondos externos para la implementación de programas significativos sumado a la posibilidad de la continuidad de los mismos, reforzó la debilidad de su institucionalización y la profesionalización del personal, sujeto a contrataciones a término renovables en función de la existencia de esos fondos. Los criterios de asignación y operación de los mismos estaban condicionados muchas veces a criterios de diseño y operación de fuentes de financiamiento externo, lo que sumó heterogeneidad y fragmentación en el entramado institucional de las instituciones de promoción a la ciencia y tecnología (Bértola et al, 2005; PNUD, 2005; 2008).

Esta debilidad en la institucionalización de las políticas en ciencia y tecnología no es suplida o mitigada con una cultura de innovación o una tendencia a la cooperación entre los actores económicos. Recién hacia el final del periodo analizado, sobre todo a partir del año 2000, comienzan a desarrollarse experiencias más o menos formales de vinculación entre las empresas, las instituciones académicas y el gobierno, sobre todo vinculados a gremiales empresariales sectoriales. Asociado a estas iniciativas, comienzan a desarrollarse las primeras incubadoras de

empresas, parques tecnológicos y mesas de enlace sectoriales. Un ejemplo es el sector agropecuario donde estas experiencias cuentan con más antigüedad y consolidación como mecanismos de vinculación. En el ámbito académico, si bien se desarrollan espacios de coordinación con el sector productivo, en la CSIC la mayoría de las iniciativas se desarrollaban a nivel de cada Facultad no existiendo entre los mismos mecanismos de coordinación ni criterios políticos generales (Bértola et al 2005; PNUD; 2005).

La profunda crisis económica de 2002-2003, la más severa de la historia uruguaya contemporánea, implicó un importante freno al desarrollo de la institucionalidad y las políticas de ciencia y tecnología, aunque el gobierno electo en 1999 había planteado durante la campaña electoral algunas políticas novedosas en relación a la investigación y el desarrollo y más específicamente asociadas a las tecnologías de la información y la comunicación (Zamalvide; 2003). La crisis truncó su desarrollo, imposibilitando su desarrollo o funcionamiento por falta de financiamiento, o generando graves dificultades en el financiamiento de los escasos programas existentes, tanto en el ámbito del Ministerio de Cultura a través de la DINACYT como los de la CSIC que operaban en el ámbito de la Universidad de la República. En este sentido, en un contexto de crisis, las políticas de ciencia y tecnología fueron las primeras que sufrieron un recorte significativo, confirmando la baja prioridad que tuvieron en la agenda de política pública en los años precedentes. Un indicador de esto son los fondos otorgados por el presupuesto global en I+D en esos años. Estos recortes tuvieron un fuerte impacto en un área donde el país presentaba ya una situación de atraso, tanto si se los compara a nivel internacional como regional y enlentecieron la consolidación de grupos de investigación y el surgimiento de nuevas áreas de conocimiento, aumentando la migración de recursos altamente calificados o el no retorno de los residentes en el exterior.

Con el cambio del contexto económico asociado a la creciente demanda de bienes primarios y la alternancia en el poder con el primer gobierno de izquierda, se comienza a recuperar el presupuesto en investigación y desarrollo. Se gesta una nueva institucionalidad gracias a la creación de la Agencia Nacional para la Investigación y la Innovación (2007), generando políticas y programas de promoción de la investigación y la innovación y un significativo aumento presupuestario que, no obstante, sigue siendo sensiblemente inferior a los países de la región que presentan similares niveles de desarrollo humano (RICYT, 2014).

1.3. Uruguay y la difusión de las TIC

Durante el período de estudio (1985-2007) se produce en el país una difusión significativa de las tecnologías de la información y la comunicación, tanto en relación a la telefonía tradicional, la telefonía celular, la penetración de computadoras personales, el número de usuarios de internet, como el acceso a internet y presencia de sitios uruguayos en la red. Esta difusión se produce como veremos más adelante sin una política específica que hace más interesante el fenómeno de difusión masiva de las mismas.

Una primera dimensión relevante es el nivel de penetración de la telefonía fija durante todo el período, donde recordemos que tenía una mayor relevancia frente a la incipiente telefonía celular. En este sentido se puede apreciar que el país contaba con una cantidad de líneas telefónicas cada mil habitantes que lo ubicaron en posiciones similares a la media de los países de Europa Occidental y doblando la media de los países de América Latina (World Bank, 2001; 2006). Accesoriamente, es interesante destacar que en los años noventa Uruguay fue el primer país que contó con una red telefónica 100% digital, producto del acuerdo implementado con la empresa telefónica ANTEL y la compañía proveedora Ericsson, que usó el proyecto implementado en Uruguay para testear esta nueva tecnología para altos niveles de cobertura. Desde la irrupción de la telefonía celular, el país ha registrado un nivel de penetración elevado que lo ubica a la cabeza de la región. La alta penetración de la telefonía fija y la existencia de una red digital de cobertura nacional es un elemento que, como veremos más adelante, supuso una infraestructura indispensable para la acelerada difusión de las conexiones a internet en los años 90 (Zamalvide, 2003).

Otro proceso que ha sido relevante en la difusión de las TICs en Uruguay es la penetración de las computadoras personales desde su irrupción en los años ochenta. Si bien es difícil conseguir datos sobre el total de computadoras personales, un indicador que ilustra su nivel de difusión es la cantidad de hogares que contaban con dicho equipamiento. En el Censo de Población y Vivienda del año 1996, primera medición del fenómeno, se detectan que 6.5% de los hogares uruguayos contaban con computadora personal, ascendiendo este porcentaje a 10% ciento en los hogares de Montevideo. La tenencia de computadora personal estaba asociada principalmente al nivel educativo y la ocupación del jefe del hogar. Entre los que contaban con estudios universitarios, el porcentaje ascendía a 30.6% de los hogares de Montevideo, mientras

que entre los que desarrollaban actividades científicas, profesionales artísticas o intelectuales, el porcentaje alcanza 38.3% de los hogares de Montevideo. Este nivel de penetración de los computadores personales se ubica entre los más elevados de América latina en ese periodo, siendo un porcentaje cercano al de los países de menores ingresos de la OCDE (Zamalvide; 2003). Mediciones posteriores a través de encuestas destinadas a sondeos de opinión pública y estudios de mercado, mostraban que para el año 2000 un 40% tenía un acceso a una computadora personal y que un 26% lo hacía en su hogar, lo cual muestra un aumento significativo en un período de cuatro años, aunque los niveles de uso eran menores al acceso efectivo de la misma. Como en la medición realizada en el censo, los usuarios que contaban con acceso en el hogar se concentraban en Montevideo y entre aquellos hogares de mayor nivel educativo e ingreso, aunque hay un sesgo hacia los hogares con jefes de hogar de mayor edad. Esta tendencia hacia una acelerada difusión se continúa observando en la medición realizada en 2001, donde un 20% de los entrevistados usa regularmente una PC en el hogar, manteniéndose una tendencia al crecimiento acelerado entre los hogares de mayor ingreso y nivel educativo (Zamalvide; 2003). Hacia el final de nuestro período de estudio se realiza una segunda medición oficial incluyendo un módulo de acceso y uso a las tecnologías de información y comunicación en la Encuesta de Hogares Ampliada (2006). De los resultados de esta encuesta surge que 28.3% de los hogares del país cuentan con computadora personal, existiendo una acentuada discriminación por nivel de ingresos, educación del jefe del hogar y el lugar de residencia (INE, 2007). Este nivel de penetración de las computadoras en los hogares, ubica a Uruguay en los primeros lugares solo detrás de Chile y Costa Rica con 33.1% y 31.2%, respectivamente (CEPAL-OSILAC, 2008; 2014).

Este elevado nivel de penetración de las computadoras personales en los hogares en el período se produjo en paralelo a una acelerada difusión de internet, evidenciada tanto si lo analizamos tanto en la cantidad de host de dominio .uy, como en relación al porcentaje de población que usa regularmente estas tecnologías. Al principio del período analizado, Uruguay presentaba un atraso relativo en relación a éstas tecnologías asociado a su atraso en el sector académico y de investigación, principales usuarios en la década del ochenta e inicios de los noventa. No obstante, hacia comienzos de los noventa estimulados por el sector académico, las organizaciones no gubernamentales y grupos de la sociedad civil agrupados en clubes de

usuarios, éstas comienzan a tener un creciente desarrollo. Al principio esta difusión llevada adelante por el sector académico y de organizaciones sin fines de lucro se enfrentó con el monopolio de la empresa estatal de comunicaciones, que veía en el desarrollo de las tecnologías de comunicación mediadas por computador una amenaza. Pero luego esta situación cambió con el advenimiento de la *world wide web*. Así, en 1995 la empresa pública, si bien mantenía el monopolio de la comunicación internacional, y en consecuencia de la conexión a internet, desarrolló el servicio Adinet que implicaba la posibilidad de conexión a internet a través de un sistema de discado simple, accesible cualquier cliente de telefonía fija que contara con un computador con módem (Zamalvide, 2003). El surgimiento de este servicio, novedoso en el contexto regional, permitió un aumento exponencial en el número de usuarios de internet, abriendo el acceso a un público menos relacionado con el sector académico, profesional o de entusiastas de la informática, dado el elevado porcentaje de hogares que contaban con una computadora personal. De esta manera, el número de usuarios de internet paso de menos de 0.3% de la población en 1997, a 11% en el 2001 (Zamalvide; 2003), elevándose hacia el final del periodo analizado a 35% por ciento de la población (BM, 2014).

No obstante, este elevado nivel de difusión de las tecnologías de la información y la comunicación, se desarrolla un patrón que presenta diferencias por nivel de ingreso, edad y espacio territorial. Si bien el ingreso es un buen predictor del acceso a las tecnologías de la información, ilustra mejor el acceso a internet y la tenencia de computadora personal. Hacia el final del período estudiado, el acceso a las TICS comienza a mostrar un proceso de reducción del crecimiento mientras se mantienen brechas significativas en relación a la edad, al género y al territorio (INE; 2007). Sin embargo, más que la brecha de acceso cobra importancia el tipo de apropiación de las posibilidades que brinda la tecnología, determinado por la cuantía de capital social de los individuos. Los años de escolaridad acumulados o la existencia de otros conocimientos impacta en la capacidad de interactuar con las tecnologías y apropiarse de sus potencialidades en un contexto de cambio del mercado de trabajo (Zamalvide, 2003). Estas hipótesis son avaladas por las mediciones al final del período, focalizadas más en los “tipos de usos” que en el acceso. Así, las mediciones del final del período muestran que esta es la brecha más significativa, sobre todo en relación a los sectores más jóvenes que pertenecen a una generación donde el acceso determinado por los ingresos es mucho menor; el manejo del inglés o

la asistencia a un establecimiento educativo privado, donde su uso como herramienta pedagógica es más intenso. La denominada “brecha digital”, es decir, la diferenciación basada en el acceso no necesariamente es la principal fuente de desigualdad, sino el aprovechamiento de las tecnologías de la información, determinado por la tenencia de conocimientos y competencias. Estos conocimientos y competencias -si bien interactúan con las tecnologías de la información y la comunicación- son prescindentes y refieren a desigualdades de distribución en la estructura social (INE, 2007). Esta constatación fue uno de los sustentos de la implementación del denominado Plan CEIBAL entre los alumnos de la educación primaria pública, adaptación del One Laptop Per Child desarrollado por el MIT, que comienza a desarrollarse con posterioridad al período analizado.

Otro elemento relevante en relación a internet es la precedencia de dominios (host) uruguayos durante el período de estudio. Desde el desarrollo de la World Wide Web en 1995, el país se ha ubicado hasta el 2007 entre los 5 dominios de Latinoamérica con mayor número de Host (Zamalvide; 2003). Aunque en un período posterior su ubicación en el ranking desciende, se mantiene en la máxima posición en la relación entre cantidad de host por habitantes (ISC, 2014). En este sentido, la participación de los sitios uruguayos en la red es muy alta si la analizamos en relación al tamaño de la población o al peso relativo de su economía. Es decir que la penetración del internet no sólo se produce en relación al nivel de uso sino también en la presencia de sitios Uruguay en la web.

En relación a la difusión de las tecnologías de la comunicación y la información en las empresas, se puede apreciar que la compra de equipos informáticos y de comunicación y software es una de las principales inversiones en innovación que desarrollan las empresas. A lo largo del período se produce una creciente incorporación de las empresas, no obstante, existe un rezago de las pequeñas y medianas empresas, que constituyen la mayoría del sector productivo uruguayo y la apropiación de los beneficios o potencialidades que el uso de las TICS supone. Estas empresas por su tamaño no estarían en condiciones de apropiarse de sus beneficios y constituirse en una fuente de competitividad. En este sentido, son las empresas más grandes, un reducido grupo, que tiene la capacidad de apropiarse de los beneficios del uso de TICS, llegando a desarrollar usos más complejos en sus procesos internos y en la relación con clientes y proveedores. No se detecta durante el período una utilización intensiva de las TICS por parte de

las micro y pequeñas empresas como estrategia de aumento de su productividad y competitividad (Picardo y Dieguez, 2003; Plottier, 2011).

Más allá de la diferenciación en los niveles de uso, se puede apreciar en el período 1985-2007 un proceso de difusión de las tecnologías de la información y la comunicación, telefonía fija y celular, computadoras personales, que si bien se aleja de los indicadores de los países centrales presenta valores destacados en el contexto regional. Se puede apreciar a una población que tiene un alto nivel de acceso y uso a las tecnologías de la información y la comunicación en especial entre las generaciones más jóvenes. Así, los procesos de difusión se produjeron de una manera acelerada sin que existiera, al menos hacia fines de los 90, una política pública relevante por parte del Estado. De esta manera, el proceso de difusión fue guiado por el mercado y por las decisiones de los individuos en tanto actores económicos, pasando de un reducido núcleo de investigadores académicos y entusiastas de la informática a una gran proporción de la población. La principal política para la difusión por parte del Estado fueron los bajos aranceles estipulados para la importación de equipos, no existiendo políticas proactivas para la difusión por parte del Estado, con excepción de algunas iniciativas concretas. En el período analizado no se identifican políticas significativas, integradas y focalizadas en el sector por parte del Estado, descansando su difusión en los agentes privados y en instituciones que, si bien forman parte del Estado, como la empresa estatal telefónica ANTEL o la Universidad Pública, desarrollaron acciones por iniciativas y estrategias específicas más que como parte de una política pública que las integrara y coordinara. De hecho, en la implementación de estas estrategias propias algunos de estos actores entraron en conflicto como fue el caso de la Universidad Pública y la empresa pública de telecomunicaciones ANTEL (Zamalvide; 2003).

Una salvedad podría realizarse en relación al importante papel que cumplió el SECIU de la Universidad de la República para la difusión de la informática y el internet tanto al interior de la mencionada casa de estudios como dentro de todo el sistema terciario. Si bien uno de los principales actores en el proceso de difusión de la Internet fue la empresa telefónica ANTEL, de propiedad estatal, esta empresa no desarrolló una política de promoción específica que la diferenciara de las empresas de telefonía de la región. Incluso operó como un actor monopólico frente al desarrollo de estas tecnologías por parte del sector privado e incluso académico (Zamalvide, 2003). Sin embargo, contar con una red de telefonía fija 100% digital a mediados de

los años 90 es un factor que ayudó a la implementación de un servicio de internet sin contrato por discado a la casi totalidad del país. El reducido tamaño de la compañía le impidió contar con tarifas competitivas y velocidad de trasmisión de datos, que hubiera potenciado el desarrollo de servicios de internet en el país. En este sentido el Estado, a través de su compañía telefónica pública, no desarrolló políticas de acceso a sectores de excluidos por los mecanismos de mercado o dirigidos a las empresas de manera de ser un vehículo para mejorar su competitividad o el desarrollo de servicios anexos a la internet (Zamalvide, 2003).

No existió una política integrada en materia de tecnologías de información y comunicación en el sector de computación ni el de las comunicaciones. La carencia de políticas públicas destinadas al sector de las comunicaciones se debe a que las decisiones que tomaban el directorio en materia de telecomunicaciones, ciencia y tecnología fueron tomadas por actores con escasa o nula coordinación institucional, que establecían relaciones conflictivas con otros actores (al interior de la empresa, academia, entre los subsectores académicos universitarios público y privado entre sí, etc.) y que desconocían la materia. Sólo a fines de los noventa, teniendo como catalizador la campaña electoral del 1999 que convirtió las TICS en un tema de la agenda política y con un crecimiento exportador, los compromisos asumidos por el nuevo gobierno se catalizaron en medidas concretas. Estas nuevas decisiones consistieron en exoneraciones impositivas, el desarrollo de una nueva institucionalidad en torno al Poder Ejecutivo y apoyada en los préstamos del BID, la creación de nuevos vínculos e instituciones de la cooperación de actores preexistentes como el LATU, la DYNACYT, la CUTI y las universidades públicas y privadas. Sin embargo, la irrupción de la crisis económica histórica en la historia moderna del país paralizó muchos planes asociados a la Comisión de la Sociedad de la Información Uruguay Digital y en especial el proceso de expansión de la cobertura de la conectividad a través del Plan Mercurio, llevado a cabo por la telefónica estatal ANTEL (Stolovich, 2003; 2004; Pérez; 2004; Zamalvide 2003; Gonzales y Pittaluga 2007).

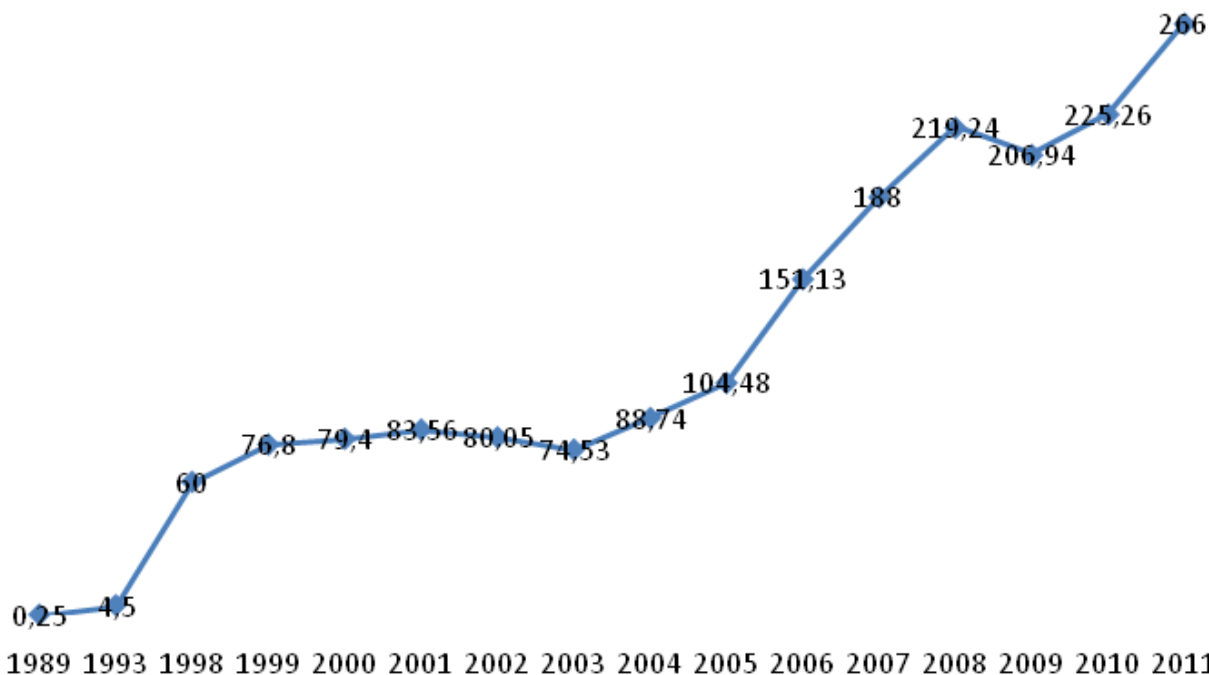
Como resumen de las políticas públicas durante el período de estudio se pueden identificar dos etapas. Una primera que abarca desde 1985 hasta fines de los años noventa, en el que no se detectan políticas significativas dirigidas hacia el sector con la excepción del Área Informática del Programa PEDECIBA, que brindó con financiamiento sostenido para la consolidación de infraestructura (hardware, bibliotecas, etc.) y actividades de formación de

posgrado dentro y fuera de país. Hacia finales de la década de los noventa, ante la evidente importancia del sector a nivel global y el nacimiento y la consolidación de una rama exportadora de empresas nacionales, se comenzaron a desarrollar algunas políticas focalizadas hacia el sector a través de la exoneración impositiva y la creación de una incipiente institucionalidad de vinculación (CAITI) y servicios de apoyo (CES-UdelaR-CUTI), así como la integración de una línea específica dentro de los programas de apoyo a la investigación en las empresas (PDT-DINACYT). Sin embargo, la crisis del 2001-2002 supuso los contratiempos en la ejecución de los fondos ya destinados o el recorte de los fondos destinados en el presupuesto. Esta situación se comenzó a subsanar hacia el final de nuestro período de estudio (2006) con la conformación de una nueva institucionalidad que tuvo como ejes centrales la ANII y el LATU.

1.4. El sector productivo de software

A pesar del contexto desfavorable para el surgimiento y desarrollo de nuevas ramas productivas intensivas en conocimiento e innovación, hacia inicios de los años noventa surge un conjunto de empresas dinámicas en la rama de diseño de software y servicios informáticos, diferenciado crecientemente del sector de la microelectrónica y proveedoras de hardware. Es un sector que -en sus inicios- estuvo dirigido hacia las necesidades del mercado local, sujeto a procesos importantes de difusión de las tecnologías de la comunicación y la información, para luego orientarse hacia el mercado exterior. La creación en 1989 de la Cámara Uruguaya del Software, da cuenta de un sector productivo que ya cuenta con una identidad y problemática propia, que atiende las necesidades y especificidades del mercado interno, en especial asociado a clientes en sectores específicos como la administración, las finanzas y los servicios. No obstante esta orientación inicial y motivadas por el pequeño tamaño del mercado local, las empresas del sector comienzan a orientarse tempranamente hacia el mercado externo.

Gráfica 1. Evolución de exportación software y consultoría de software en millones de dólares 1989-2011

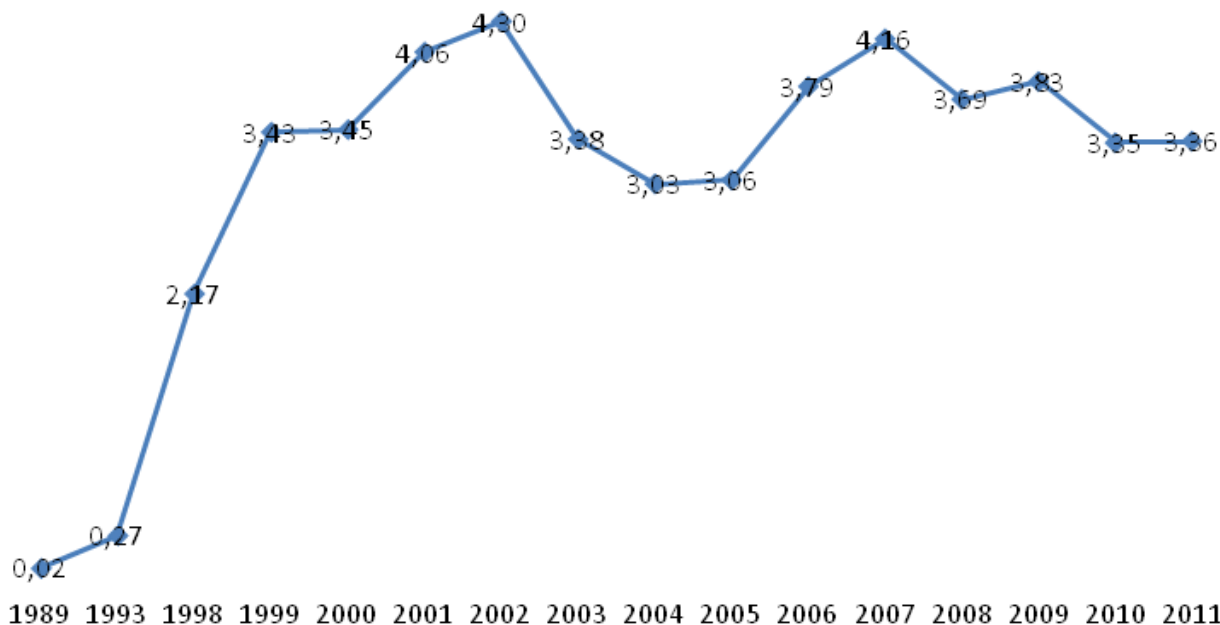


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Encuesta Anual CUTI.

Este crecimiento se mantuvo a un ritmo sostenido durante toda la década de los noventa con un aumento en los volúmenes hasta llegar casi 80 millones de dólares al comenzar el año 2000. Los volúmenes de exportación del diseño de software son mucho más elevados que los observados en otros nuevos rubros agropecuarios, como por ejemplo la vitivinicultura, aunque habían sido objeto de una activa política fomento y promoción tanto al nivel local como internacional. En el período el sector pasa de no exportar y estar orientado al mercado interno a participar del mercado internacional con exportaciones de unos casi 220 millones de dólares. A mediados de la primera década del milenio, el país se ubica a la cabeza de la región en el volumen de software exportado per cápita e incluso tiene una participación muy significativa en el volumen total de exportaciones de la región en software y servicios informáticos (Tigre; 2009; Stolovich, 2005; Pittaluga, Gonzales; 2007; Gonzales 2007; Snoeck; 2009). En este sentido, parece un ejemplo exitoso que lo acerca a otros países de entrada tardía en el sector, como es el caso de Irlanda, Israel o India. El país se constituyó en un caso objeto de atención tanto de la prensa especializada, económica o tecnológica, como de interés académico.

No obstante este acelerado crecimiento -que ascendió a un 30% acumulado en la década de los 90, el porcentaje del sector de diseño, servicios y consultoría del software parece no aumentar. Así para el período 1998-2005 -para el que se cuenta con información confiable y permite saltarse el efecto de la crisis del 2002-, el sector crece 8.2% anual ubicándose levemente por debajo del promedio de aumento de los países de la OCDE (Pittaluga, Gonzales, 2007; Gonzales, 2007). Estas tasas de crecimiento son importantes, pero no suficientes si se busca que el sector se convierta en un dinamizador y un catalizador de actividades exportadoras diferenciadas de las tradicionales agropecuarias.

Gráfica 2. Porcentaje de participación de servicios y software sobre el total de exportaciones 1989-2011



Fuente: Informe Anual de Comercio Exterior Uruguay XXI

Cuando analizamos la participación de las exportaciones del sector como porcentaje del total del volumen exportado podemos apreciar que, aún incluyendo los años críticos 2001 y 2002, observamos una tendencia estable que alcanza 4.3% de la totalidad del comercio exterior del país en 2002. Desde 2003, se mantiene su participación porcentual en un contexto de aumento histórico del monto en exportaciones, tanto por el aumento de la demanda y precio externo de bienes tradicionales como la carne, así como por la consolidación de nuevas actividades agrícolas y agroindustriales como la soya y la forestación con destino a la producción de pasta de celulosa. Si bien hacia el final del período las actividades de diseño de software adquieren

madurez y visibilidad social y son incluidas en las políticas públicas, no logran aumentar su participación en el comercio internacional. En un contexto económico internacional y una etapa de la trayectoria tecnológica de la computación diferente al contexto en donde el sector tuvo surgimiento y consolidación: la década de los 90. Esto abre interrogantes aún presentes sobre el papel que juegan y jugarán estos sectores en la estrategia de participación en el comercio internacional a través de bienes con valor diferentes a los basados en las materias primas tradicionales en la historia económicas del país.

Lo incipiente del sector hace que para el período, en especial en sus etapas iniciales, la información sea escasa o incompleta. No obstante, desde comienzos del 2000 a través de la Cámara Uruguaya de las Tecnologías de la información se comienzan a realizar mediciones básicas regulares de sus socios (que son mayoría en el sector), información complementada por otras consultorías e investigaciones. Así para el 2004 (CUTI Stolovich; 2004; 2005) el sector del software del Uruguay estaría compuesto por tres grandes subsectores: empresas predominantemente desarrolladoras de software, empresas predominantemente orientadas a la consultoría y servicios informáticos y empresas de transmisión de datos e Internet. Estos tres subsegmentos suman un total de poco más de 303 empresas, de las cuales 48% pertenecen al subsector de desarrolladores, 29% al segmento de consultoría y servicios informativos y 23% al de transferencia de datos e internet. En el comienzo del milenio los destinos fundamentales de las exportaciones era predominantemente regionales, donde Sudamérica concentra el 64.3% de las exportaciones en el año 2000 (CUTI, 2001) situación que era facilitada por la cercanía el idioma en común. Sin embargo, en el contexto de la desaceleración y crisis de las economías de la región en especial la argentina y brasileña la industria logra generar nuevos destinos aumentando la participación América del Norte (México y EEUU) y Europa, fundamentalmente España y Alemania (CUTI; 2004).

Tabla 3. Estructura Empresarial de la facturación de las empresas TIC

Estratos	Segmento				Total sin Unipersonales
	Facturación en millones USD	Desarrollo	Consultoría	Internet y Datos	
Más de 10	1	3	1	5	5
De 5 a 10	1	3	0	4	4
De 1 a 5	10	9	2	21	21
De 0.5 a	10	12	4	26	26
Menos de 0,5	117	61	69	247	247
Unipersonales	0	2	0	1600	0
Total	139	2	76	1903	303

Fuente: CUTI (2004)

Se trata de un universo abrumadoramente compuesto por pequeñas empresas, cuya mayoría en 2004 factura menos de 500 mil USD anuales.

Tabla 4. Evolución de ventas totales de SSI por segmento, 2000-2005

Millones de USD	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Desarrolladores	84,5	88,2	81,3	76,1	79,4	88,6
Consultoría y Servicios	99,1	108,8	98,9	85,3	98,8	113
Internet y datos	38,5	34,5	53,1	46,2	47,3	63
Total	222,1	231,5	233,3	207,6	225,5	264,6

Fuente: CUTI (2004)

Es un sector que muestra un crecimiento sostenido a pesar de la crisis del 2001; en 2004 superó sus efectos recuperando los niveles previos de facturación y de ventas globales. Es interesante observar que al final del período, cobren mayor importancia los segmentos de la consultoría en relación a la facturación y los servicios, sobre todo en exportaciones y de Internet y la transmisión de datos en el mercado local. Este último subsector está severamente acotado en el mercado por el régimen monopólico de la empresa telefónica estatal ANTEL en la transmisión de datos y la telefonía fija. No obstante su importancia ha aumentado al final del período, sobre todo en el mercado local, dado el crecimiento de las tecnologías de la comunicación y el software orientado, así como los servicios al cliente en el área de transferencia de datos, internet y telecomunicaciones dirigidos a empresas.

Al desagregar por subsector, observamos que al final del período el que presenta una mayor propensión es el de los desarrolladores con 70% de las ventas totales, seguido por el

segmento de Consultoría y Servicios con 32% de las ventas al exterior. El segmento de Internet y datos está completamente orientado al mercado local, con solo 7% de sus ventas destinadas al exterior. En este sentido, es el segmento de los desarrolladores el que sostiene a lo largo del período una tendencia hacia la internacionalización desde las etapas tempranas del sector (Stolovich; 2004; Stolovich, Lezcano 2004; Stolovich 2005).

Tabla 5. Participación porcentual de exportaciones en ventas totales, según segmento, año 2005

Segmento	Porcentaje de exp. sobre ventas
Desarrolladores	0,7
Consultoría y servicios	0,32
Internet y datos	0,07

Fuente: CUTI 2005

Buscando superar las limitaciones del mercado interno las empresas se orientaron hacia el exterior comenzando con la región, fundamentalmente Argentina. El mercado argentino concentraba en el año 2001 el 30% de las exportaciones (Stolovich, 2003; Stolovich y Lescano, 2004

Como consecuencia de la severa crisis Argentina del 2001 y su corolario de la crisis Uruguay del 2002, el sector se vio obligado a diversificar los mercados hacia destinos extra regionales, buscando nuevas estrategias de internacionalización de las empresas que llegaran a mercados diferentes y desconocidos. No obstante, el sector tuvo un excelente desempeño, aumentando en pocos años la participación de sus ventas en los mercados extra regionales (como México) y los países desarrollados. Es decir, que la crisis permitió un proceso de crecimiento y diversificación de mercados que fortaleció al sector, haciéndolo menos dependiente de los mercados regionales, en especial de Argentina. Al final del período Sudamérica constituía casi la mitad de los países en los cuales el sector de software uruguayo tenía presencia a través de diferentes modalidades que se profundizarán más adelante.

Tabla 6. Destino de las exportaciones (en porcentaje)

Destino de las exportaciones	Año	
	2001	2004
Países desarrollados	15	25
Sudamérica	64,4	43,9
México y centro América	17,9	28,8
Otros países	2,7	2,3
Total	100	100

Fuente: Encuestas CUTI

Un rasgo común de las empresas del sector de software es su juventud y contar con un perfil específico de empresariado. En cuanto al primer rasgo específico (su juventud), observamos que más de la mitad de las empresas relevadas (PNUD; 2005) en el 2005 en el sector habían sido creadas en la década de los 90 y un 33% en la de los ochenta. Se trata predominantemente de empresas pequeñas y medianas que se crearon en la mayoría a la mitad del período objeto de estudio. En cuanto al segundo rasgo (un perfil específico de empresario), el sector se caracteriza por una alta y muy alta participación de profesionales universitarios entre sus fundadores, predominando aquellos con especialidades asociados a la ingeniería en computación o electrónica (Snoeck et al 1992; Stolovich, 2003; Stolovich y Lescano, 2004). Se trata de sectores empresariales que no tiene una integración consolidada con el empresariado tradicional nacional, tanto al vinculado con los sectores agroexportadores como al manufacturero o de servicios. Por esta razón, en sus comienzos recurrieron al autofinanciamiento basado en un capital propio o familiar, entre otras estrategias no institucionalizadas (Stolovich, 2003; Stolovich y Lescano 2004).

Tabla 7. Antigüedad de las empresas del sector

Década de Fundación	Porcentaje
Antes de los 80	18
En los 80	33
A partir de los 90	49
Total	100

Fuente: PNUD, 2005

La alta participación de profesionales universitarios no se produce solamente en los empresarios que fundaron las empresas, sino también en sus recursos humanos. En general el personal del sector de software no solo muestra un aumento sostenido en el volumen de personal empleado,

incluso en momentos de crisis, sino también una participación de los profesionales universitarios con formación en el sector.

Tabla 8. Evolución del empleo en las empresas de SSI

Segmento	2000	2001	2002	2003	2004
Desarrolladores	1418	1676	1759	1831	2015
Consultoría y servicios	1707	1661	1752	2011	2081
Internet y datos	640	710	626	608	806
Total	3765	4047	4137	4450	4902

Fuente: Encuestas CUTI

Como se puede apreciar en el entramado de empresas que compone el sector encontramos un alto porcentaje de ingenieros (16.1% del personal ocupado), aunque esta proporción de universitarios se eleva sensiblemente en el subsector de servicios, consultoría y diseño. Si analizamos todos los profesionales terciarios universitarios o técnicos, observamos que la mayoría (75% del personal ocupado) cuenta con altos niveles de formación. En este aspecto el segmento de transmisión de datos e internet presenta un perfil claramente diferenciado con una mayor participación de los técnicos frente al personal con estudios terciarios técnicos o universitarios. Esto pone de relieve la importancia que tiene para el sector la demanda de recursos humanos de alta y muy alta calificación como elemento esencial para el sostenimiento de su crecimiento. Si tomamos el total de ingenieros recibidos en el periodo de estudio, como veremos más adelante, un gran porcentaje de los egresados trabaja en el sector.

Tabla 9. Personal empleado por niveles de formación, 2004

	Desarrollo	%	Consultoría y servicios	%	Internet y datos	%	Total
Ingenieros	351	17,42	414	19,89	26	3,23	791
Analistas	587	29,13	537	25,8	30	3,72	1154
Programadores	327	16,23	228	10,96	17	2,11	572
Técnicos informáticos	153	7,59	295	14,18	152	18,86	600
Profesionales no informáticos	274	13,6	187	8,99	88	10,92	549
Formación no Universitaria	323	16,03	420	20,18	152	18,86	895
Sin desagregar	0	0	0	0	341	42,31	341
TOTAL	2015	100	2081	100	806	100	4902

Fuente: CUTI 2004

La calidad de los recursos humanos ha sido mencionada como uno de los factores que ha diferenciado a la industria uruguaya de software, aunque sobre el punto no hay consenso. En

general existe acuerdo entre diversos estudios (Snoeck et al; Stolovich; 2003; 2004, Stolovich; Lescano; 2004) con respecto a que la calidad de los recursos humanos es un factor diferenciador de las empresas uruguayas en el contexto regional. Otros autores como Brum (1999), discuten la idea considerando que se cuenta con una calidad igualada por países de la región como Argentina o Brasil y, por lo tanto, no constituye un factor clave. Algunos analistas consideran que hacia el final del periodo (CEA, UM; 2002) la calidad del recurso humano fue un elemento significativo en la década de los 90, pero que ya en la primera década del 2000 no tenía grandes diferencias en el contexto regional, aunque destacan la versatilidad de los recursos humanos por su capacidad de adaptarse a nuevos problemas y contextos (CEA, UM, 2002). En todo caso si bien la cuestión de la calidad del recurso humano es un elemento difícil de contrastar; es claro que los estudios mencionados identifican este aspecto como clave para la sostenibilidad y el crecimiento del sector. La principal preocupación en todos los análisis y actores del sector se centra más bien en la escasez de recursos humanos en el área, que es una característica global, más que profundizar en la calidad o el perfil de formación. La preocupación principal radica en la generación de un mayor volumen de recursos humanos de nivel universitario y técnico terciario

Al final del período estudiado, entre las 300 empresas que componen el sector se destacan un puñado de organizaciones líderes que son las de mayor porte y que concentran gran parte de la exportación. Así, solo tres empresas suman 30% de las exportaciones casi al final del período de estudio (2005), convirtiendo al país en dependiente de su dinamismo exportador y del desempeño de las mismas (Gonzales; 2007; Pittaluga Gonzales; 2007). El no surgimiento de nuevas empresas de este porte en los años finales del período de estudio, es considerado como una debilidad del sector ante los desafíos de un contexto cambiante. Las tres empresas líderes son Artech, Ideasoftware y el Grupo Quanam.

Artech es la empresa líder del sector, basando su estrategia comercial en el desarrollo de herramientas de apoyo al diseño de software, Genexus, y de apoyo a la gestión automática del conocimiento. Para el 2007, contaba con presencia en más de 30 países y una amplia red de socios locales e internacionales. Era, y es, la principal empresa del sector tanto en nivel de facturación como en volumen de exportaciones. Ideasoftware es una empresa cuyo principal producto lo constituyen herramientas de apoyo a la gestión empresarial a través del diseño de una

tecnología propia Ideasoftware O3. Si bien no es de las más grandes, por las características de su producto y la calidad de la gestión ha podido ubicarse rápidamente en el núcleo de empresas innovadoras y con carácter versátil para pasar del sector diseño al de servicios y consultoría en software. La otra gran empresa es el Grupo Quanam especializados en servicios de consultoría en tecnología informática; tenía presencia al final del período en 9 países y una participación muy significativa en las exportaciones (Stolovich; 2004; Gonzales; 2007; Pittaluga Gonzales; 2007).

También se destaca como actor clave del sector la empresa estatal de telecomunicaciones Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL), creada durante de la dictadura militar. Desde fines de los años noventa creó una unidad de negocios especializada en la transmisión de datos ANTELDATA. La empresa se beneficia de un régimen monopólico legal para diversos segmentos del mercado de las telecomunicaciones (como las líneas fijas y la transferencia de datos), lo que acota significativamente el espacio de negocios privados del segmento de servicios de transmisión de datos e internet.

Un último aspecto a destacar del sector es el origen de los capitales del sector y las estrategias de internacionalización. Se trata en su mayoría de empresas de capital nacional, cuyo origen es personal o familiar registrándose bajos niveles de uso de instrumentos financieros sofisticados (Stolovich, Lescano; 2004). La participación del sector extranjero es a través de sus representantes de ventas de software extranjero en el país, predominantemente teniendo a EEUU como principal país de origen. Su participación está orientada del mercado interno, en 2004 representan 45.9% de la facturación del sector, pero solo 3.7% de las exportaciones. La única presencia significativa a final del período es la instalación del Grupo Indio Tata en la Zona Franca orientada a servicios Zonamérica desde el año 2002 (Stolovich; 2004; Gonzales; 2007; Pittaluga Gonzales; 2007). Recién hacia el final del período de estudio las empresas nacionales comienzan a utilizar mecanismos más sofisticados de financiamiento y capitalización, gracias a la creación de una nueva oferta (Stolovich; 2005).

Las estrategias de internacionalización desarrolladas por las empresas, son un aspecto de interés dado que, como mostramos, se trata de empresas nacionales que cuentan con recursos relativamente escasos. En este sentido, es posible identificar cuatro estrategias identificables en las empresas exportadoras más relevantes (Stolovich, 2003; Stolovich y Lezcano; 2004).

Primero, una estrategia caracterizada por contar con un socio local como socio comercial, distribuidor o representante. Segundo, incorporarse a la cartera de productos de un distribuidor regional, tercero, establecerse como forma independiente y cuarto apoyarse en una marca reconocida a nivel global. Gonzales y Pittaluga (2007) identifican que hacia el final del período de estudio comienzan a detectarse dos estrategias nuevas la creación de franquicias y la subcontratación. (Stolovich, 2003; Stolovich, Lescano 2004.

1.5. Algunos antecedentes de investigación para el caso uruguayo

Un antecedente pionero que profundiza en el análisis las características del sector del software uruguayo es el libro “Tecnología y Transformación. La industria electrónica uruguaya como punto de apoyo” (Snoeck, et al, 1992). Se trata de una investigación significativa que nos sirve como “línea basal” de un sector para el cual no se contaba con estadísticas previas a este estudio. Su contenido se basa en los resultados del estudio del sector de la industria electrónica uruguaya llevado adelante por el Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay a fines de los ochenta y comienzos de los noventa, con financiamiento de la Fundación Volkswagen. Este proyecto analiza el sector del software como un “subsector” de la industria electrónica, encuestando 48 firmas dedicadas total o parcialmente al desarrollo de software, excluyendo empresas unipersonales y centros de cómputo de empresas públicas y del Estado que eran muy relevantes en el sector de software el período. Las autoras identifican que estas empresas en su mayoría (60.4%) fueron fundadas a fines de los ochenta por ingenieros u otros universitarios que contaban con experiencia previa en el sector de software. Estos fundadores con interés empresarial buscaban mayor independencia económica y contar con la posibilidad de realizar trabajos más creativos asociados con su profesión. Se trata de un conjunto de empresas pequeñas, tanto en su facturación como en el número de empleados. Los productos de este pequeño grupo de empresas se orientan al software de apoyo a la administración, la gestión y en especial a las finanzas, con una participación mínima de aquellos orientados a la automatización de procesos industriales. Algunas de las empresas identificadas comenzaron el desarrollo de productos a partir de la creación de aplicaciones para un cliente concreto, pasando luego a la creación de paquetes estandarizados. En el momento de la realización de la encuesta algunas de las empresas estaban comenzando a desarrollarse, pero ya encuentran obstáculos a su proceso de expansión en el reducido tamaño del mercado interno. En la composición de sus recursos humanos destaca su

alta formación: 70% de su personal contaba con formación técnica o universitaria en computación y 50% con estudios universitarios; asimismo, cuentan con una alta dedicación de sus horas de trabajo dedicadas al desarrollo de software o consultoría, sobre todo en las empresas más pequeñas especializadas en el sector en relación a aquellas que también son proveedores de hardware. Se trataba de empresas con uso intensivo del conocimiento de su personal. La escasez de recursos humanos en un sector en expansión ya aparecía como un problema para éstas empresas donde la oferta de estudios en el área era restringida. Así, se identifica a la Universidad de la República como la institución de referencia desde la conformación del Centro de Cálculo en la década de los 60 y con la creación del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería en 1975. La UDELAR concentra la mayoría de la formación universitaria en computación, aunque se cuenta con una universidad privada (Universidad Católica) que cuenta con un programa de estudios grado en esta área de conocimiento, aunque el volumen de su matrícula en el período es reducido. La formación de recursos humanos en el caso de la universidad pública se ve afectada por la masificación del estudiantado, la escasez del personal docente y el bajo volumen de los recursos invertidos, parcialmente suplido por los aportes el programa PEDECIBA-Área Informática. Se destaca el surgimiento de un conjunto de institutos privados entre los que destacan el Instituto ORT y la Escuela de Informática, posteriormente denominado Instituto Universitario del Sur, que brindaban una diversidad de cursos técnicos en el área (Analista Programador, Analista de Sistemas, Analista en computación) y que cumplieron un importante papel en suplir la alta demanda de recursos humanos en esta área de conocimiento.

Las conclusiones a las que llega el estudio en 1992 son duales. Por un lado, identifica debilidades en su dependencia o relacionamiento con el sector electrónico, es decir, en la asociación con éste para la generación de valor en torno a la innovación como base de la competitividad. Esta debilidad supone no considerar al software como un sector que pueda generar dinamismo en la economía ni constituirse en un pivote para una inserción en la economía nacional basada en el conocimiento. Accesoriamente, se considera que en ese momento el sector enfrentaba serias dificultades por el reducido tamaño del mercado interno, en especial en relación al proceso de estandarización o “paquetización” de los productos. En este sentido, se lo analiza como primordialmente orientado al mercado interno y con una escasa participación en las exportaciones. No se deduce del estudio una visión de que el mismo cuente con una especial

capacidad para desarrollarse como una industria exportadora. Sin embargo, se preveía que podría desarrollar una rápida expansión dado el aumento de la demanda de software, evidente ya desde comienzos de los 90 con el crecimiento del “parque de computadoras personales” y porque son empresas que a diferencia de las de electrónica requieren una baja inversión final y una perspectiva de utilidades rápidas. Si bien esta investigación realiza una completa caracterización del sector de software, se analiza el mismo en relación con el electrónico y ata a él las posibilidades de que el mismo se convierta en un sector dinámico, innovador y con un uso intensivo del conocimiento.

Un conjunto de aportes muy relevantes en torno al conocimiento del sector de software lo constituyen las investigaciones del economista Luis Stolovich, quien en la órbita de la CUTI construyó un equipo que sistematizó información y consolidó estadísticas sobre el sector que sirvieron de insumo para el desarrollo de servicios y permitieron dotar de visibilidad pública al sector. Mucha de la información recolectada contó con el apoyo de diferentes fuentes de financiamiento de cooperación internacional. Este esfuerzo desarrollado por la cámara para la medición de la actividad y la elaboración de estadísticas es un indicador en sí mismo y una muestra de la falta de prioridad del sector en la agenda pública en los años noventa y al mismo tiempo nos muestra la consolidación de la cámara que lo diferencia del comportamiento de otras cámaras empresariales tradicionales en el país en cuanto a sus objetivos y estrategias. Sus acciones se vieron beneficiadas con medidas concretas en el corto plazo, así como con una ganancia en términos de conocimiento público y relevancia estratégicas. Un primer aporte consiste en una caracterización general de los subsectores que componen en el sector de software a fines de los años noventa (Stolovich, 2003; Stolovich y Lescano, 2004). Los autores afirman que pese a la diversidad de actividades es posible identificar tres subsectores según el predominio de algunas de las actividades fundamentales: las empresas predominantemente dedicadas al desarrollo de software, empresas que predominantemente se dedican a la consultoría y servicios informáticos y un tercer sector de transmisión de datos e internet. La investigación constata que el sector estaba compuesto por unas 300 empresas a las que habría que sumar otras 1,600 empresas unipersonales (Stolovich; Lescano 2004; Stolovich 2005, 2003). Estas empresas siguen una trayectoria común que parte del desarrollo de un producto innovador elaborado para un cliente concreto para luego pasar a una etapa de semi estandarización dirigida al mercado

interno donde se identifica un nicho de mercado; el mercado interno opera de hecho como banco de pruebas para el producto. Luego de haber establecido mejoras sucesivas en los productos destinados al mercado interno, estas empresas comienzan a desarrollar estrategias para la internacionalización, motivadas por lo reducido del mercado interno (Stolovich, 2003; 2004). Cuando el autor analiza las estrategias de internacionalización de las empresas identifica tres estrategias bien diferenciadas: contar con un socio local en el mercado donde se quiere penetrar, ingresar a una cartera de productos de un distribuidor regional, apoyarse en alguna marca reconocida internacionalmente o establecerse de forma independiente. En las empresas exportadoras más importantes del país podemos identificar éstas diferentes estrategias (Stolovich, 2003; Stolovich y Lescano 2004).

En relación a los factores que explican el éxito de las empresas del sector en su performance exportadora, el autor identifica cuatro factores fundamentales. El primero refiere a la calidad de los recursos humanos, tanto en lo que tiene que ver con la especificidad en el área informática como en su cualidad emprendedora. En relación a la especificidad, Stolovich muestra que el país fue pionero en la enseñanza de la informática desde los años sesenta. Aunque fue interrumpida por la dictadura, la formación de recursos humanos en Uruguay es de buena calidad comparada con el contexto regional. En relación a la capacidad emprendedora se encontró que el empresario del sector presenta características específicas como su nivel de educación universitaria, predominantemente en el área y su no integración ya sea por vías familiares o empresariales a otros sectores tradicionales del empresariado nacional vinculados con el sector manufacturero o del agro exportador. Éstos se constituyeron en verdaderos líderes empresariales con propensión innovadora que los diferencia del empresariado “tradicional”. Un segundo factor que los explica es la fuerte interacción de las firmas con diferentes actores externos a ellos, ya sea entre ellas mismas al interior del país como con aquellas del exterior; así como una intensa interacción con los usuarios de los productos como un insumo a la mejora de los productos. Un tercer factor es que el país cuente con una buena infraestructura en materia de telecomunicaciones como una red telefónica 100% digital desde principios de los años noventa y una temprana y significativa difusión de internet desde mediados de los años noventa. Un cuarto factor es el “timing” en la internacionalización, de manera de que la entrada temprana en el mercado internacional por parte de las empresas uruguayas, espoleadas por lo reducido del

mercado, fue un factor que se convirtió en una ventaja competitiva frente a empresas del sector de otros países de la región que presentaron procesos de internacionalización más tardío (Stolovich, 2002; 2003; Stolovich y Lescano, 2004). El autor identifica una muy baja participación del Estado en el desarrollo del sector. Así, durante el período de estudio no es posible constatar políticas públicas significativas de promoción y apoyo para su crecimiento y consolidación. Hacia el final del periodo (1999, 2000) se comienzan a tomar medidas concretas hacia el sector, sin embargo, no constituyen acciones integradas que tomen al sector como parte de una estrategia de inserción económica que difiera a la basada en los recursos naturales (Stolovich; 2005). Aunque es interesante destacar que como vimos con anterioridad dos de los factores claves en el desempeño del sector, la formación de recursos humanos y la infraestructura en telecomunicaciones tienen que ver de alguna manera directamente con las políticas públicas.

Otras investigaciones se han dedicado a identificar debilidades; Edelman, Reagent y Veiga (2002) identifican pocas capacidades en las dimensiones fundamentales de la gestión empresarial, la elaboración de planes comerciales y la organización de la distribución y las acciones de venta. Para los autores, esto tiene que ver con los orígenes de estas organizaciones (Stolovich, Lescano; 2004), surgidas para dar respuesta a problemas concretos que luego se tienden a estandarizar. Este fenómeno vinculado al origen, denominado por los autores como el “cliente padrino”, muestra una dinámica empresarial de desarrollo de nuevos productos a demanda de nuevos problemas o nuevos clientes, que no enfrenta a las empresas a los desafíos de la venta en el sentido tradicional. Según los autores, la estandarización y la internacionalización suponen nuevos desafíos sobre todo para el área de la gestión: planificación de los negocios a mediano y largo plazo. Asimismo, los autores identifican como una debilidad que casi todas las actividades que se desarrollan en la empresa están orientadas a actividades que paga el cliente, posicionando otras tareas como la planeación, investigación y desarrollo como segunda prioridad. Esto se asocia con una baja profesionalización en el manejo de las empresas, dado el perfil del personal que las creó y las lleva adelante sin una formación sistemática en el área de negocios o la administración de empresas. Esto trae como consecuencia una baja propensión a asumir nuevos riesgos una vez que se logra un modelo de negocios (Edelman, Reagent y Veiga, 2002). Otras debilidades encontradas se relacionan con la tendencia a la asociatividad de las empresas. Así, si bien se detecta aspectos de cooperación entre las empresas

esta se da siempre que la cooperación sea clara, si hay una mínima posibilidad de que las firmas puedan visualizarse como una posible competencia esto implicaría una aversión a la asociación entre las mismas. Esto parece ser confirmado por Magnone (2003) que sostiene que las capacidades tecnológicas de las empresas parecen surgir fundamentalmente de factores internos a las empresas y de su relación con los clientes más que de su relación con otras empresas del sector o la academia (Magnone, 2003). Esto parece alejarse de los elementos que comúnmente se identifican con un “clúster industrial” donde las ventajas surgen no solo de los elementos internos a la firma sino también de la integración a un entorno con diversidad actores en un mismo territorio.

Un tercer trabajo revisado es la Tesis de grado de Mejía y Riero (2002), quienes realizan un muestreo teórico en base a una tipología teóricamente sustentada en el universo de las aproximadamente 250 firmas que en el año 2000 conforman el sector. Su muestra está integrada por las 22 empresas que se consideran más relevantes y representativas del mismo. Las empresas seleccionadas suman un 26% del total de las ventas en el mercado interno y un 52% de las exportaciones. Los autores parten de la identificación del caso uruguayo como un ejemplo, menor, pero relativamente exitoso de los países de ingreso tardío al sector, como Irlanda, Israel e India. Esta relevancia se sustenta tanto si lo analizamos en términos de su peso en la región dentro del mercado global de diseño y consultoría de software tanto por el monto de exportaciones del sector de la economía per cápita. Asimismo, las exportaciones representan un porcentaje muy significativo de la facturación de las empresas de diseño y consultoría de software, lo que ilustra su propensión exportadora. En el estudio se elaboran cuatro tipologías basadas en los antecedentes de estudios del sector (Malerba, 2002; 2004), dentro de las empresas seleccionadas basadas a las diferentes trayectorias y los diferentes tipos de productos o servicios ofrecidos. Con los datos del relevamiento realizado se identifica como el principal rasgo común, dentro de las 4 diferentes tipologías desarrolladas que su ventaja competitiva está sustentada en su capacidad innovadora. Así, aunque existen trayectorias muy disímiles en relación a los productos que desarrolla y a las diferentes estrategias de internacionalización que han implementado se encuentra como rasgo común en todas ellas la existencia de espacios de aprendizaje tecnológico y una intensa interacción entre diferentes actores asociados a ellos. Esta interacción se da tanto dentro de la misma empresa como con espacios de aprendizaje en el

entorno de la misma. Otro elemento relevante es un tipo de empresario con propensión innovadora y capacidad de adaptarse a la evolución del mercado y las necesidades de los clientes.

Las autoras encuentran diferentes niveles de intensidad la relación entre las firmas y los agentes externos dependiendo del tipo de actor, así como una diversidad de vínculos en las relaciones que dan sustento a las tipologías. Entre los diferentes modelos identificados, se detectan diferentes modos de relación entre usuario y producto dependiendo en gran medida si se trata de paquetes estandarizados, de software a medida y servicios de consultoría de asociaciones con empresas extranjeras líderes del sector. Esta intensa interacción se destaca en la existencia espacios de aprendizaje diversos como una importante fuente de capacidad innovadora. Hay en su interior procesos de acumulación de los diferentes conocimientos y capacidades tecnológicas adquiridas que emergen de estos espacios de aprendizaje, acumulación que se constituye en una verdadera ventaja competitiva. Otro de los factores que se destacan en el estudio como fuente de innovación es la existencia de recursos altamente calificados al interior de la firma. Esto se puede observar en los resultados de las encuestas en el porcentaje de participación de universitarios en temas de computación dentro del total del personal de la empresa, hecho ya constatado por otras investigaciones (Snoeck et al, 1992). Esta es una característica típica de las empresas del sector en todo el mundo, aunque destacan la participación de personal con estudios universitarios en el área. En relación a la calificación de los recursos humanos, su capacitación, actualización y fuentes académicas, aparecen como uno de los orígenes más relevantes en la adquisición de nuevas capacidades tecnológicas. No obstante, cuando se analiza su vinculación con el campo académico esta aparece como baja o poco intensa. Si bien la relación con el campo académico se observa en la capacitación de sus recursos humanos, como una fuente relevante de capacidades tecnológicas, estos vínculos no se destacan como los más relevantes. Así, los tipos de aprendizaje más relevantes de éstas empresas líderes son: la incorporación de los avances de la ciencia y tecnología y la actualización como una de las estrategias más relevantes para lograr competitividad. En este sentido cuando analizamos el acceso a la nueva tecnología y la innovación, los mecanismos que más relevantes surgen es la relación con otras empresas, ya sea del medio o del exterior, y el trabajo conjunto con consultores externos de la empresa. La relación con la academia como fuente de novedades, ocupa un lugar residual en tanto fuente de

acceso a las nuevas tecnologías. Es interesante que este fenómeno se dé en paralelo a la afirmación de que una de sus ventajas competitivas es la calidad de sus recursos humanos y una de las fuentes de aprendizaje es su actualización y formación, en las cuales las instituciones académicas tienen un papel más que relevante. El trabajo afirma que, a diferencia de otros casos estudiados, la academia y el sector productivo presenta bajos niveles de cooperación, aunque destaque su papel como proveedor de recursos humanos de una alta capacitación y la formación generalista y básica como sustento de las capacidades tecnológicas. En este sentido, el sistema universitario parece no adaptarse, ya sea por las dinámicas internas propias del mundo académico como por tratarse de un área nueva en proceso de consolidación durante la primera mitad del periodo de estudio, a las demandas tecnológicas de un sector que dinámico que cambia rápidamente. En simultáneo destacan que la falta de formación empresarial o administrativa de los ingenieros es una debilidad para la gestión de las empresas. Finalmente, otro elemento que destaca el caso uruguayo es el bajo papel de las políticas públicas, al menos directas, sobre el sector, ya sea en acciones promoción como de regulación. Paradójicamente, el Estado puede producir un efecto negativo constituyendo mecanismos de compras que por su diseño excluyen a las empresas nacionales con exigencias en torno a la experiencia y al tamaño de su operación.

Dentro del conjunto de trabajos que emergen del equipo conformado en torno a la cámara de software y Stolovich, es relevante el trabajo de “Las condiciones sociales de florecimiento de la industria de uruguay de software” (Pérez; 2004) elaborado por Alen Pérez como trabajo de Tesis para acceder al grado de Maestro en Sociología. El autor nos plantea que a lo largo de los años noventa a partir de un reducido grupo de empresas, ya identificadas por la investigación desarrollada por el CIESU a fines de los ochenta, donde inicialmente producía aplicaciones a medida para clientes específicos crecieron como empresas de software a través de la existencia de procesos de estandarización de dichas aplicaciones desarrolladas fundamentalmente al sector de servicios, administrativo y financiero. Para Pérez, parte de éste dinamismo es explicado por la existencia de una intensa interacción cara a cara entre los diferentes actores que constituyen el sector en el país. Así, estas interacciones cara a cara en el sector de software se producen cotidianamente entre los sujetos que lo componen, tanto al interior de las empresas, como con otras empresas, como entre el personal de las empresas con los usuarios. Existe un predominio de las relaciones cara a cara y de las relaciones informales que es determinado tanto por una

fuerte cercanía geográfica, en el centro de la ciudad de Montevideo, como social entre los agentes dado lo reducido del sector y de la escasas diversidad de instituciones que lo componen. No obstante esta centralidad, el peso e impacto positivo de las relaciones cara a cara en la conformación del sector se identifica una carencia relevante en la inexistencia de espacios de interacción formales entre los diferentes actores que conforman el sector, tanto entre las empresas entre sí, como entre éstas y el estado y la academia. Esta falta de espacios formales, paralela a la carencia de políticas, iba en paralelo en este período de la escasa visibilidad social del sector. A pesar de la cercanía social y geográfica, las capacidades de cooperación dependen de los atributos de los actores mismos que se desarrollan en un espacio social no institucionalizado. En este sentido, afirma Pérez que un elemento clave para suplir esta carencia ha sido la agremiación de las empresa del sector en la denominada Cámara Uruguaya de Software (1989), posteriormente re bautizada Cámara Uruguaya de las Tecnologías de la información (1999), que se diferenció en sus objetivos y competencias a las cámaras empresariales tradicionales, aumentando la visibilidad del sector y presionando en la agenda política de los partidos políticos contendientes de la campaña electoral de 1999. Como consecuencia de esta presión se incorporarán algunas medidas de apoyo económico, exoneraciones impositivas, y una incipiente institucionalidad en relación al sector (Comité para Sociedad de la Información; Centro Académico Industrial para las Tecnologías de la Información, Uruguay Digital) en torno al Poder ejecutivo y la Oficina De Planeamiento y Presupuesto dependiente del él. Institucionalidad débil, tanto en recursos humanos y presupuesto, que quedó trunca por la severa crisis económica del 2002. Es interesante notar que aunque el estudio valora positivamente la calidad de los recursos humanos del país, es decir que como en otros estudios se lo cita como un diferencial de la industria de software uruguaya, esta valoración contrasta con bajos niveles de interacción con el campo académico. Si bien se identifica el desarrollo de vínculos con las principales empresas del sector, conformadas como auténticos departamentos de investigación y desarrollo para la resolución de problemas y el desarrollo de aplicaciones, se trata de vínculos puntuales o concretos y no de una tendencia general. Asimismo, al analizar la forma en que se producen estos vínculos, el autor afirma que el formato establecido para el relacionamiento entre las instituciones académicas con las firmas del sector no es el más adecuado, siendo un formato añejo para áreas de ingeniería diferentes y empresas de otro porte. Se ve como una necesidad, de los mismos actores, la de generar nuevas formas de

relacionamiento entre la empresa y el sector productivo que no se basen solamente en las relaciones cara a cara o en formatos que no se adaptan a la realidad. Un elemento que también destaca como distintivo es la existencia de un subsector universitario privado dinámico, con una participación creciente en la provisión de recursos humanos y que comenzaba en ese periodo a desarrollar vínculos con el sector productivo en base a sus capacidades más fuertes: sus conocimientos en la administración de negocios y la administración. Como conclusión general, Pérez marca la necesidad de una política pública más activa que colabore en crear espacios de interacción institucionalizados para la interacción entre los diferentes actores, que facilite su contacto e interacción promoviendo nuevos vínculos. Máxime cuando se trata de un sector creciente, en número de trabajadores, ingenieros y firmas, donde las interacciones cara a cara se pueden tornarse menos probables.

Brum (1999) en su artículo “La globalización y el palo enjabonado” analiza el desempeño del sector de diseño y servicios de software en relación a los procesos de trayectorias tecnológicas y a las oportunidades que abre la globalización para los países no centrales. El autor parte de la premisa de que hay dos grandes estratos en los contextos de la economía capitalista; uno conformado por los centrales y de uso intensivo de la alta tecnología en la producción de bienes y servicios y otro que son islas de alta tecnología en los países periféricos. Las potencialidades de éstos últimos en el contexto de globalización surgen de la pérdida de importancia de las distancias acortadas gracias a las facilidades de la comunicación y el movimiento de personas y bienes. Entre estos dos estratos se producen “palos enjabonados” que hacen difícil transferir servicios y bienes de alto valor desde los países periféricos hacia los países centrales, defendiendo las ventajas ya ganadas por los países centrales. En este sentido, la posibilidad de desarrollo de estos nuevos sectores intensivos en conocimiento se da en la elección del camino y los mecanismos para lograr una buena relación con los países centrales y líderes en innovación y desarrollo. En este sentido, los costos de entrada para lograr esta conexión con los centros son altos, aunque este ha sido el camino de sectores dinámicos de países de entrada tardía como la industria celular de Finlandia o la automotriz de Corea. En la elección de los sectores y de las estrategias a desarrollar es clave analizar la trayectoria tecnológica del sector donde se busca participar y las restricciones de entrada dadas por el nivel de madurez en el que se mueve la industria. Esto implica el conocimiento de los nichos y las

ventanas de oportunidad que supone el momento en la trayectoria tecnológica de un área específica, es decir, que la firma conozca el nicho al que apunta y el entorno concreto donde se mueve, poniendo el foco en éstos dos factores para el desarrollo de una estrategia (Brum; 2002). En este sentido la industria de software uruguayo y su desempeño exitoso se explicaría en primer lugar por una temprana internacionalización, que supuso una capacidad de la entrada en el mercado en un contexto donde la tecnología no estaba todavía “madura” y generó nichos de mercado específico. En segundo lugar, un factor que explica su desempeño y su viabilidad a largo plazo es el establecimiento de relaciones privilegiadas con los centros generadores de la tecnología, socios tecnológicos de los países centrales que colaboraron en la transferencia de conocimientos y la certificación de los productos. Este enfoque implica que no tiene sentido el buscar niveles de integración regionales, o sur-sur en la medida en que estas no traen beneficios tangibles. Así como publicar en una revista internacional tendrá más beneficios que en una regional, asociarse con una empresa internacional, lograr su certificación y cooperación es mucho más importante que hacerlo con una empresa regional con características probablemente similares. Al mismo tiempo implica privilegiar el desarrollo y el aumento de la conectividad con los países centrales, en especial a la certificación y cooperación. Esto implica para las empresas de la periferia encontrar los socios correctos en las áreas centrales que permitan vender sus productos tanto en el centro como en la periferia (Brum; 1999). Este parece ser el camino para mantener el dinamismo que el sector de software mostró durante el periodo del estudio: aumentar la conectividad y la intensidad de las relaciones con socios privilegiados del centro y conocer la trayectoria tecnológica del sector identificando correctamente los nichos de mercado o ventanas de oportunidad que esta industria, por definición dinámica, genera a lo largo de su trayectoria (Brum; 2002).

Un trabajo que toma como objeto las tecnologías de la información y la comunicación, aunque no directamente, el sector productivo de software, es la tesis para acceder a grado de Maestría en Sociología “El proceso de difusión de internet en Uruguay 1985-2003, un análisis de los actores involucrados” (Zamalvide; 2003) que busca explicar el exitoso desempeño del país en relación a la difusión de internet. El autor nos muestra al que al analizar el proceso de difusión del internet, es posible observar una sociedad con un acelerado proceso de uso de las TICS y con capacidad de apropiación desde épocas tempranas, ya sea para el trabajo académico o la

movilización de redes de organizaciones no gubernamentales a nivel global. Este sector de las telecomunicaciones tuvo la peculiaridad al menos en sus fases iniciales de una alta participación del campo académico y la sociedad civil en conjunto con la empresa telefónica estatal y una menor participación del sector productivo. Este se vio acotado por el monopolio de la empresa estatal que redujo sus operaciones a áreas como el *web hosting*, el diseño de contenidos y aplicaciones en línea en lugar de la conectividad. De esta manera, la participación de estos tres actores en sus fases tempranas aceleró la difusión de estas tecnologías y su elevada penetración en la población. Uruguay se muestra como una sociedad demandante y abiertamente interesada en el fenómeno, al menos ciertos sectores, pasando de ser un grupo reducido a la masividad en relativamente poco tiempo. Durante todo el periodo y a pesar de la crisis del 2002 el país se mantuvo entre los cinco lugares de penetración de internet en número de usuarios y con un record en dominios .uy per cápita en la web. Además, se observa una acelerada difusión de las computadoras personales como equipamiento de hogares, iniciando el proceso entre aquellos de mayor nivel educativo e ingreso.

Martín Rivero (2004) en su documento de investigación sobre el papel que tienen las políticas públicas como promotoras del desarrollo y la articulación entre el sector privado y las políticas públicas, toma como ejemplo el caso de los países de sudeste asiático, en especial a través de la recuperación de los trabajos de Peter Evans y Robert Wayne. En este sentido, el autor analiza la participación del Estado en este fenómeno aparentemente extraordinario del desempeño en el ámbito de la tecnología de la información, tanto en su difusión como en especial en el surgimiento de un sector productivo de perfil exportador. Rivero sostiene que a primera vista no existe una política coherente integrada durante todo el periodo que promueva el uso de las tecnologías la información y el de la comunicación como una estrategia de desarrollo. Identifica sucesivas políticas de los diferentes organismos, débilmente integradas, de efímera existencia y sin conexiones entre ellas. No obstante, el autor polemiza con la visión generalizada de que el Estado no ha tenido un papel importante en el desarrollo del sector y afirma que este actor generó condiciones previas entre las que destaca la creación de una oferta de educación pública de alta calidad en el sector de computación en el área de la universidad de la república, una alta penetración de telecomunicaciones y en una etapa más reciente las políticas de promoción impositivas (Rivero, 2004). Aunque reconoce que en el contexto de maduración del

sector (Rivero, 2003) sobresale entre los actores protagonistas una visión que enfatiza la carencia de políticas públicas en el tema, la débil alineación de éstas con la formación de recursos humanos, la marginal inversión en investigación y desarrollo, la deficiente infraestructura en materia de telecomunicaciones, el magro financiamiento al sector y una estrategia de marketing global que lo identifique como referente en el sector de las tecnologías de la información entre los países en desarrollo (Rivero, 2004). Esta visión del rol del estado ha sido cuestionada por Darsch (2005) que considera que el Estado no ha tenido un papel directo en las condiciones, sino que de hecho ha obstaculizado la participación del sector en sus compras a través de los requerimientos que excluyen a la industria nacional, es lo que ha conformado una barrera de entrada a las empresas locales al importante mercado (tanto o en desarrollo como en servicios) de compras estatales. Asimismo, destaca que tanto en materia de telecomunicaciones como en materia tributaria -factores claves en el fomento del sector- no ha existido políticas claras y sostenidas para el sector. En este sentido destaca que quizás como consecuencia de la crisis del 2002, el país comienza a descender en materia de infraestructura de telecomunicaciones en relación a otros países de la región, como Argentina o Chile (Darsh; 2005). En todo caso el trabajo de Rivero nos permite problematizar el impacto de las políticas públicas orientadas al sector asociadas con el entorno de la innovación, desde un enfoque que busca superar el consenso sobre el nulo efecto de estas acciones.

En el informe del PNUD 2005 se desarrolló un apartado “Ámbitos intensivos en conocimiento ¿Líderes de un proceso de innovación endógena?”, en el cual se profundiza el análisis de nuevos sectores productivos que hacen un uso intensivo del conocimiento, surgidos en el país en las dos décadas precedentes: el sector de servicios de diseño y servicios de software era uno de ellos. Desde premisas económicas asociadas al pensamiento neoschumpeteriano y de la economía evolucionista se caracteriza a estos sectores como posibles vías de una inserción diferente a la obtenida por la vía de las materias primas, estrategia basada en la innovación y el conocimiento como ventajas competitivas. Para los autores -en sintonía con el pensamiento cepalino producido en las últimas décadas con autores como Katz y Cimoli-, el nuevo contexto de apertura si bien implicó desafíos importantes para los sectores manufactureros tradicionales, la nueva estructura de los mercados y el papel del conocimiento y su circulación abre nuevas posibilidades para los países no desarrollados. En este sentido, el trabajo del PNUD parte de la

hipótesis de que el sector de software, como la biotecnología, servicios e industrias ambientales y la industria farmacéutica, es parte de un conjunto de nuevas ramas productivas, que desarrollan sus ventajas competitivas basados en la innovación y el conocimiento. Esto se produce a través de la generación de “conocimiento endógeno” a nivel local que se produce no solo dentro de las firmas sino también en su entorno, gracias a la creación de redes que incluyen a otras firmas, usuarios clientes e instituciones de enseñanza e investigación. Las empresas de todos estos sectores tienen en común el tamaño (medianas o pequeñas), el origen del capital (nacional) y los recursos humanos (presencia de universitarios en el personal y entre los socios fundadores). Estas empresas, según afirman los autores, aprovechan la existencia de una pequeña masa crítica de investigadores en diferentes áreas de conocimiento, consolidada en el país a pesar de las dificultades del entorno y la falta de políticas sostenidas de fomento a la ciencia y tecnología. Su análisis se centra no solo en los atributos de las firmas seleccionadas sino en su integración en redes con los clientes demandantes, usuarios, otras firmas y otras instituciones educativas o de promoción. Dentro de las empresas seleccionadas del sector de diseño y consultoría de software en la muestra intencional, se identifican dos núcleos de empresas productoras de software y un tercero y menor núcleo en torno a la transmisión de datos. Entre las mismas se encuentran diferentes modelos: uno con una red auto centrada donde se concentran las actividades de innovación y desarrolla dentro de las empresas más importante y otra red de un carácter más vertical, donde las actividades y desarrollo que demandan mayor complejidad se concentran en la empresa principal. Asimismo, es a través de ésta empresa central que se dan las vinculaciones con las firmas extranjeras centrales del sector como fuente de información y asistencia. En esta red conviven al mismo tiempo la competencia y la cooperación entre las empresas que la integran. Éstas empresas manifiestan tener vínculos con el sector académico para la “capacitación y ensayo” de productos, aunque no le otorgan tanta importancia. En general, se trata de proyectos para la asistencia de problemas puntuales y la presentación conjunta a fuentes de financiamiento para la ciencia y a tecnología. Asimismo, aparecen como usuarias de los escasos programas para el financiamiento de la innovación conjunta entre academia y empresa, fundamentalmente el PDT del DINACYT. Este modelo de la integración entre empresas, usuario e interacciones parece común a estos nuevos sectores productivos. Aunque en el caso del software el nivel de interacción que se destaca como más relevante parece ser el de las empresas entre sí o con los usuarios clientes. Este no parece ser el caso en otras áreas de conocimiento,

como la biotecnología y la farmacéutica, donde los vínculos con el campo académico son más relevantes. No obstante este dinamismo, el sector de software adolece -como estas otras nuevas áreas- de carencias tanto en el plano de los procesos de internacionalización como en la disponibilidad creciente de recursos humanos de alta calificación, fuentes de financiamiento no tradicionales y de una política pública sostenida y con recursos significativos en el área de ciencia, la tecnología y la innovación. Según se deduce de la encuesta, salvo el conglomerado agropecuario que muestra niveles de madurez, significativos, los nuevos sectores con uso intensivo de conocimiento identificados industria de software incluida, en el 2005 no podían ser caracterizados como agentes maduros y dinámicos de creación de innovación endógena. Quizás por su permeabilidad en diversos sectores productivos, en el caso del software es posible identificar interacciones con otros sectores económicos. En este sentido la característica intrínseca del sector de software y la “intangibilidad” de su objeto, se potencian por la cercanía geográfica que aumenta el peso del conocimiento en las relaciones cara a cara, principal forma de contacto al interior del sector, confirmando los hallazgos del estudio de Pérez (2004). La investigación detecta las debilidades y potencialidades de este grupo de empresas, mostrando que un conjunto de medidas concretas tiene el potencial de constituirse en núcleos tractores de nuevas actividades económicas. Esto implicaría para los autores un mayor nivel de interacción entre usuarios y productos de bienes de alto contenido de conocimiento e innovación, en redes más institucionalizadas, políticas que fomenten el conocimiento y la innovación, así como la generación de canales para su propagación y fuentes novedosas de financiamiento. En este sentido, destaca la necesidad de políticas públicas tanto en el nivel micro de la innovación como en entorno en el cual se desarrolla.

Gonzales partiendo de los antecedentes antes expuestos analiza el contexto existente en el periodo analizado del sector de las tecnologías y el desarrollo de servicios de software e identifica transformaciones significativas que implican nuevos desafíos. En primer lugar, el desempeño exportador muestra un crecimiento dinámico, pero levemente inferior a la media de crecimiento de los países de la OCDE. Asimismo, se detecta una dependencia fuerte, pauta por el volumen de las exportaciones de un conjunto reducido de empresas de mayor porte y antigüedad. Además, identifica una evolución desfavorable hacia el final del periodo en la participación de las exportaciones por parte de los servicios de desarrollo de software. No se

detectan hacia fines de la década de los noventa empresas que crezcan de manera significativa hasta convertirse en líderes emergente y se sumen a los consolidados en un período anterior. Considera que en la nueva etapa emergente -mediados de 2000- debe ponerse énfasis en la creación de un tejido empresarial y redes que fomenten la creación de empresas. La creación de nuevas empresas es una estrategia imprescindible pues el país -en palabras de la autora- no cuenta con las características, disponibilidad de recursos humanos y salarios, que le permitan especializarse en otros sectores del mercado de servicios de software a través del outsourcing, a pesar de las experiencias, acotadas, que aparecieron a principios del milenio en la zona franca Zonamérica. En este sentido, la escasez de recursos humanos, problema global, también es un obstáculo al crecimiento; el reciclaje de profesionales en disciplinas "cercanas" a la computación tanto desde lo tecnológico como de lo básico, no parece ser más que una salida al contexto existente a mediados de la década del 2000. Las necesidades que surgen en este contexto de una nueva institucionalidad en 2007 son: el fomento de redes empresariales, la disponibilidad de más fuentes de financiamiento diversas, la creación de fondos de riesgo y una mayor profesionalización en la administración y gestión de las empresas del sector. Los desafíos parecen grandes en torno a la viabilidad de mantener el "status quo" en el mercado de las telecomunicaciones, máxime el peso que han tomado las redes en los servicios informativos y de outsourcing. Es interesante, sin embargo, que no se desarrollen propuestas de fondo hacia la cuestión del relacionamiento con las instituciones de recursos humanos. No solo en lo que tiene que ver con un aumento de la oferta de personal calificado, sino también en la posibilidad de generar más espacios de interacción y altos niveles de institucionalización. Claramente la formación de recursos humanos, es una característica de un entorno más general sobre la cual no se construyen estrategias complejas.

El final del periodo es un contexto de cambio en las estrategias de internacionalización de las empresas de software y servicios (Pittaluga; Gonzales; 2007). En esa encrucijada se tornan claves las alianzas que procuran lograr complementariedad con países y empresas extranjeras. El comportamiento del sector durante la grave crisis 2002 y la superación de la dependencia del mercado argentino, le permitieron abrirse a nuevos mercados extra regionales como México y mostraron una nueva fortaleza de la industria. Sin embargo, los autores identifican, a partir de la segunda mitad de la década del 2000, un cambio en la trayectoria de la industria a nivel global

transformando el contexto en el que las estrategias antes mencionadas fueron implementadas. Asimismo, al observar el desempeño del sector muestra un menor crecimiento de las exportaciones del país en comparación a la media de crecimiento de los países de la OCDE. Una de las estrategias posibles estaba planteada con las firmas del sector pertenecientes a los países integrantes del bloque económico Mercosur, que tendría como potencial la cercanía cultural y regional, así como la experiencia acumulada para el desarrollo de capacidades conjuntas para el mercado global. Aunque la evidencia muestra que sin bien participan activamente en los mercados regionales no existe un alto nivel de cooperación con empresas de la región. Otros autores (Pittaluga y Gonzales, 2007; Brum, 1999; 2002; Pittaluga y Gonzales, 2007; Mordezki, 2005) plantean que esta estrategia es inviable dadas las similitudes de las industrias entre sí y los altos costos de entrada a los mercados globales para la región. Por eso, los autores privilegian las alianzas con empresas y países centrales de la industria como estrategia privilegiada de acceso a los mercados globales, permitiendo un vínculo directo con los conocimientos e innovaciones de punta donde se deciden en gran medida la trayectoria tecnológica. Sin embargo, estos autores observan complementariedad en esta estrategia “de acceso privilegiado al centro” con otros países de la región afines en capacidades. En este sentido identifican a Chile como un posible aliado, dada su experiencia acumulada en relación al marketing de producto y la atención (Pittaluga; Gonzales, 2007; Mordezki; 2005). Es interesante destacar que ninguna de las posibles alianzas regionales como estrategia de internacionalización fue la más fuerte durante el período subsiguiente

En este contexto desafiante hacia finales del periodo, Pittaluga y Gonzales (2007) identifican tres factores clave para mantener y aumentar el crecimiento del sector. El mantenimiento de un alto nivel de exportaciones de una tecnología dinámica y con un volumen de exportaciones concentrado en un manojito de empresas líderes, verdadero núcleo tractor del sector. El crecimiento de las exportaciones podría depender tanto de la creación de nuevas empresas como en el crecimiento y mayor internacionalización de las empresas de este grupo, sin ser estrategias contradictorias. Un segundo factor es el financiamiento de tipo no tradicional y un aumento en la profesionalización de la gestión empresarial y el marketing a nivel global. Un tercer factor clave es el aumento de la disponibilidad de recursos humanos. La escasez de recursos humanos calificados, tanto de noveles universitarios como técnicos es un problema

identificado por todos los actores del sector y que atenta contra su crecimiento. Si bien consideran que este es un deber tanto del Estado como del sector privado, las autoras se concentran en describir las estrategias de reconversión de profesionales en “áreas anexas”. En este sentido las autoras valoran como la principal política pública que puede incidir directamente en la internacionalización, son las relacionadas con ciertas características del sistema tributario, especialmente aquellas que permiten programas de fomento y provean certezas temporales sobre el marco regulatorio (Pittaluga y Gonzales, 2007).

La bibliografía dedicada a analizar el peso de la cercanía geográfica entre las firmas y la conformación de clúster de empresas, parques industriales u otros tipos de agrupamientos, se destaca como un cuerpo teórico importante que propone como fuente de explicación de las ventajas competitivas de las firmas, la sinergia entre las empresas, usuarios y otras instituciones que interactúan en espacio local concreto. En este sentido, basados en las teorías de clusters industriales Kesidou (2007) y sistemas sectoriales de investigación (Kesidou y Snijders, 2012) como enfoques que valoran la interacción entre las firmas y otros actores locales como mecanismos generadores de economías de escala y redes de difusión de conocimientos. La característica de las firmas del sector en Uruguay, es que están agrupadas en un espacio geográfico acotado en el centro de Montevideo (capital del país), y en este sentido, estas teorías analizan el peso explicativo de esta especificidad territorial en el desempeño del sector de diseño y consultoría en software. Aplicando una encuesta a 97 empresas del sector en 2004, buscan identificar los mecanismos a través de los cuales esta cercanía se transforma en una ventaja. Esta investigación se basa en la teoría de los “local knowledge spillovers” (LKS) o mecanismos de derrame local de conocimiento (Kesidou y Romijn, 2008; Kesidou, 2007). La bibliografía identifica tres mecanismos principales a través de los cuales se produce este derrame: la cercanía espacial de las firmas y los agentes, la movilidad de la fuerza de trabajo entre las empresas y la interacción formal e informal entre las firmas. Al analizar la evidencia acumulada se destaca que la interacción de los actores locales parece tener más peso en los sectores de alta tecnología, como el caso del software, que en los sectores industriales tradicionales frente a otros mecanismos de derrame. Los hallazgos de la encuesta muestran que la cercanía de las firmas, más allá de las dificultades de operacionalización y control sobre otros factores, no aparece como con un efecto significativo en el caso de las empresas del sector de software uruguayo (Kesidou

& Romijn, 2005; Kesidou, 2007). Son los otros dos mecanismos la movilidad de la fuerza de trabajo y la interacción formal entre las firmas, los que muestran un peso explicativo de la capacidad de innovación en las empresas que integran el agrupamiento o clúster estudiado. Los resultados muestran que las derramas o redes locales formales e informales de conocimiento conforman un importante factor a través del cual circula entre las empresas en condiciones de competencia o cooperación, con las instituciones educativas u otras instituciones estatales o de la sociedad civil. Se identifica también la existencia de movilidad de la fuerza de trabajo al interior del agrupamiento de empresas del sector encuestadas y ubicadas en Montevideo, que opera como un mecanismo de derrame de conocimiento entre las empresas (Kesidou & Romijn, 2005; Kesidou, 2007). En este sentido los hallazgos de Kesidou (2007) muestran que el caso del sector de software de Uruguay confirma los resultados de otros estudios de clústeres en sectores productivos de alta tecnología enfocados en analizar el peso de la cercanía geográfica, los mecanismos locales de interacción que se establecen y los conocimientos que circulan a su interior en este espacio local como una fuente de innovación de las empresas.

Este factor territorial es importante para los países en desarrollo porque actúan como pivotes, a través de la generación de nuevos sectores productivos con uso intensivo del conocimiento como ventaja competitiva basado en la cooperación entre actores locales. La evidencia acumulada muestra que estos tienen un efecto significativo en el desarrollo de empresas innovadoras de uso intensivo de conocimiento en varios sectores de nuevas tecnologías en los países en desarrollo o de entrada tardía en las trayectorias tecnológicas (Kesidou, Caniels y Romijn, 2009). Este enfoque se relaciona con el peso que tienen en un determinado territorio en los sistemas sectoriales de innovación (Malerba, 2002) y en la interacción entre los agentes presentes en un determinado territorio. Así el caso del sector uruguayo de software se constituiría en un ejemplo exitoso de un sistema sectorial de innovación de un país en vías de desarrollo, es decir, una articulación entre actores diferentes para generar ventajas comparativas sistémicas en un sector de la producción. La evidencia del sector de desarrollo y servicios de software en el Uruguay muestra la importancia de los sistemas sectoriales de innovación para la circulación y acumulación de conocimiento (Kesidou, Caniels y Romijn, 2009). La especificidad del caso uruguayo frente a la mayoría de los casos exitosos de los países desarrollados es el débil rol que juegan las instituciones formales y las políticas públicas. En este sentido si analizamos los datos

de Uruguay podemos encontrar un sistema sectorial de innovación fragmentado con bajos niveles de interacción entre las empresas, las universidades y la institucionalidad estatal, diferente de las características de los sistemas de innovación en los países desarrollados. En este sentido lo que se constituiría en un sistema sectorial de innovación serían las relaciones informales que se establecen entre los actores. La política pública de éstos países debería tender tanto a la creación como ampliación de los espacios de aprendizajes al interior del sistema y el fomento del relacionamiento y la institucionalización de los vínculos entre ellos (Kesidou, Caniels y Romijn, 2009).

No obstante, estos enfoques centrados en la integración de redes y la importancia de la cercanía geográfica Snoeck (Snoeck, et al, 2006) destacan que no existe acuerdo sobre este punto. Así en un trabajo que analiza la emergencia de nuevos sectores exportadores no tradicionales exportadores -entre los cuales se encuentra el software de exportación-, destaca que diversos estudios antecedentes cuestionan la existencia de que la integración de las firmas en redes de conocimiento sea una fuente de competitividad basada en la innovación. En este sentido, afirma que algunos de los principales factores que explican la competitividad de las empresas se encuentran dentro de la empresa, no en las relaciones con otras empresas o instituciones. El autor muestra que no existe una fuerte tendencia a la cooperación entre las empresas que no están dispuestas a asumir el riesgo de cooperar con posibles competidores. Asimismo, destaca que la institucionalidad asociada al sector es débil, dada la creación de las primeras instituciones (CAITI; CES, INGENIO) recién a principios del milenio, cuando el sector había ya demostrado un dinamismo exportador. Una salvedad a este punto es quizás el activo papel que jugó la CES (luego denominada CUTI) desde la segunda la segunda mitad de los noventa, a la hora de aumentar la visibilidad del sector influyendo en la agenda pública y generando servicios de apoyo para una industria que carecía de los mismos (Snoeck, et al, 2006).

1.6. Construyendo el problema de investigación

Tanto al describir el contexto de emergencia y consolidación, como al analizar las evidencias recolectadas por los antecedentes de investigación revisados, podemos apreciar que el desarrollo del sector productivo de diseño y consultoría en software en Uruguay se vislumbra como un caso atípico en el contexto internacional, en tanto se trata de un país periférico que logró una entrada

tardía al mercado internacional. El sector tiene un carácter dinámico y emprendedor a pesar de no contar durante la primera mitad de nuestro período de estudio, cuando se produce su nacimiento y consolidación, con apoyos estatales directos, ni con la posibilidad de construir alianzas económicas con grupos económicos empresariales preexistentes en el país. En este sentido, hay consenso en la bibliografía especializada con respecto a que la etapa de nacimiento, crecimiento y consolidación del sector estuvo “guiada por el mercado y “emprendedores innovadores”, en un contexto caracterizado por escasas políticas públicas acotadas fundamentalmente al campo académico universitario y a la estrategia de la compañía estatal de comunicación. Esta situación comienza a cambiar a fines de la década de los noventa, tanto por la presión de algunos actores del sector sobre los actores políticos como por la evidente relevancia de esta rama de actividad económica y las políticas de fomento de organismos multilaterales de crédito y agencias de cooperación internacional. Sin embargo, como consecuencia de la severa crisis económica del 2001-2002 muchas de éstas políticas, programas e instituciones no logran consolidarse sino al final del período de estudio en un contexto de rediseño del entramado institucional de la ciencia, tecnología e innovación.

Este universo de firmas en el área de diseño y servicios y consultoría de software presenta las siguientes características: propensión exportadora, uso intensivo del conocimiento y la innovación como ventaja competitiva, mediante la sistematización del conocimiento generado en diferentes espacios de aprendizaje a su interior y con el entorno. La interacción con los usuarios en el mercado local de las aplicaciones diseñadas a medida, se convirtieron en un espacio de aprendizaje privilegiado que dio pie al desarrollo de productos estandarizados o de software en paquete en una fase posterior. Es decir, que desarrollaron capacidades localmente en interacción con los usuarios y basados en recursos humanos que egresan del sistema universitario local. Las limitaciones del mercado local, rápidamente saturado, de la mano de un conjunto de empresarios emprendedores, habilitaron una propensión exportadora que se comienza a desplegar en la década de los noventa. Esta internacionalización comenzó a desarrollarse primero a nivel regional, sobre todo en Argentina, país con el que no sólo se comparten aspectos culturales, sino también problemáticas similares en el área del diseño y servicios de software.

Este sector, como otros nuevos sectores exportadores nacionales, usuarios intensivos de conocimiento, constituye un nuevo tipo de empresario y un nuevo tipo de empresa. En relación

al primer punto se destaca la alta participación de empresarios con educación universitaria entre sus fundadores, en especial con formación en el área. En relación al segundo punto se puede apreciar que dentro de su personal destaca la alta participación de recursos humanos con educación superior o terciaria, ya sea universitaria o técnica. En este sentido, es un sector dependiente de la cantidad y calidad de los recursos de alta calificación producidos en las instituciones académicas universitarias. Así, si bien se analiza la cooperación y la conectividad entre empresas, clientes y usuarios como factor explicativo, el sector académico emerge como un actor relevante más allá de su papel de “proveedor de recursos humanos de calidad”.

Al analizar los estudios precedentes se observa que no se focalizan en el análisis de la vinculación de las instituciones del sector académico universitario con las empresas del sector. Así, aunque hay evidencia fragmentaria de que existen vías y mecanismos de relacionamiento éstos no son fácilmente cuantificables con el empleo de metodologías usualmente empleadas por estas investigaciones, como son las encuestas. En este sentido, si bien los antecedentes identifican la relevancia de los vínculos personales y las relaciones cara a cara entre las instituciones académicas y las empresas que son soporte para el desarrollo de actividades de formación y aprendizaje del personal de las firmas y el desarrollo de capacidades, éstos no han sido objeto de estudio en relación al surgimiento y consolidación del sector.

En este sentido, consideramos que hay una carencia en los estudios que toman como objeto el sector de diseño y servicios en computación del Uruguay en relación a brindar una evidencia sistemática sobre el papel que le cupo al sector académico en el desarrollo del sector y el aporte que éste realizó a su nacimiento, crecimiento y consolidación que se produce en el período de 1985 a 2007. Un estudio de este tipo supone profundizar el análisis del nacimiento desarrollo y consolidación del sector académico de las Ingenierías de la Computación en el país. Esto involucraría un trabajo que tome el sector académico no como entorno o como un actor más con el que se vinculan las empresas, sino como un objeto de estudios que tiene su propia dinámica asociada a las universidades y demás instituciones de educación superior y su papel en relación a la formación de recursos humanos en su sentido más amplio, la investigación y difusión del conocimiento. Es decir, un estudio que analice el sistema universitario como objeto en sí mismo, privilegiando la dimensión de relacionamiento con otros sectores, como el

productivo, el académico, el estatal y el de la sociedad civil, tanto al nivel nacional como internacional.

1.7. Preguntas que guían la investigación.

1. ¿Cómo se surge y se consolida el campo académico disciplinar de la ingeniería de Software en Uruguay?
2. ¿Cuáles fueron las instituciones académicas relevantes en el período? ¿Cómo son sus trayectorias precedentes y sus motivaciones para participar del sector? ¿Cómo evoluciona durante el período la participación de estas instituciones en la oferta de programa de grado y posgrado y en el volumen de los egresados?
3. ¿Qué tipo de vínculos se establecen las diferentes instituciones académicas del área de conocimiento con otras instituciones académicas dentro y fuera del país, en el período analizado? ¿Cómo varían en el tiempo estos vínculos, en número e intensidad? ¿Cuáles son las principales motivaciones y vías para su establecimiento?
4. ¿Qué volumen y características tienen las actividades de investigación que se realizan al interior de las instituciones identificadas? ¿Cómo evolucionaron en el tiempo? ¿Qué factores determinan el aumento en el volumen y complejidad de las actividades de investigación?
5. ¿Qué tipo de vínculos se construyen con las empresas y con los programas e instituciones facilitadoras en el período? ¿Cuáles son las principales vías de inicio los mismos? ¿Cuales motivaciones para su establecimiento? ¿Cómo varían en el tiempo? ¿Qué tipo de recursos movilizan esos vínculos? ¿Cómo varían durante el período?
6. ¿Qué tipos de elementos aportan el conjunto de empresas del sector de producción y consultoría en software en el periodo? ¿Cómo varía durante el período de estudio? ¿Qué papel juegan en el aumento e intensidad de la vinculación entre el sector productivo y el académico de la disciplina?

Capítulo 2. Herramientas conceptuales

2.1. Cambio social y cambio técnico

La relevancia de las denominadas tecnologías de la información y la comunicación y, dentro de éstas, las asociadas a la ingeniería en software y las ciencias de la computación, debe ser analizada en el marco de una teoría general del cambio tecnológico y su vinculación con el cambio económico y social. En este sentido, es central trascender la anécdota de la “revolución de las nuevas tecnologías” para contextualizar la relación entre tecnología, economía y sociedad.

El trabajo de Joseph Schumpeter tuvo como objetivo la construcción de una teoría general que diera cuenta del proceso de desarrollo del capitalismo y del papel que juega el cambio tecnológico. La evidencia histórica demuestra, según Schumpeter, que los periodos de estabilidad económica son regularmente sacudidos por transformaciones profundas de las estructuras económicas, y que estos procesos de crecimiento están asociados a la innovaciones radicales que permiten explicar los procesos de cambio acelerado en la economía (Schumpeter, 1978: 25). Para el autor, las innovaciones pueden ser de diferente tipo: la creación de un nuevo tipo de bien, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, la conquista de una nueva fuente para bienes primarios o semi-manufacturados que no hayan existido antes o la adopción de una nueva forma de organización que cree o elimine un monopolio (Schumpeter, 1944: 107). El impacto de estas diferentes innovaciones tiene consecuencias en los procesos económicos de larga duración. Schumpeter destaca que la vitalidad del capitalismo surge del continuo nacimiento y muerte de empresas que se producen con la aparición de las diferentes innovaciones (Schumpeter, 1978: 22). Las fuerzas desatadas en los procesos de innovación conllevan grandes ganancias pero también grandes pérdidas; esto es lo que el autor denomina “destrucción creadora”. Por eso, la irrupción de innovaciones genera la ruptura de un determinado orden económico, con el consecuente desorden y pérdidas -a veces dramáticas- para los individuos, empresas, regiones o países. Es en estos períodos de cambio donde se producen modificaciones en el peso de los diferentes sectores productivos, territorios y grupos sociales y, en paralelo, dinamizan al capitalismo frente a otros modos de organización productiva (Schumpeter, 1978: 71).

Por otro lado, Carlota Pérez, utiliza el concepto de paradigma tecno-económico para explicar los conflictos que se suceden en relación al cambio tecnológico, tanto en la dimensión económica como en la organización social. En este sentido, complementa el concepto de *innovación* con el de *invención* y el de *difusión*: la invención de un nuevo producto o proceso es un hecho que se produce en la esfera científico-técnica y que no necesariamente trasciende sus umbrales; la innovación, en cambio, supone un fenómeno de características netamente económicas. La invención no implica la introducción de un artefacto o proceso a la esfera tecno-económica como un hecho aislado; su devenir depende de los mecanismos del mercado. Por otro lado, puede ser que una innovación tenga un impacto nulo, dependiendo de su grado de aplicabilidad. El concepto que resulta clave es el de difusión; definido como el proceso de adopción masiva de lo nuevo, que es lo transforma una invención en un fenómeno económico y social de carácter masivo (Pérez, 1986). Para dar cuenta de las dinámicas del proceso de difusión, la autora plantea dos categorías de análisis del cambio tecnológico: *sistemas tecnológicos* y *revoluciones tecnológicas*. Los *sistemas tecnológicos* son definidos como constelaciones de innovaciones interrelacionadas técnica y económicamente entre sí, que afectan diferentes ramas del aparato productivo. Desde la dinámica de un sistema tecnológico se establece una lógica que encadena diferentes innovaciones radicales en una trayectoria natural. Los cambios que introduce una innovación radical no solo involucran una dimensión puramente técnica, sino que tienen un impacto múltiple en las dimensiones organizativas de la economía y en la vida social (Pérez, 1986). Lo que caracteriza a una *revolución tecnológica* es su capacidad para modificar la totalidad del aparato productivo. En este sentido, son como una constelación de sistemas tecnológicos con una dinámica común cuya difusión termina por englobar a la totalidad de la economía. Estas revoluciones tecnológicas estarían asociadas con los cambios estructurales y los períodos de auge y expansión en la economía global, al tiempo que tienen un efecto significativo en el cambio masivo del comportamiento de los agentes económicos, modificando los costos relativos de los insumos del entramado productivo. La sustitución de un paradigma tecno-económico por otro está dada por la capacidad de superar las limitaciones del paradigma anterior, ofreciendo un salto significativo en la productividad real o potencial, creando nuevas áreas e iniciando nuevas trayectorias tecnológicas. Así, la totalidad del sector productivo se orienta crecientemente a la utilización intensiva de estos nuevos factores claves, favoreciendo el crecimiento de las ramas que mejor lo pueden aprovechar. Esta situación continúa hasta que se

consolidan nuevos parámetros y el nuevo modelo ideal de óptima eficiencia productiva se transforma en sentido común. Las ramas motrices de la economía en cada auge son diferentes, concentrando los capitales de las que mejor utilizan los factores claves y obteniendo mejores ventajas para generar un salto en la productividad y, al mismo tiempo, sustituir una red de infraestructura que sirve para integrar al nuevo sistema. Alrededor de las nuevas tecnologías aparecen toda una serie de ramas y actividades inducidas por ésta que complementan el tejido de interrelaciones, estos cambios son los que nos permiten hablar de un cambio estructural en la dinámica económica que es característica del pasaje de un paradigma tecno-económico a otro (Pérez, 2004; 2010).

En relación a nuestro objeto de estudio, las tecnologías de la información y la comunicación y más específicamente el subsector de diseño y producción de software, la autora vincula su desarrollo con el despegue del paradigma tecno-económico vigente que se comienza a vislumbrar a mediados de los años 70. Es en esta década que el paradigma conformado durante los años 20 y 30 comienza a mostrar signos de agotamiento. El factor clave de ese paradigma fue el petróleo barato junto con una serie de materiales energéticos-intensivos asociados. En el nuevo paradigma que se comienza desplegar en los años 70, las ramas motrices del crecimiento son el sector micro electrónico y las tecnologías de la información, en particular componentes y bienes de capital, que impulsan una nueva infraestructura de telecomunicaciones. Asociadas a este crecimiento exponencial en la generación, análisis y transmisión de información una parte sustancial del nuevo paradigma, está el surgimiento de nuevas ramas productivas asociadas a la biotecnología y la nanotecnología (Pérez, 2004; 2010). La uniformidad y repetitividad, características del paradigma tecno-económico precedente, tienden a ser sustituidas por la flexibilidad y la diversidad; la creciente extensión de redes y sistemas de información le brinda una base material. El núcleo de este paradigma emergente tiende a aumentar el contenido de información de los productos más que el contenido energético o de otros materiales. Esto es consecuencia del constante abaratamiento de los costos de manejo y transmisión de información. Pero lo más importante es que impulsa la creación de múltiples cadenas de innovación radical en productos: en su conjunto puede ser visto como un sistema tecnológico integrado por varios subsistemas. Este sistema tecnológico central es dinamizado por la industria de componentes

microelectrónicas; sus requerimientos en insumos, materiales y equipos son una fuerte fuerza impulsora de un creciente número de innovaciones radicales (Pérez, 2004; 2010).

Uno de estos subsistemas es el de la industria de las computadoras, que se relaciona con máquinas más específicas y de mayor capacidad y avanza en el desarrollo de productos básicos para uso individual más poderosos, versátiles y baratos junto a su interconexión en redes crecientemente flexibles y complejas. Un segundo subsistema integrado al nuevo paradigma es el del sector de desarrollo de software, que permite la operación e interconexión de las innovaciones en el campo de la microelectrónica computacional; que pasa de tener un desarrollo marginal en los años setenta a ser una rama clave del nuevo paradigma tecno-económico. Un tercer subsistema es el de las telecomunicaciones, construido alrededor de las comunicaciones digitales y que son la base de la transmisión de información bajo cualquier forma, por eso constituye la red de infraestructura del paradigma emergente. (Pérez, 2004; 2010). Las irrupciones de estos nuevos sistemas tecnológicos generan cambios en las industrias tradicionales, como la industria del entretenimiento, la industria manufacturera o los servicios financieros (Pérez, 2004; 2010). En el aspecto de la organización de la producción, el nuevo paradigma supuso para las empresas una producción flexible y adaptable y una estructura crecientemente integrada en redes globales. Las nuevas tecnologías de redes de información, como el internet, son los “nervios” a través de los cuales se despliega el nuevo paradigma a nivel global afectando a las empresas, a las diferentes organizaciones y a los individuos, difundiendo el “nuevo sentido común” a través de los diferentes países y regiones. Al mismo tiempo, hay cambios sociales significativos en el paradigma tecno-económico emergente, en primer lugar, la centralidad del uso del conocimiento como un insumo clave en la producción y, en segundo lugar, la consolidación de la red como estructura social clave en el diseño de las instituciones sociales asociadas al mismo. Éstos, si bien tienen como espacio de surgimiento la esfera económica, penetran en otras dimensiones sociales como la educación, la política y cultura (Pérez, 2004; 2010).

Freeman (1997) señala que la utilización del conocimiento en la producción no constituye un elemento nuevo en la historia de la civilización; sin embargo, lo que constituye una novedad del actual paradigma tecno-económico es que la información y el conocimiento, abaratado por la revolución de la microelectrónica y las comunicaciones, pasa a ser un insumo clave en su

funcionamiento. En este sentido, el crecimiento porcentual de la participación de los sectores productivos, organizaciones y puestos de trabajo que involucran el trabajo de análisis y procesamiento de información es una de sus características distintivas con respecto a paradigmas tecno-económicos precedentes. Lo que distingue al moderno conocimiento industrial en innovación y desarrollo es la escala, la extensión y el nivel de especialización profesional. En este sentido, el autor establece una distinción analítica entre dos procesos que se vienen desarrollando desde la segunda mitad del siglo veinte. El primero implica la extensión cada vez mayor de la utilización de la información, el conocimiento, su codificación, análisis y transmisión en las dinámicas económicas y sociales, que involucran a un creciente porcentaje de las organizaciones y de la población. En paralelo a éste, se produce un segundo cambio que implica el crecimiento en la especialización y profesionalización de los individuos y organizaciones con tareas específicas de investigación y desarrollo. Este último cambio, aunque tiene un crecimiento sostenido a lo largo de todo el siglo veinte, involucra a un porcentaje mucho más reducido de los individuos y de las organizaciones. Si bien ambos procesos son diferenciados analíticamente por el autor, deben ser comprendidos con relación a las características del actual paradigma tecno económico.

Asociado al papel central que desempeñan el conocimiento y las actividades de investigación, otro de los rasgos del nuevo paradigma tecno económico emergente es la relevancia de la red como morfología social. Si bien ésta siempre existió, se ve potenciada por su adaptación a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Manuel Castells considera que la revolución tecnológica ha implicado la emergencia de una estructura social basada en las redes, que se debe adaptar al nuevo modo de desarrollo: el *informacionalismo* (Castells, 1996). Esta estructura social emergente es consecuencia tanto de la evolución social como de las tecnologías, en especial aquellas vinculadas a las de la información, que le dieron una base material para su sustento. Estos cambios estructurales tienen impacto en la transformación profunda de diferentes dimensiones sociales. En la medida que la información y el conocimiento circula como impulso eléctrico a través de redes a nivel global, rompe los límites de las instituciones tradicionales que lo han manejado, ya sean instituciones educativas o departamentos de innovación y desarrollo, permitiendo el acceso a individuos, grupos y empresas que en períodos anteriores debían pagar costos mucho mayores o directamente estaban

excluidos (Castells, 1996). Este cambio identificado por Castells tiene una fuerte vinculación con el desarrollo del concepto de “ventana de oportunidad” que para Pérez implican los períodos de cambios de paradigma. Para la autora, si bien los cambios de paradigma comienzan a ser visibles en la esfera productiva, permean el conjunto de la sociedad con ritmos diferentes en cada uno de los espacios sociales, tales como las estructuras de gobierno, los partidos políticos, los sindicatos, las organizaciones empresariales y el sistema educativo (Pérez, 1998: 7).

En este sentido, hasta que surja una coherencia estructural en la esfera socio institucional que permita favorecer el nuevo potencial que trata de abrirse paso en la esfera tecno-económica, no será posible que se desarrollen todas sus potencialidades. Esta relación entre la esfera económica y la esfera institucional no implica la existencia de un determinismo de la primera sobre la segunda; en su interior existen conflictos ente las diferentes fuerzas sociales, de los que pueden surgir diferentes experimentos institucionales y arreglos de compromiso, cooperación y/o dominio cuyo resultado modela, orienta, selecciona y regula el curso definitivo que asumirá el paradigma tecno-económico emergente (Pérez, 2004; 2010). El proceso de transición tiene como consecuencia una reestructuración del poder, tanto a nivel nacional como internacional. La evidencia histórica muestra que cuando culmina un proceso de transición, el factor que determina quienes avanzan o retroceden, quienes aprovechan la ventana de oportunidad y quienes la desperdician, es la adecuación de las instituciones del país al nuevo contexto y la capacidad de la sociedad para acompañar el salto productivo (Pérez, 2004; 2010).

2.2. Los cambios en la organización productiva y el papel de las capacidades locales

El proceso de cambio tecnológico y el modelo productivo asociado, supusieron una expansión geográfica y social de los mecanismos de asignación de recursos mediante el mercado, en lo que generalmente se denomina globalización y sus implicaciones en relación a la apertura económica de los países y el debilitamiento de los límites nacionales. Los procesos de innovación radicales se ubican predominantemente en los países centrales, que parecen los mejores posicionados para generar y capturar los beneficios que emergen de los cambios tecnológicos y las destrucciones creativas subsecuentes (Arrighi, Silver, Brewer, 2001). El crecimiento del comercio internacional implicó un aumento significativo en el comercio intra-firma, es decir, que gran parte del aumento del comercio mundial registrado en la historia reciente es explicado por el comercio entre

diferentes filiales de una misma firma en lugar del comercio entre diferentes firmas. Esta dinámica del comercio intra-firma, es un elemento clave para comprender cómo el nuevo modelo comercial emergente y el aumento de la industrialización en los países periféricos no ha implicado una disminución de la brecha de ingreso entre éstos y los países centrales subsecuentes. Así, las actividades que implican un mayor valor agregado asociado con la innovación permanecen en los países centrales mientras se desplazan aquellas actividades, como la manufactura de bajo valor, hacia los países de menor ingreso (Arrighi, Silver, Brewer, 2001).

El concepto de Cadenas Globales de Valor desarrollado por Gereffi, Humprey y Sturgeon (2003; 2005) busca dar cuenta de estos procesos de reorganización. En sus palabras, las cadenas globales de valor se reestructuran en una multiplicidad de espacios locales y son definidas como la forma en que la tecnología es combinada con insumos, trabajo y materias primas y como éstos son ensamblados comercializados y distribuidos. Así, la participación creciente de los países periféricos en el comercio mundial se produce a través de cadenas globales de valor bajo el liderazgo de empresas pertenecientes a los países centrales. Cuando evaluamos las diferentes bases de gobernabilidad y la distribución del poder en las cadenas de valor, un elemento que destaca es que aquellos sectores industriales o de servicios que involucran mayor contenido tecnológico y de innovación tienden a contar con estructuras más verticales y jerárquicas, en las cuales las empresas de los países desarrollados cuentan con un mayor control, o directamente concentran la mayoría de las actividades en una región específica ubicada en los países desarrollados. En el caso de los sectores de punta como la microelectrónica, el software, la biotecnología o la industria farmacéutica, claves en el paradigma tecno-económico emergente, sus cadenas parecen presentar estructuras verticales, fuertemente centralizadas. En la arquitectura de las cadenas productivas existe una tensión entre la necesidad de transferir conocimiento a sus empresas proveedoras en la periferia y la vigilancia y el control de los conocimientos más innovadores, como elemento de diferenciación y base de la competitividad. Es por esto que la gobernabilidad de la cadena siempre se encuentra en puja y las empresas y los gobiernos de los países periféricos pueden desarrollar estrategias para tratar de capturar eslabones de mayor valor en el comercio mundial y -de esta manera- aprovechar las ventajas del cambio tecnológico (Gereffi, Humprey, Sturgeon, 2003; 2005).

Esta nueva organización del comercio mundial y la apertura de las economías, ha tenido un efecto disímil en relación a la capacidad de capturar las ventajas que brinda el nuevo modelo de comercio internacional, estructurado en torno a las cadenas productivas. En este sentido, mientras que los países de la región registran desde comienzos de los noventa un proceso de desindustrialización y de re-especialización hacia la participación en el comercio internacional a través de las materias primas, otro conjunto de países, como Israel, Irlanda o los denominados tigres asiáticos, han mostrado la capacidad de colarse por la ventana de oportunidad que supone el cambio técnico. Katz (2000) identifica en América Latina un sistema de innovación diferente al que fue característico del modelo de sustitución de importaciones. Esto se puede apreciar -en primer lugar- en un cambio de las instituciones, donde se aprecia una reducción drástica del sector estatal antes central, y la aparición de nuevos actores de peso como las empresas transnacionales. Un segundo elemento, consecuencia del primero, es que las fuentes de conocimiento se han externalizado, en especial a través de acceso a bienes de capital importado, licencias de fabricación y la consulta a instituciones exteriores en línea (Katz, 2000). Este cambio en la inserción de las economías latinoamericanas y un nuevo patrón de transferencia tecnológica es un dato a tomar en cuenta en el diseño de políticas, pero ¿qué oportunidades se abren ante un cambio de modelo de inserción de las economías de la región? Una posible respuesta es la desarrollada por Cimoli (2000): el nuevo patrón de la economía mundial supone una mayor interdependencia de los países, lo que implica un mayor acceso al conocimiento y la tecnología. Es decir, que los insumos científicos se han transformado en piezas clave de las actividades de innovación al interior de las empresas y circulan más libremente a nivel global. Este cambio en el patrón de circulación de las innovaciones a nivel global permite a muchas empresas del sur acceder a innovaciones que le estaban vedadas en el modelo anterior. Una mayor circulación de los conocimientos y de las innovaciones abre una “ventana de oportunidad” a los países del sur para el desarrollo de estrategias que utilicen de manera más intensiva el conocimiento y la innovación. En este sentido, aunque los países de la región no están a la vanguardia de los procesos innovadores y tengan una magra participación en las cadenas de producción globales, acceden a la tecnología y el conocimiento que podrían ser punto de partida para el desarrollo de capacidades locales de innovación (Cimoli, 2000).

Por otro lado, Henderson, Dickens, Hess, Coe, Wai-Chung (2002) al analizar el concepto de cadenas globales de valor, destacan como una de sus carencias la falta de conceptualización sobre el papel de lo local en la dinámica de las cadenas globales de valor. Para los autores, lo local no solo está determinado por la ubicación física de los diferentes eslabones de la cadena, sino también por las características locales específicas en relación con los patrones culturales, sociales y el marco institucional. En este sentido, cobra relevancia el espacio local y sus características; sus atributos serían un factor explicativo de por qué algunos países o regiones tienen o no la capacidad de aprovechar las ventajas del cambio técnico en el nuevo modelo emergente.

El abordaje de cómo las diferentes naciones o regiones se apropian de las ventajas que abren las revoluciones tecnológicas trascendiendo el mero análisis de las firmas, es el que se ha desarrollado en torno al concepto de sistemas nacionales o regionales de innovación. Un sistema nacional de innovación para Freeman (1997) está integrado por aquellas instituciones e individuos que tienen como tarea principal y específica las actividades de investigación y desarrollo. En una sociedad moderna y compleja, la enorme mayoría de los materiales, productos o sistemas que son el soporte para el avance económico surgen de este núcleo. El autor se enfoca en el análisis de la generación y difusión de nuevas ideas científicas y tecnológicas, en los espacios de innovación y desarrollo dentro de la estructura productiva y las instituciones académicas, así como las interacciones entre ellas llevadas a cabo por profesionales. Si bien la necesidad de un mayor relacionamiento entre academia y empresa es una característica de la producción desde principios del siglo veinte, es la primera vez que observamos la construcción por parte del Estado, y de manera explícita, de los primeros sistemas de innovación (aunque no con esta denominación). La presencia de un sistema de este tipo es claramente visible en el conjunto de países que llegan más tarde a los procesos de industrialización, como Alemania o Francia. Para el autor, la existencia de políticas explícitas y de un conjunto de relaciones entre empresas, academia y politécnicos constituye un factor explicativo de la capacidad de estas economías nacionales para reubicarse en el sistema mundial en una posición de mayor preeminencia (Freeman, 1997: 89). Un segundo ejemplo que pone a prueba la capacidad explicativa del concepto de Sistema Nacional de Innovación, es la valoración de las trayectorias de países no desarrollados, como Latinoamérica o el sudeste asiático. A partir de los setenta,

podemos observar trayectorias divergentes con un crecimiento acelerado de las economías de sudeste asiático y un estancamiento de los países de América Latina. Para el autor, el principal factor explicativo de esas diferentes trayectorias es la existencia de un sistema nacional de innovación, que en el caso de los países de sudeste de Asia les permitió apropiarse y beneficiarse de los cambios tecnológicos y productivos (Freeman, 1997: 305-306).

Otro abordaje clave para el análisis del concepto de sistemas nacionales de innovación que comparte un sustrato teórico similar al de Freeman, es el que surge de los trabajos de Bent-Ake Lundvall y Andersen (Bent-Ake Lundvall y Andersen 1988; Lundvall, 1992). Si bien comparten la misma teoría general sobre el papel del cambio técnico y la premisa sobre la capacidad de los países y regiones de beneficiarse de las innovaciones a través de un sistema nacional de innovación, éste es formalizado de una manera diferente. Su aporte principal se sintetiza en dos aspectos principales. En primer lugar, su análisis se basa en las experiencias de los países nórdicos y en especial de su país de origen, Dinamarca. Los autores destacan como factor explicativo clave para el desempeño exitoso del sistema de innovación, la centralidad de los procesos de relacionamiento entre los diferentes sectores que componen el sistema (Lundvall y Andersen, 1988: 11). Siguiendo a los autores, el desempeño exitoso de un determinado sistema de innovación está en gran medida determinado por una relación cercana y persistente entre usuarios y productores (Lundvall y Andersen, 1988: 12). Esta manera de comprender la relación usuario-productor rompe con una visión unidireccional, en la cual el usuario es un objeto pasivo del cambio técnico, para pasar a una perspectiva interactiva, en la cual el usuario se apropia de la tecnología y desarrolla en torno a ella un proceso de aprendizaje que puede incluir innovaciones que retroalimentan a los productores-proveedores. Estas relaciones sociales se dan en un determinado contexto que los condiciona en múltiples formas, de manera que los posibles canales de interacción al interior de un sistema pueden ser fortalecidos o desalentados, dependiendo de las condiciones locales en los que se producen (Lundvall, Andersen, 1988: 12-13). La noción de Estado-Nación se vuelve relevante, ya que es en este espacio en donde podemos encontrar factores que faciliten y refuercen los procesos de aprendizaje por interacción y relacionamiento inter-organizacional. Estos factores a escala local o contextual no sólo comprenden un determinado andamiaje legal, institucional o la existencia de programas específicos; sino que involucran atributos más amplios, como el lenguaje, la cultura, el nivel de

estandarización nacional y un numeroso conjunto de organizaciones formales e informales que pueden reforzar las relaciones entre usuarios y productores. La cantidad de vínculos, así como la intensidad del intercambio que se produce al interior de las redes, son un indicador directo del desempeño exitoso del sistema en cuestión.

Las instituciones educativas son elementos con características específicas dentro del sistema de innovación, que se diferencian de los espacios de aprendizaje constituidos por los usuarios y los productores. Se trata de organizaciones que tienen objetivos y propósitos diferentes a los pautados por el mercado, de modo que proporcionan elementos complementarios a los procesos de innovación que se producen en los otros espacios de aprendizaje. El objetivo de generar conocimiento básico, que es un factor fundamental en los sistemas educativos terciarios, es orientado a la exploración, mientras que el de los sectores productivos está orientado hacia el logro (Andersen, 1988: 30-31). Esto supone que la dinámica del sector académico es diferente a la que pauta al sector productivo; lo que se torna como un elemento clave para el desempeño del sistema de innovación como un todo. El interés de la academia por conocimientos que no son directamente aplicables a la producción, fortalece la capacidad de proporcionar elementos nuevos y no previstos para la solución de problemas del sector productivo; prueba de ello son las trayectorias tecnológicas de sectores dinámicos como la biotecnología y la microelectrónica. De esta manera, el rol de las instituciones educativas dentro del sistema es doble: provee los recursos humanos expertos que se integrarán al sistema productivo y constituyen espacios para el desarrollo, no solo de conocimientos demandados por el sector productivo, sino también de aquellos que, aunque en el momento actual no tengan una aplicación directa pueden ser claves a mediano o largo plazo. Los procesos de cambio tecnológico revolucionario son los momentos en los cuales este tipo de conocimientos -aparentemente sin aplicación concreta- aparecen como determinantes (Andersen, 1988: 31).

El modelo de sistema de innovación propuesto de Freeman, representa un avance en relación al análisis del entorno de la firma, en el cual se aborda el estudio de los procesos de innovación. Sin embargo, al focalizarse en las “instituciones formales” de la innovación, deja de lado a los individuos y los espacios sociales donde ésta se desarrolla y desde donde se establecen vínculos. El planteo de Freeman detecta la existencia de un sistema, identificando los componentes más visibles del mismo, mientras que Lundvall y Andersen buscan dar cuenta de

los mecanismos a través de los cuales éste se manifiesta, los diferentes espacios de aprendizaje y los diferentes vínculos. En este sentido, podemos decir que esta definición tiene una impronta más sociológica, en la medida que busca dar cuenta del sistema en términos de relaciones sociales que se producen en determinados espacios locales y temporales. No obstante, ambos comparten la debilidad de establecer límites de los diferentes sistemas de innovación nacionales con su entorno.

Una aporte al problema de la delimitación del sistema objeto de estudio es la planteada por el enfoque de sistemas sectoriales de innovación (Malerba, 2002; 2004). Para el autor, este abordaje provee una visión integrada y multidimensional que permite comprender la dinámica de cada uno de los sectores. Lo define

“ ... a sectoral system of innovation and production is a set of a new and established products for specific uses an the set of agents carrying out market and non-market interactions for the creations, and sale of those productions or sales of those products. Sectoral systems have knowledge base, technologies, inputs and demands” (Malerba, 2002: 248).

Los agentes que componen los diferentes sistemas sectoriales son individuos y organizaciones que tienen competencias, procesos de aprendizaje, estructuras organizacionales, creencias, objetivos y comportamientos específicos. Entre estos diferentes agentes se desarrollan interacciones que pueden ir desde la mera comunicación hasta procesos más complejos de intercambio, cooperación o competencia, en el contexto de instituciones que le dan forma. Es decir, que las relaciones que se establecen entre los diferentes individuos se dan en un espacio social demarcado por instituciones. Para el autor, el sistema sectorial tiene que ligar el cambio a través de la coevolución de los diferentes elementos que lo componen (Malerba, 2002). La ventaja del abordaje de los sistemas sectoriales frente a los que se concentran en espacios regionales o nacionales, es que permite un mejor entendimiento de las estructuras y los límites del sector, los agentes que los componen y sus interacciones, el proceso de aprendizaje, innovación y producción, así como la transformación de los diferentes sectores y los factores que pueden explicar el éxito de las empresas, regiones y países. En este sentido, permite analizar las diferentes trayectorias (invención, innovación y difusión) asociadas a una determinada

tecnología, así como la constelación de diferentes instituciones que participan del proceso de difusión a lo largo del sistema productivo y la sociedad en general.

El enfoque integra las distinciones desarrolladas por la teoría schumpeteriana y sus desarrollos posteriores, poniendo énfasis tanto en los aspectos relacionados con las empresas como en aquellos que no operan dentro de la esfera del mercado. En términos analíticos, los elementos que componen el sistema sectorial son los *productos* generados por el sector y los *agentes*, definidos como empresas y otros tipos de organizaciones como universidades, instituciones financieras, autoridades de gobierno local o nacional, así como organizaciones de diferentes niveles de complejidad (desde departamentos de I+D hasta consorcios empresariales) e individuos. Un tercer componente son *los conocimientos y los procesos de aprendizaje*, entendiendo que la dinámica de acumulación y circulación del conocimiento en cada sector afecta de manera diferente las actividades de innovación. Esto incluye la organización y el comportamiento de las empresas y los otros agentes al interior del sector. Un cuarto elemento son *las tecnologías básicas, aportaciones, demandas, diferentes vínculos y complementariedades*, que implican una relación dinámica entre los diferentes actores porque incluye relaciones verticales y horizontales. Las interdependencias y complementariedades incluidas en los vínculos, definen los límites del sistema sectorial. Un quinto elemento son los mecanismos de interacción dentro de las firmas y con su entorno, es decir, las relaciones que se producen dentro y fuera del mercado. El sexto componente serían los *procesos de competición de selección* y un componente final son las *instituciones*, entendidas como las regulaciones, los estándares y las dinámicas del mercado de trabajo (Malerba, 2002: 250).

Para Malerba, el estudio de los sistema sectoriales implica el abordaje tanto en términos estáticos como dinámicos; el nivel de agrupamiento y estructura de esos elementos dependerá de las características de cada sistema tecnológico. Para medir un determinado sistema de innovación sectorial, pueden delimitarse una serie de "bloques" o componentes: 1) conocimiento base asociado al sector y los procesos de aprendizaje, 2) tecnología básica, aportes y demandas, con vínculos claves y las dinámicas de complementariedades, 3) tipo y estructura de interacción entre las firmas y otros tipos de organizaciones, 4) las instituciones y los procesos de generación de variedad y selección (Malerba, 2002: 252). El análisis de los sistemas de innovación en términos sectoriales no implica, sin embargo, que los límites geográficos no sean relevantes; estas

fronteras deben ser establecidas en función de las características del sistema tecnológico que se esté analizando. La cuestión de los límites es relevante en los diferentes regímenes tecnológicos, porque tienen un impacto en la capacidad de las firmas y las regiones a la hora de apropiarse de diferentes conocimientos tecnológicos. Si bien una tecnología puede contar con un determinado régimen tecnológico a nivel global, es relevante comprender cómo los diferentes sistemas sectoriales se comportan en los diferentes países o regiones (Malerba, 2002: 260). En los procesos de difusión a nivel global de un determinado sector, es importante la manera en que desarrollan sus estrategias las diferentes empresas multinacionales y qué papel desempeñan los diferentes países y regiones. Es decir, cómo se compone su cadena de valor, dónde se ubican sus plantas, sus departamentos de investigación y desarrollo y cómo son sus principales relaciones con instituciones no económicas como las universidades (Malerba, 2002: 261)

En este sentido, el enfoque de Malerba permite complementar los abordajes de los sistemas de innovación nacional y regional y el abordaje de las cadenas de valor. Cada uno de los sectores productivos presentaría un determinado régimen tecnológico que cicatrizaría su “sistema sectorial”. Así, un determinado sistema tecnológico implicaría una estrategia específica de construcción de cadenas de valor. La posibilidad de fragmentar territorialmente la producción depende las características sectoriales dadas por el régimen tecnológico que caracteriza al sistema tecnológico. Las características que asume un sistema sectorial específico estaría determinado tanto por la especificidad de un espacio local (regional o nacional) como por las dinámicas que guían la trayectoria tecnológica del sector. La capacidad de aprovechamiento de las “ventanas de oportunidad” dependerá tanto de las capacidades y estrategias de las empresas y organizaciones locales, como de las habilidades para identificar los sectores que ofrecen más oportunidades y profundizar el conocimiento de sus dinámicas específicas.

Ante el consenso sobre la debilidad de las economías latinoamericanas para aprovechar las ventajas de la innovación, es relevante preguntarse acerca de la viabilidad de una estrategia de desarrollo basada en un uso intensivo del conocimiento. En muchos aspectos, lo expuesto parece dar cuenta de un destino inevitable de la región hacia un perfil de especialización en la exportación de bienes primarios y productos manufacturados de escaso valor agregado. Sin embargo, reflexiones recientes abren cierta esperanza sobre la capacidad de implementar un modelo de desarrollo diferente al antes expuesto. Las posibilidades con que cuenta la región

surgen del conjunto de cambios acontecidos desde mediados de los ochenta y que son caracterizados como una reestructuración en los procesos de producción a nivel global. Como ya dijimos Katz identifica en América Latina un sistema de innovación diferente al modelo de sustitución de importaciones; el sector estatal se achica y emergen las empresas transnacionales, las fuentes de conocimiento se externalizan a través de acceso a bienes de capital importados, licencias de fabricación y consultas a instituciones exteriores en línea (Katz, 2000).

Este cambio en la inserción de las economías latinoamericanas y el nuevo patrón de transferencia tecnológica es un dato a tomar en cuenta en el planteo de políticas, pero ¿qué oportunidades abre a un cambio de modelo de inserción de las economías de la región? Una respuesta en este sentido es brindada por los trabajos de Cimoli (Cimoli, 2000). El nuevo patrón de la economía mundial supone una mayor interdependencia de los países, lo que implica un mayor acceso al conocimiento y la tecnología que en el anterior modelo, en donde este era concentrado en las casas matrices de las grandes empresas transnacionales. Bajo el nuevo modelo, los insumos científicos se han transformado en piezas clave de las actividades de innovación al interior de las empresas, y estas circulan más libremente a nivel global. Este cambio en el patrón de circulación de las innovaciones permite a muchas empresas del sur acceder a innovaciones que le estaban vedadas en el modelo anterior. Esta mayor circulación de los conocimientos y de las innovaciones abre una “ventana de oportunidad” a los países del sur para el desarrollo de estrategias que utilicen de manera más intensiva el conocimiento y la innovación (Cimoli, 2000).

No obstante, la debilidad del sistema de innovación de los países periféricos, tiene serias implicaciones no sólo para la implementación de las políticas públicas, sino también para los sistemas universitarios. Las universidades de los países en desarrollo presentan una enorme brecha con las de los países desarrollados, con respecto a la participación en las actividades de investigación y desarrollo relacionadas con el sector productivo. En este sentido, vale la pena preguntarse qué papel deben jugar las universidades de las regiones con un sistema innovativo escasamente desarrollado, es decir, cuál sería el modelo más adecuado para el desarrollo de una estrategia que pueda reducir la brecha con los países desarrollados (Brundenius, Lundvall, Sutz, 2009).

Uno de los principales problemas que emergen del análisis del papel de las universidades en los sistemas nacionales de innovación de los países en desarrollo, es que en su definición más estrecha se concentran los vínculos formales entre academia y empresa. En este sentido, en estas universidades cobran mayor relevancia las relaciones entre los usuarios y los productores, generando demanda de tecnología e innovación en sectores que usualmente tienen un bajo uso de tecnología e innovación. La creciente relevancia del conocimiento en la producción, supone una presión para las universidades de los países periféricos. Las políticas públicas de apoyo a la investigación propugnan por aquellos proyectos que impliquen de manera directa una vinculación con el sector productivo y la creación e institucionalización de las actividades de vinculación con el sector productivo. Esta presión, sin embargo, invisibiliza que en los países desarrollados -y más aún en los no desarrollados- la principal forma de vinculación con las universidades es a través del reclutamiento de graduados (Brundenius, Lundvall, Sutz, 2009: 319). Según los autores, la evidencia muestra que si bien la ciencia es un insumo estratégico para muchas industrias, no siempre lo son los proyectos llevados adelante por las universidades. Lo que parece más relevante es la presencia de un conocimiento científico general, incorporado en los graduados que egresan de las universidades y que se incorporan al mercado de trabajo. Las universidades son claves porque son la fuente de personal creativo e innovador; esto no implica no tomar en cuenta la importancia de los vínculos formales y la cooperación en líneas de investigación sostenidas entre las empresas y las universidades, sino rescatar el papel que en las universidades tienen en la provisión de recursos humanos altamente calificados. Este es un punto clave en los países en vías de desarrollo, porque implica no sólo enfocarse en las actividades de investigación institucionalizadas, sino también en la capacidad de proveer recursos humanos de alta calificación en un contexto de cambio tecnológico y organizacional acelerado (Brundenius, Lundvall, Sutz, 2009: 319-321). La existencia de recursos humanos con estas competencias, permite la adaptación y el aprovechamiento de los cambios. Esto parece más crítico en los países no desarrollados donde la “capacidad de absorción” de las nuevas tecnologías se constituye en un cuello de botella importante. En este sentido, el papel de las Universidades más allá de las actividades formales de investigación y desarrollo en los países periféricos aparece como central.

Para Lundvall y Sutz, la situación de las universidades en el tercer mundo es grave porque, aunque se pueda desarrollar buena investigación y recursos humanos, presentan

dificultades para incluir esos factores en una estrategia de desarrollo. En una economía basada en el conocimiento, la investigación y la formación de recursos humanos deben constituir un “sistema de desarrollo universitario” que incentive el uso del conocimiento y la innovación. En este sentido, es importante considerar a las instituciones universitarias que -como parte de un sistema de innovación determinado- tienen una función diferenciada y específica. Si bien el relacionamiento con el sector productivo es clave, no es la función principal para la resolución de problemas orientados por el mercado y con una temporalidad a corto plazo. El papel de las universidades en los países en desarrollo implica un doble movimiento: participar en una ciencia crecientemente globalizada, pero poniendo énfasis en la resolución de problemas locales y participando en redes regionales y globales. Es decir que, bajo esta concepción, las universidades al mismo tiempo que generan soluciones para problemas concretos, producen un conocimiento de tipo generalista y universal. Esto implica que la implementación de políticas que busquen consolidar los sistemas de innovación, esta función debe ser respetada, permitiendo su diferenciación con respecto a otras instituciones que integran el sistema, así como del desarrollo de nuevas instituciones universitarias. El papel de las universidades en este contexto, es ser el espacio de cruce entre nodos en las redes globales de conocimiento que se articulan con las necesidades locales para crear posibles estrategias de desarrollo. (Brundenius, Lundvall, Sutz, 2009: 326).

No obstante, hay factores que obstaculizan ese proceso: los procesos de privatización afectan el acceso y la calidad de la formación, inserciones en el “campo científico” internacional que no movilizan recursos humanos e ideacionales y la dificultad para evitar la migración de recursos humanos hacia los países desarrollados, en áreas de conocimiento especialmente estratégicas (Brundenius, Lundvall, Sutz, 2009: 326). Otro factor torna diferentes a las universidades de los países no desarrollados, es la capacidad de inducir la demanda a través de la generación de conocimiento y competencias en ámbitos diferentes al universitario, como el de la economía, la política pública y la sociedad civil. Esta imbricación con la economía, el Estado y la sociedad, habilita un tipo de conocimiento basado en la experiencia y una visión amplia de la innovación (Brundenius, Lundvall, Sutz, 2009: 330). Esta combinación de funciones específicas con las orientadas a la resolución de problemas, permite atender los contradictorios requerimientos a los que se ve sometida en el corto plazo por los usuarios, pero manteniendo

cierto grado de autonomía que permita el sostenimiento de algunas funciones básicas tradicionales de las universidades (Lundvall, Sutz, 2009: 330).

El enfoque desarrollado en relación al rol de la universidad dentro de sistemas innovativos de países no desarrollados, es complementario a los argumentos antes expuestos. En este sentido, integra la relevancia de las condiciones locales, de las cuales las universidades o sistemas universitarios forman parte, con la dinámica específica de gobernabilidad del sistema tecnológico asociado a cada sector. Es relevante profundizar sobre cómo se produce la dinámica de generación del conocimiento dentro y fuera de las universidades, y que papel tienen las diferentes instituciones y departamentos.

2.3. La universidad como institución

La nueva función de la universidad como generadora de conocimiento a través de la investigación es el cambio más relevante del siglo XIX, cuando se modifica significativamente el modelo académico occidental. Bajo el modelo de Humboldt, la educación superior no solo recibió un aumento significativo en sus recursos, sino que jugó un papel relevante, tanto en la generación de conocimiento que fue clave en la industrialización, como en la constitución de una cultura asociada a la "identidad nacional". Dentro de este modelo, se producen dos procesos clave para la institucionalización del conocimiento: el establecimiento y crecimiento de estudios de posgrado (con el acceso al grado de doctor) y la integración de la investigación. La naciente universidad se reorganizó en relación a las diferentes disciplinas nacientes dentro de los nuevos paradigmas científicos (Altbach, 2001: 43). Si bien existen variaciones fuertemente enraizadas en las culturas nacionales, la totalidad de las universidades funcionan en base a este modelo predominante. En este sentido, la universidad registra una primera adaptación a las necesidades emergentes del desarrollo económico y social nacional, que implicó un pacto tácito entre las elites políticas y las universidades (Altbach, 2001: 45).

Las principales universidades occidentales del reino Unido, Francia, Alemania y Estados Unidos se constituyeron desde fines del siglo XIX en los nodos centrales de una red de conocimientos que incluía diferentes instituciones y medios de difusión, como revistas, libros, etc. Esto constituía el elemento visible de una comunidad internacional de científicos que implicó el movimiento de los estudiantes y docentes y la constitución de un lenguaje común en

las comunidades académicas nacionales. En este proceso, los estudiantes aprenden no solo conocimientos específicos, sino también normas y valores del sistema académico. Muchos de estos estudiantes, al retornar a sus países de origen, reproducen no sólo los conocimientos, sino también las normas y valores adquiridos en el proceso formación de posgrado. Sin embargo, aún cuando este personal no retorne a su país de origen, genera una diáspora que permite y facilita la integración de las universidades de origen. Todos estos mecanismos implican un proceso de homogenización en la generación de conocimiento (Altbach, 2001: 46).

En los países centrales -con posterioridad a la segunda guerra mundial- se produce la expansión masiva de la educación universitaria, desde una formación universitaria de élite a una formación universitaria masificada. Este mismo fenómeno se observa en los países del tercer mundo en una etapa posterior a partir de los años 60. Esta expansión se relaciona -en primer lugar- con el aumento de la complejidad de las sociedades y la necesidad de una fuerza de trabajo más capacitada en conocimientos expertos (Altbach, 2001: 48). Un segundo factor asociado con la expansión de la educación universitaria es la creciente relevancia de los procesos de certificación asociados a muchas ocupaciones y profesiones como prerrequisito para el acceso de determinados puestos de trabajo, posiciones de poder, autoridad y prestigio, en el cual las universidades son los “examinadores y certificadores legítimos”. Un tercer factor, es la demanda ejercida por sectores cada vez mayores de la población, en especial los sectores medios, que consideran el acceso a la educación superior como un mecanismo indispensable para sus estrategias de movilidad social (Altbach, 2001: 49). Frente a una mayor demanda de estudios universitarios de la salida más común consistió en trasladar el costo de la educación superior a los usuarios, a través de la implementación de aranceles de acceso a la educación pública o el fomento del desarrollo de un sistema universitario privado. Este sector privado creció rápidamente en paralelo a la demanda insatisfecha de matrículas en las viejas y nuevas instituciones pública. Esto implicó un cambio significativo de los sistemas de educación universitaria, con un creciente peso del sector privado que tuvo en cada país una dinámica específica (Altbach, 2001: 50).

Otro cambio que se comienza a gestar en los años sesenta, pero que se vuelve más evidente a mediados de los años ochenta, es el creciente relacionamiento con el mercado de trabajo y con el sector privado. Hay un cambio de paradigma, desde una universidad centrada en

el egreso de profesiones liberales hacia la idea de que se prepara a los estudiantes para una diversidad de trabajos, lo cual supone una transformación de los programas curriculares. Esta presión no proviene sólo de las empresas, que buscan que las formaciones de los egresados se adapten a sus necesidades inmediatas, sino también de los estudiantes que buscan procurarse una inserción ventajosa en el mercado de trabajo. También cambia el patrón de relacionamiento con el sector privado, en relación a las necesidades de conocimiento experto. Así, el sector privado no sólo buscó influir en la curricula sino también en las líneas de investigación académica llevada adelante por las mismas universidades (Altbach, 2001: 56). Esta influencia modifica significativamente la naturaleza de las investigaciones, ya que se tiende a priorizar la investigación aplicada, asociada a necesidades de corto o mediano plazo, en reemplazo de la investigación básica que era uno de las funciones fundamentales de la universidad en el modelo emergente en el siglo XIX (Altbach, 2001: 57).

Esto ha implicado la constitución de una nueva institucionalidad de certificación y control sobre la actividad universitaria, afectando la tradicional autonomía no sólo por la existencia de fondos condicionados, sino también por la presencia de evaluaciones externas e independientes a la institución. A pesar de estas presiones y teniendo en cuenta el papel central que la educación superior adquirió en las sociedades modernas, es poco probable que las universidades pierdan su lugar central en el entrenamiento de las profesiones de alto nivel, así como el ocupar un lugar privilegiado en la investigación. Aunque es claro que no hay ninguna otra institución que desarrolle investigación básica en los volúmenes que los hacen las universidades, es plausible que su peso se vaya debilitando al compás del influjo de los programas de estímulo y contraprestaciones. Si bien estos procesos de cambio de los últimos treinta años afectan a todas las universidades y sistemas universitarios, han tenido mayores implicaciones para las instituciones pertenecientes de los países periféricos, es decir, las que están adscriptas a países que presentan un menor desarrollo económico y tecnológico. En este sentido, se trata de instituciones que deben “mirar hacia fuera”, hacia los grandes centros académicos globales, al tiempo que deben atender a las necesidades y problemas que emergen del contexto local. No obstante, es importante tener en cuenta que la conceptualización en torno a la distinción “centro y periferia” adquiere especificidad cuando se lo aplica al sistema universitario global (Altbach, 2001: 69). Las universidades de los países periféricos presentan escasa producción “original”;

tienden a copiar o a adherir a programas de investigación del exterior y -en general- no acceden a posiciones privilegiadas en el campo del conocimiento. En este sentido, las universidades periféricas son -en su gran mayoría- difusoras de conocimientos no originales, a través fundamentalmente de sus actividades de enseñanza y de investigaciones que siguen las agendas de investigación de los países centrales. Para el desarrollo de productos y abordajes innovadores dependen de las instituciones de los países centrales, aunque es importante destacar que no siempre existe una correlación exacta entre una universidad periférica y una región o país con las mismas características (Altbach, 2001: 72).

Las universidades periféricas se caracterizan por seis elementos específicos. a) Mantienen el modelo y las tradiciones intelectuales del modelo de universidad occidental; no existiendo ningún régimen que haya propuesto un cambio de este modelo. b) Utilizan una lengua diferente a la materna, incluso en algunos casos en la formación de grado, siendo el uso del inglés el lenguaje común de la ciencia. c) Las universidades periféricas son consumidoras de conocimiento dependiente de las naciones industrializadas en materia de investigación, los avances científicos y de manera más general del acceso a la información. La complejización del conocimiento y el requerimiento de equipos cada vez más sofisticados y costosos en muchas áreas de conocimiento contribuyen a ampliar la brecha del conocimiento entre las universidades del centro y la periferia. d) Las universidades de los países centrales controlan y manejan los medios para comunicar el conocimiento científico y tecnológico. La mayoría de las publicaciones se efectúan en estos países dificultando el acceso a la difusión de la producción de las universidades periféricas. La TIC tienen un efecto ambiguo ya que si bien amplían el acceso a los países periféricos su infraestructura tecnológica pertenece a los países industrializados. f) Gran parte de los estudiantes de los países periféricos desarrollan sus estudios de posgrado en los países centrales, lo que puede ser un elemento positivo en el acceso al conocimiento. Sin embargo, gran parte de estos estudiantes no regresa a sus lugares de origen, constituyendo una pérdida de recursos humanos de alta capacitación (la denominada fuga de cerebros) y de sus capacidades. El uso de los mismos como diáspora supone una política de “reducción de daños” (Altbach, 2001: 75-79). No obstante su carácter periférico, muchas instituciones pertenecientes a países no centrales puede constituirse en centros académicos de referencia a nivel regional. Estas instituciones pueden operar como mediadoras entre las instituciones centrales de los países

periféricos y el grueso de las instituciones nacionales de la periferia, atrayendo publicaciones y estudiantes y profesores de los países de la región. De esta manera, para el análisis de una institución académica debemos poder identificar la posición que ocupa en el sistema universitario internacional y regional. Esta tarea es compleja ya que implica también considerar la participación de las diferentes disciplinas y la posición que éstas ocupan en el campo científico a nivel global (Altbach, 2001: 91).

La universidad actual se enfrenta una serie de desafíos cuya solución determinará la forma que adquiera la institución en un nuevo modo de producción capitalista basado en el conocimiento: la atención a la demanda de estudios de grado y posgrado en contextos de una menor disponibilidad de recursos públicos (Altbach, 2001: 59). Otro desafío se vincula con los patrones en la creación y difusión del conocimiento y cómo esto se relaciona con su “aplicabilidad”, sus fuentes de financiamiento y la docencia (Altbach, 2001: 60). Estos son factores que necesariamente afectan a la dimensión pública del conocimiento científico; su creciente relevancia como insumo clave para la producción determina su concepción como bien privado y afecta las lógicas tradicionales de prestigio y gobernanza (Altbach, 2001: 62). Asimismo, el crecimiento y diversificación de los sistemas universitarios supone una estratificación entre las diferentes instituciones. Hay evidencia que permite sostener que la correlación entre la clase social y la matriculación en una determinada institución dentro del sistema, se mantiene hasta cierto punto (Altbach, 2001: 63). Por último, un factor relevante en la nueva configuración de las universidades es el deterioro de la “profesión académica”, en la mayoría de los países centrales el recorte de los recursos financieros, aunado al envejecimiento de la planta académica, ha llevado al estancamiento de la profesión académica.

“...será difícil contratar para la profesión académica a “los más brillantes y los mejores” siendo que los salarios de los profesores no podrán competir con los que ofrecerá el sector privado y el estilo de vida académica se verá deteriorado” (Altbach, 2001: 61).

El deterioro de la carrera docente se puede apreciar en el aumento de los profesores con dedicaciones parciales para la atención de una masa creciente de estudiantes, lo cual habilita una mayor heterogeneidad en las formas de contratación y un aumento de la vulnerabilidad y la flexibilidad. De forma paralela al deterioro de ingreso y el aumento de la precariedad, se produce un deterioro del poder de los docentes y su influencia en la política académica. Su poder se ve

crecientemente erosionado por el ascenso de cuadros administrativos dentro y fuera de la universidad que tienen cada vez más peso político sobre los académicos (Altbach, 2001: 29). En este sentido, la forma en que estos procesos de cambio afectan a cada universidad o sistema universitario dependerá de la posición ocupada por cada institución y del peso específico que a su interior tienen las diferentes departamentos o institutos asociados a una disciplina en el campo científico internacional. Una investigación que busque profundizar en fenómenos dentro de la universidad debe establecer qué lugar ocupa en la estructura social de la ciencia en general y de la disciplina en particular. En el caso de nuestro objeto de estudio, implica identificar cómo se manifiestan estos procesos, tanto en relación al sistema universitario uruguayo como uno todo, como en relación al sector académico de las ingenierías en software y sus especificidades.

2.4. Práctica científica y comunidad

Estos cambios en las instituciones universitarias tienen efectos en cómo se desarrollan las prácticas de docencia e investigación científico tecnológica. En este sentido, es relevante profundizar en los antecedentes teóricos que se focalizan en las dinámicas de las prácticas académicas de las disciplinas científicas, para contar con conceptos que permitan dar sustento a nuestras hipótesis de investigación.

Un autor central para el estudio de las prácticas científicas es Robert Merton (Merton, 2013). Para el autor, la ciencia debe ser analizada como una institución social; como tal tiene la capacidad de conformar metas, normas de conducta deseables y legítimas para los individuos que forman parte de ellas. Asimismo, cuenta con la capacidad de integrar algunas conductas desviadas de algunos subgrupos que pueden ser el embrión del cambio social (Merton, 2013). Como cualquier institución social, la ciencia cuenta con el apoyo de diferentes grupos sociales. El universo de grupos sociales específicos que apoyan a la institución social y la importancia de ese apoyo, determinan el poder que la institución tiene. Si bien la ciencia es una institución social que ha recibido críticas y cuestionamientos, sigue gozando de un elevado poder en las sociedades modernas (Merton, 2013).

En las sociedades modernas, la ciencia cumple, según Merton, con dos funciones fundamentales: *la creación de conocimiento y capacidades*. Para el logro de estos objetivos, se identifican al interior de la institución científica una multiplicidad de actores integrados por

pautas y normas que le dan su especificidad. La forma en que los diferentes actores actúan, aceptan las metas, medios y normas para alcanzarlas, no sólo crean significado y sentido para los sujetos que integran la comunidad científica, sino que son los elementos que le dan estabilidad a la institución científica y a las relaciones que se establecen en su interior (Merton, 1973). Dentro de la institución científica se pueden identificar cinco valores-pauta generales que le dan sentido y que se presentan como un ideal de la organización científica: universalismo, comunitarismo, desinterés, originalidad y escepticismo organizado (Merton, 1973).

El universalismo de la ciencia refiere a la existencia de criterios impersonales pre-establecidos, que refieren a la consonancia con la observación y con el conocimiento anteriormente confirmado. Este enfoque es completamente contrario a cualquier criterio particularista en la conformación de la evidencia. En este sentido, la ciencia, y los científicos, tienen una pretensión internacional frente a las presiones contrarias a lo largo del siglo XX. Este valor del universalismo es la contraparte de una sociedad democrática, en la cual el objetivo es la concreción de los valores sociales de realización personal frente a la fijación de status que prevalecía en las sociedades tradicionales (Merton, 1973: 361-362). El *comunitarismo* sostiene que los hallazgos de la ciencia son producto de una colaboración social y son asignados a la comunidad; se constituyen en una herencia común en la cual los derechos del productor individual están fuertemente limitados. Si bien un descubrimiento puede llevar el nombre de su descubridor, esto no supone una posesión exclusiva de él ni de sus herederos, así como tampoco exclusividades en su uso y disposición (Merton 1973: 363-364; 1973). Sin embargo, el “*ethos comunitarista*” de la ciencia entra en conflicto por su incompatibilidad con la definición de la tecnología como “propiedad privada” en una economía capitalista. Esta tensión es creciente en una economía basada en el conocimiento; y las reacciones de la comunidad científica van desde una acción de resistencia contra la mercantilización del conocimiento, hasta la promoción de los científicos como empresarios promotores de nuevas empresas económicas. Se trata de una tensión no resuelta que atraviesa toda la dinámica de la institución científica contemporánea (Merton, 1973: 365). Un tercer valor pauta es el *desinterés* de la actividad científica, que tiene su base en el carácter público y comunitario de la ciencia, sin embargo, entra en conflicto con la noción de la competencia y con la creciente privatización del conocimiento en su relación con la tecnología (Merton, 1973: 365-366). Un cuarto valor que caracteriza a la ciencia como

institución es el *escepticismo organizado*, entendido como un mandato metodológico e institucional que implica la suspensión del juicio y las creencias, lo cual puede llevar a conflicto con otras instituciones que frente a los mismos datos registran actitudes cristalizadas y a menudo ritualizadas (Merton, 1973: 368).

Como toda institución social, la ciencia presenta una estructura de roles, status y criterios de selección para la asignación de los diferentes individuos en las diferentes posiciones de la estructura institucional. Estos criterios se basan en: a) los logros educacionales (certificados) que presentan los sujetos que participan de la institución, b) el desempeño del rol como científico y b) la experiencia adquirida durante su carrera académica (Merton, 1973; Suckerman, 1973). En relación al status que presenta un sujeto el interior de la institución, se sustenta el desempeño de cuatro roles fundamentales cuyo peso relativo varía a lo largo de la carrera académica: a) el rol como investigador, b) el rol como docente, c) el rol como administrador y d) el rol de evaluación o “vigilancia”. Sin embargo, el peso de relativo de cada rol, y el status asociado, está determinado por la trayectoria del investigador y el paso del tiempo. La secuencia y el peso relativo de cada rol está pautado por el paso del tiempo, por lo que -en general- los puestos de mayor poder en la jerarquía vienen determinados por la adquisición progresiva de capacidades, es decir, que implican una mayor edad cronológica del individuo (Merton, Suckerman, 1973b).

El pasaje a las posiciones de mayor status de la estructura viene determinado por “ventajas acumulativas”, es decir, que la acumulación temprana en una determinada trayectoria, supone atraer más recursos y reconocimientos y asegura un mejor desempeño en el futuro (Merton, 1973; Suckerman, 1973b). Esto es efectivo tanto para los individuos como para las instituciones y configura lo que Merton denomina el “*efecto Mateo*”: el haber contado con una acumulación temprana en la trayectoria, individual o institucional, implica que el individuo o la institución tienen la capacidad de captar mayores recursos en etapas posteriores. Esto tiene implicancias en la consolidación de desigualdades en la estructura de la institución científica. Así, los individuos y las instituciones que acumulan mayor reconocimiento al inicio de la trayectoria individual o en una determinada disciplina, tienden a mantener una situación de status y privilegio que puede romper con el valor universalista dentro de la institución científica (Merton, 1973; Suckerman, 1973b). Al incorporar el denominado Efecto Mateo, Merton da cuenta de la existencia de tensiones dentro de la estructura de desigualdad de la institución

científica. Aquellos científicos o instituciones académicos con trayectorias caracterizadas por un ingreso más tardío, tendrían mayor dificultad para el acceso a las posiciones de mayor status y privilegio; lo cual determina la persistencia de desigualdades que pone en cuestión valores y normas centrales.

Otro de los abordajes relevantes desde la sociología de la ciencia es el de Pierre Bourdieu, que se inscribe dentro de su teoría general de la sociología de la desigualdad y la dominación. En consecuencia, la ciencia es concebida como un espacio de conflicto entre diferentes grupos sociales. Los conceptos de campo y capital son centrales para la explicación del funcionamiento de los individuos y de las instituciones que producen conocimiento científico. En este sentido, la ciencia puede ser definida con un espacio social, un campo, que está integrado por los agentes, los grupos y las instituciones, quienes poseen más características en común cuanto más cerca se posicionen frente a este espacio (Bourdieu, 1987). Entre los actores, grupos e instituciones existen *posiciones objetivas* que resultan del juego de la distribución de recursos escasos y que los ubican en una posición más o menos privilegiada.

“Estos poderes sociales fundamentales son el capital económico, bajo sus diferentes formas, el capital cultural y también el capital simbólico, forma que revisten las diferentes especies de capital cuando son percibidas reconocidas como legítimas” (Bourdieu, 1987: 132)

La posición que se ocupa en el campo específico determina las posibilidades para el acceso legítimo a los recursos escasos, en torno a los cuales se estructura el campo. Esto determina la reproducción de la estructura que ocupan diferentes agentes, en la medida que se encuentran en una situación de apropiarse de manera más ventajosa de estos recursos escasos. Los mecanismos dinámicos para el mantenimiento de una determinada posición estructural se basan en la posesión de capital social. Entendido como una red de vínculos recíprocos, el capital social tiene la capacidad de mantener la adscripción a una determinada clase o grupo de una manera intergeneracional, en un contexto de cambio y de luchas sociales por la tenencia de capital económico y aquellos signos sociales considerados como signos de status, capital cultural. De esta manera, deben consolidarse y cultivarse a través de estrategias que generen expectativas recíprocas y obligaciones a través de la inversión de tiempo y recursos en los vínculos entre individuos, familias e instituciones adscriptas a clases que cuenten con un volumen de capital global similar o cercano. Así, el capital social es un elemento irremediabilmente engarzado a la reproducción

de las dos formas de capital restantes; así como para la reproducción del capital social, la existencia de volúmenes de estas dos formas de capitales son imprescindibles para la reproducción del capital social (Bourdieu, 1988; 2002).

Dentro de este modelo analítico, Bourdieu caracteriza la ciencia como un campo de producción simbólica que presenta una lógica específica. La lógica del campo está asociada a la posesión de la verdad legítima, la “autoridad científica” como una forma de autoridad con independencia relativa con respecto a otros como el dinero o el honor. En este sentido, la verdad científica tiene una independencia relativa de sus condiciones sociales de producción. La puja dentro del campo científico se estructura en torno a la búsqueda del monopolio de la autoridad científica (Bourdieu, 2003: 18). Esta autoridad científica tiene tanto una pretensión de verdad, como una capacidad técnica y un poder social. El monopolio de la autoridad científica implica la capacidad de hablar e intervenir legítimamente tanto dentro como en otros campos. A esta autoridad legítima dentro del campo Bourdieu la denomina el capital científico; la lucha dentro del campo científico es la lucha entre investigadores e instituciones para contar con un mayor volumen (Bourdieu, 2003: 32). El sistema de posiciones adquiridas por un investigador o institución es el resultado de luchas anteriores al interior del campo y de la acumulación de capital científico que estas pujas reportaron. En este sentido, el campo científico es siempre un campo de lucha más o menos desigual entre agentes con volúmenes desiguales de capital de científico y -por lo tanto- condiciones desiguales de apropiación del producto del trabajo científico y en ciertos casos de gratificaciones externas al campo como las económicas, políticas y simbólicas (Bourdieu, 2003: 23).

El campo científico produce una forma específica de intereses propios que tienen independencia, al menos relativa, con respecto a los intereses de otros campos; por eso, la ciencia siempre presenta una dimensión técnica y política. La detentación del poder político supone la capacidad de imponer una definición legítima de lo que es hacer ciencia, es decir, de poder establecer los límites del campo. La estructura del campo científico se define por un estado de las relaciones de fuerza entre los protagonistas de la lucha, agentes o instituciones, determinado por la estructura de distribución del capital específico. El volumen de capital de cada agente o institución viene dado por el resultado de luchas anteriores (Bourdieu, 2003: 27). Las estrategias científicas son, por lo tanto, políticas orientadas hacia la maximización del beneficio propio del

campo del reconocimiento entre pares-competidores. La lucha entre los competidores es en torno a la autoridad científica como una especie de capital: el capital científico. El campo científico, como todo campo, implica desigualdad entre los que ocupan posiciones más altas de la estructura de la distribución de capital científico y los que ocupan posiciones subalternas. Los que ocupan los niveles más altos, esto es, mayores volúmenes de capital científico, tienden a imponer su definición de la ciencia, sus objetos y sus métodos. Existe una competencia por el capital científico, en la cual se trata de mantener la posición relativa y se desarrollan estrategias de conservación.

“Los dominantes adoptan estrategias de conservación tendientes a perpetuar el orden científico establecido del cual son parte interesada. Este orden no se reduce a la ciencia oficial, conjunto de recursos científicos heredados del pasado” (Bourdieu, 2003: 33)

Estos recursos están compuestos por aquellos en estado objetivado, como pueden ser instrumentos, obras, instituciones, y aquellos en estado incorporado bajo la forma de *habitus* científico, sistemas de esquemas generadores de percepción, de apreciación y de acción, que son incorporados a través de la acción pedagógica de la docencia. (Bourdieu, 2003: 33).

Los individuos y las instituciones que se van integrando al campo, desarrollan estrategias para modificar su posición en él. Estas estrategias de apropiación del capital científico pueden ser la herencia, sucesión o subversión. Las estrategias de herencia suponen la aceptación de la ciencia oficial impuesta por quienes detentan el mayor poder científico; involucran una carrera previsible, el acceso al sistema de recompensas que implica la realización del ideal de ciencia y la realización de innovaciones circunscriptas a los límites autorizados. Las estrategias de subversión son mucho más costosas. Los recién llegados, ante una situación que los perjudica buscan una estrategia de subversión del orden que, aunque implica un aumento significativo de la inversión científica, podrá tener éxito a mediano y largo plazo. Estas estrategias suponen cambiar los criterios que predominan en el campo y redefinir las reglas del juego que lo caracterizan. En este sentido, las estrategias de subversión pueden ser tanto de los individuos como también de las instituciones e implican un cambio de tipo revolucionario en el campo científico o al interior de una disciplina determinada.

Un elemento relevante a tomar en cuenta es la relación del campo científico con otros campos. Si, como afirma Bourdieu, el campo científico tiene una independencia relativa con

respecto a otros campos, existe la posibilidad de que éste tenga la capacidad de intervenir en las distribuciones de capital en otros campos. Es decir, que el capital científico tiene la capacidad de ser reconvertido en otras formas de capital relevantes en otros campos, como el campo educativo o el campo económico. En este sentido, podría producirse la situación inversa: que el capital proveniente de otros campos puede tener la capacidad de modificar, al menos parcialmente, la cuantía del capital científico con que cuentan los agentes e instituciones que participan del campo científico, dada la relevancia de la ciencia en la sociedad moderna y su creciente imbricación con otros campos, fundamentalmente el económico. Estos tendrían la posibilidad de modificar la estructura de desigualdad que emerge de las relaciones de los agentes. En este sentido, cada campo disciplinar dentro del campo científico, tendría un patrón específico de “reconversión de capitales” en relación con los otros campos con los que se relaciona. Aquellos capitales más asociados a las disciplinas científico tecnológicas, deberían tener una mayor especificidad en la reconversión de capitales en el campo económico, que depende de ellos para la provisión de tecnología con base científica como fuente de competitividad y, en consecuencia, de su posición en el campo económico. Otro factor relevante para el análisis de los campos, es su nacimiento; supone identificar las fuerzas, desde fuera y desde el campo científico, que determinan el surgimiento de un campo disciplinar con límites y una disputa de capital que le confieren una identidad propia.

Como analizamos en relación a los cambios en la universidad, los efectos de una mayor demanda de la economía se traducen en la necesidad de contar con un conocimiento científico tecnológico más complejo y un volumen masivo de personal especializado. Como veíamos, este aspecto no debe ser desdeñado como forma fundamental de relacionamiento entre las instituciones universitarias y los procesos económicos y sociales. Este vínculo transforma, bajo el influjo de una fuerte demanda desde el sector económico, una universidad de elite centrada en un conjunto más o menos limitado de profesiones liberales a instituciones con egresos masivo, en un universo de profesiones diversas y especializadas. Este cambio está asociado con uno de los procesos centrales de las dinámicas de la modernidad: los sistemas expertos y su vinculación con el desarrollo de señales simbólicas desterritorializadas (Giddens, 2008). Giddens define a los sistemas expertos como un sistema de logros técnicos o de experiencia profesional que organizan grandes áreas del entorno material y social. En ese sentido, una mayor interacción del

conocimiento experto desde sus espacios de formación y de investigación institucionalizados, se vuelven indispensables para un sistema de conocimiento crecientemente complejo que asocia a cada diferente dimensión económica, social o cultural, una profesión diferente. Su explosión en número de disciplinas y número de egresados de grado y posgrado, da cuenta de este proceso y es un espacio privilegiado para analizar el intercambio de las instituciones académicas con su entorno (Giddens, 2008).

Un tercer y último enfoque que nos parece relevante para el análisis de la dinámica del surgimiento, estructura y funcionamiento de las profesiones, en su relación con las instituciones de conocimiento especializado, es el desarrollado por Andrew Abbott. Para Abbott la profesión puede ser definida como:

“Each profession is bound to a set of tasks by ties of jurisdiction, the strengths and weakness of these ties being established in the processes of actual professional work. Since none of these links is absolute or permanent, the professionals make up an interacting system and ecology” (Abbott, 1988).

Como parte de un sistema conocimiento experto, la profesión forma parte de un sistema de relaciones que tiene límites con otras profesiones. La manera en cómo se produce el cambio y la evolución de una profesión afecta a las otras, expandiendo o contrayendo los límites de su jurisdicción. El cambio en el sistema de las diferentes profesiones depende del ajuste que se produzca al interior de cada una y es llevado adelante por los diferentes grupos profesionales, buscando controlar sus conocimientos y competencias. El prestigio de un sistema de conocimiento depende de la capacidad de las diferentes profesiones de mantener su jurisdicción, espacios y control sobre el dominio de abstracciones que generan en la práctica profesional (Abbott, 1988). La fuerza de una profesión, viene determinada por la capacidad de mantener legítimamente la delimitación clara de su campo de competencia frente a otras profesiones. El Estado es un espacio privilegiado de lucha en y entre las profesiones dado que tiene la capacidad de fijar legalmente el área de ejercicios exclusivo de la profesión (Abbott, 1988).

La habilidad de las profesiones para mantener sus límites profesionales y controlar su espacio, radica fundamentalmente en el prestigio de su sistema de conocimiento. Dentro de la estructura de prestigio de las profesiones, tienen un papel clave las instituciones centrales en el desarrollo del conocimiento y las tecnologías (Abbott, 1988: 195). Adscriptos a las

universidades, los profesores constituyen una clase específica dentro de cada jurisdicción profesional. Su dedicación a la enseñanza, la investigación y la especulación teórica los hace responsables por el “avance” y la innovación del conocimiento que da fundamento a la práctica profesional. Asimismo, las universidades desempeñan un rol importante como acreditadores legítimos, siendo la autoridad, en muchos casos legalmente reconocida, en relación a los terrenos de su ejercicio exclusivo (Abbott, 1988: 196). Esta centralidad de la institución universitaria la constituye en una arena privilegiada de conflicto dentro de las profesiones, introduciendo, difundiendo o monopolizando nuevas técnicas o conocimientos o compitiendo con otras disciplinas por las posiciones dentro del sistema y la fijación de los límites (Abbott, 1988: 196). Así, la relación entre las universidades y las profesiones son afectadas por los mismos factores del medio donde se desarrollan:

“The rapid transformation of knowledge as increased opportunities for competition and even changed the type of competition involved. While new legitimating values have generally affected professional competition facilitated various forms of insurgency. Finally, the raised of universities has tied the professions to a central cultural institution in their societies” (Abbott, 1988:209)

Estos cambios forman parte de un contexto en donde las profesiones y las universidades ven afectados sus perfiles y funciones por agentes externos, principalmente del mercado, que busca influir en sus funciones y minarlas como fuentes de legitimación. En este sentido, la relación entre los profesionales y sus universidades de origen puede ser una herramienta para que éstas puedan mantener cierta independencia con respecto al poder que puedan tener sobre ellas. La relación entre universidades y sus profesionales, depende de la estructura específica de cada la profesión y -según Abbott- tiene tres elementos claves: los grupos a su interior, los mecanismos de control y los lugares de trabajo (1988: 79). El peso específico que tenga cada uno de los elementos, determina el poder para determinar los límites y características deseables de la profesión (Abbott, 1988: 211).

Los cambios tecnológicos y el desarrollo exponencial del conocimiento, fuerzan los límites entre las profesiones; la demanda de un nuevo tipo de conocimiento que la profesión pre existente no tiene la capacidad de dar respuesta, determina el surgimiento de una nueva disciplina, proceso a partir del cual la profesión original pierde espacio o se subdivide. La

especialización es el camino más común para el surgimiento de nuevas disciplinas, ya que implica que un conjunto de habilidades se asocie a una determinada área de aplicación, más allá de las habilidades de los individuos (Abbott, 1988: 106). Un ejemplo de este proceso es el surgimiento de ingeniería eléctrica a partir de la ingeniería mecánica y el surgimiento de software a partir de la ingeniería electrónica. El surgimiento de una nueva disciplina, implica el desarrollo de un nuevo sistema de conocimiento abstracto y su expresión en el ámbito de las instituciones universitarias. Asociada a éstas, emerge también un nuevo grupo de profesores encargado de los saberes y las actividades que esto implica para la academia (Abbott, 1988: 106).

El creciente relacionamiento entre sector académico y sector productivo tiene profundas implicaciones en el funcionamiento de las instituciones universitarias y el campo científico. En este sentido, Varela (1997) profundiza en el análisis de cómo las universidades -en tanto instituciones que producen, amplían y almacenan conocimiento-, se vinculan con el medio más allá de modo tradicional, docencia. Las formas de vinculación son múltiples, desde la formación de recursos humanos destinados al mercado de trabajo, a vinculaciones de tipo ideológico y político asociadas a la emergencia de movimientos sociales y debates, tareas de difusión cultural y la vinculación con las empresas. En la medida en que el conocimiento se ha transformado en uno de los factores fundamentales en la competitividad de las empresas este último tipo de vinculación la que ha crecido en importancia de manera acelerada. La importancia de este cambio radica -tal como lo caracterizan Webster y Etzkowitz- en que constituye una segunda revolución académica. Si la primera revolución supuso la integración de docencia e investigación, la segunda implica una capitalización del conocimiento. Este proceso no afecta necesariamente a todo el saber científico académico sino a algunos segmentos y funciones que son potencialmente aprovechables por las empresas (Webster, Etzkowitz, 1990, citado por Varela, 1997). Esta segunda revolución y el consecuente cambio en el rol de las universidades, no está exenta de conflictos. En primer lugar, emerge una tensión normativa relativa al papel que las universidades deben tener en la economía, es decir, el debate de si deben tener un papel más activo o permanecer ajustadas a los roles más tradicionales. Como ya analizamos, una de las características de la ciencia y de las universidades es la generación “desinteresada” del conocimiento orientada al largo plazo y no necesariamente asociada a resultados concretos

(Varela, 1997: 10). Otra tensión emerge en una dimensión más pragmática, vinculada a dos cuestiones operativas de la vinculación. En primer lugar, la *restricción de la información* necesaria para la producción de tecnología en las empresas, en un contexto de competencia, que se enfrenta con la necesidad de los investigadores de publicar y de las universidades como instituciones de difundir el conocimiento. En segundo lugar, se discute el beneficio que pueden generar los conocimientos a través de las patentes, que pueden involucrar no sólo a las universidades con las empresas, sino también a los mismos investigadores con las universidades. Un tercer eje de conflicto es la distancia geográfica como aliciente u obstáculo de la vinculación. Un cuarto foco de tensión refiere a las dificultades que puede generar a las carreras individuales, en la medida en que las tareas de vinculación es una actividad que pueden apartar a los investigadores de sus tareas habituales para crear y mantener vínculos con el entorno (Varela, 1997: 11).

Las formas en que las instituciones enfrentan estos problemas son diversas. Pueden consistir en la modificación de las normas legales que gobiernan las universidades, tanto en su vida interna como con el entorno; la creación de instituciones de intermediación como pueden ser las oficinas de patentes, o los consorcios universidad empresa. Una última estrategia es la creación de organizaciones específicas, en la cuales se desarrollan los vínculos. Estas presentan una diversidad de formas, funciones y niveles de integración; pueden ser laboratorios de investigación cooperativa, centros de innovación, incubadoras o parques tecnológicos. La función principal de este tipo de organizaciones intermedias es facilitar y extender las relaciones universidad empresa, constituyendo un “sistema periférico” con recursos humanos, recursos e infraestructuras, sin restar tiempo y trabajo a los docentes investigadores de sus tareas tradicionales (Stankiewicz, 1986; Peters, 1989, citado por Varela 1997).

El eje de la vinculación entre academia y empresa es la transferencia tecnológica. Los principales destinatarios de esta vinculación son las empresas de alta tecnología, que son organizaciones con fines de lucro generadoras de conocimiento complementarios a los que buscan las universidades. Estas empresas se caracterizan por contar con personal altamente preparado que incluye científicos e ingenieros, rapidez en la innovación tecnológica y un alto gasto en investigación y desarrollo. En general, las empresas que presentan estas características son las que se vinculan con las innovaciones tecnológicas de punta como la electrónica, la

aeroespacial, la farmacéutica o la genética (Gibson y Smilor, citado por Varela 1997). Las formas en las que se emerge esta forma de vinculación varía entre formas que implican una menor o mayor especialización institucional y una menor o mayor participación del Estado. En este sentido va desde los menos institucionalizados como realización de *Consultorías o Contratos de Investigación*, en general más intermitentes y orientados hacia la resolución de problemas concretos que hacia el desarrollo. Éstas tienen importancia que ya pueden implicar una puerta de entrada para el establecimiento de vínculos más fuertes e institucionalizados (Varela, 1997). Dentro de las “formas institucionalizadas” de relacionamiento entre la academia y la empresa podemos identificar -en primer lugar- las oficinas de transferencia de tecnología a la vinculación industrial y las patentes y licencias. Estas facilitan la vinculación de los recursos de las universidades con las empresas, generando conocimiento entre los dos sectores y asesoría normativa sobre los aspectos jurídicos de los conocimientos generados. Asimismo, generan un conocimiento al interior de la universidad sobre el sector privado y sus necesidades (Brodsky et al 1980, citado por Varela, 1997). Con posterioridad a éstas formas de vinculación, que comienzan a surgir en la década de los años 40 y 50 en EEUU, se desarrollan otras formas de vinculación entre los dos sectores. Algunas de estas son las Start-ups, las Spin-offs, las Incubadoras de Empresas, los Parques Científicos, Centros de Innovación, Centros de investigación Cooperativa, Centros de Excelencia, Consorcios. Un elemento común a todos éstos, pese a su diversidad, es que implican el desarrollo de una institucionalidad independiente y especializada con respecto a aquella adscripta tanto a la Universidad y a la empresa e implican en la mayoría de los casos la participación del Estado a través de las políticas públicas (Varela, 1997). Son un conjunto de instituciones periféricas a las Universidades que cuentan con un conocimiento experto en relación a la creación y el sostenimiento de los vínculos.

Este proceso de creciente vinculación “institucionalizada” de la relación entre la academia y la empresa tiene efecto significativo sobre la dinámica que se produce al interior de las universidades. Vidal divide estos efectos en tres dimensiones: el de la *división del trabajo académico*, el de la *tensión entre la docencia y la investigación* y el del *contenido de los programas docentes* (Varela, 1997). En relación a la división del trabajo la vinculación genera una nueva forma de diferenciación, o quizás estratificación, entre aquellos académicos vinculados y los no vinculados. Esto puede afectar no sólo a la forma en que se desempeñan las tareas

docentes sino también éticas, en relación a los normas y valores que comparten; económicas, y de prestigio, aquellos que desarrollan éstas actividades pueden gozar de ciertas ventajas o influencias frente a aquellos que no las tienen y por último política ya que al gozar del prestigio y el poder que genera estas vinculaciones puede contar con más influencia. Esta influencia y diferenciación también se puede apreciar en los programas curriculares. En este sentido, aquellos programas integrados en instituciones que tienen un mayor nivel de vinculación integrado en su currículo a contenidos o materias o modalidades docentes que pueden ser producto de la interacción con el sector productivo. Este efecto puede alcanzar incluso a la departamentalización que se produce al interior de las universidades, desorganizando o reorganizado la forma en que organizan el conocimiento al interior de las universidades (Varela, 1997).

La relación entre docencia y la investigación son dos actividades propias de las actividad académica que siempre han estado en tensión. En este sentido, hay materias que están más cercanas o alejadas de las actividades de investigación. Así, no es lo mismo que las actividades de aula relacionadas con la formación básica que aquellas vinculadas con seminarios temáticos mucho más asociadas con investigación de vanguardia. Las relaciones entre docencia e investigación, si bien en general tienen una institucionalización fuerte en las universidades, no son cuestiones resueltas y son fuente frecuente de tensiones y conflictos. La vinculación con la empresa, que suele apoyarse sobre todo en las actividades de investigación, puede ser nueva fuente de fricciones. Los fenómenos de proyección y selección de docentes y estudiantes pueden ser determinados por el contacto con las empresas, ya sea obedeciendo a las demandas de éstas, o a necesidades de la misma investigación inducida o desarrollada gracias a la vinculación (Varela, 1997: 68). En este sentido, se corre el peligro de que bajo esta influencia la docencia pueda sufrir una creciente desvinculación entre las mismas, desarticulando estas dos funciones dentro de la universidad. Un tercer efecto de la creciente vinculación en la estructura académica con las empresas se relaciona con el contenido de los programas de docencia universitaria. Estos ya no solo varían en base a los hallazgos de la investigación sino también en función a los cambios de la demanda de la industria. La cuestión pasa a ser la velocidad en que se integran estas demandas a los programas de estudios. Esto es muy relevante ya que el ritmo del cambio puede generar una estratificación entre “universidades de vinculación” frente a “universidades desvinculadas”. Al

mismo tiempo, una alineación excesiva con las demandas del sector productivo puede debilitar una de las funciones básicas de la universidad: generar conocimiento a mediano y largo plazo.

Esta segunda revolución en la vinculación entre academia y empresa tiene serias implicaciones en instituciones académicas periféricas como son las de América Latina, que atraviesa una fuerte dicotomía entre sector público y privado y docencia e investigación. Un patrón emergente en el cambio docente es que las universidades, y principalmente las universidades públicas, se debieron orientar fundamentalmente entre a la atención de una matrícula crecientemente masificada y las actividades de investigación que sigue estando predominantemente concentrada en ellas (Varela, 1997). Este mantenimiento de las actividades de investigación en las universidades públicas se debe -en primer lugar- a la continuación de una tradición en donde las universidades han concentrado el conocimiento superior. Por las características socioeconómicas de los países de latinoamericanos difícilmente personas o instituciones se puedan dedicar a actividades de investigación en instituciones diferentes a las universidades públicas. Asimismo, las universidades han adoptado estrategias para mantener este casi monopolio en la investigación científica. Una segunda razón de la centralidad de las universidades públicas, se relaciona con los costos de la investigación, las investigaciones raramente tienen retorno económico por lo que es difícil para las Universidades Privadas, que se sostienen fundamentalmente con el pago de matrícula, puedan sostener determinadas áreas o líneas de investigación. Las Universidades Públicas son las que cuentan con acceso a fondos, en general limitados, que permitirían el sostenimiento de estas líneas a través del acceso a los fondos públicos (Varela, 1997). Un tercer factor, aparte de la falta de tradición y recursos de las Universidades Privadas, es que las empresas privadas no mostraron particular interés por financiar dicha actividad. Son empresas fundamentalmente compradoras de paquetes tecnológicos en el exterior que no promocionan el desarrollo de tecnologías locales. Aunque la apertura producida en los años noventa, como vimos, matizó esta situación, sigue siendo una característica del sector productivo en América Latina (Varela, 1997). En este sentido, la mayor motivación para el desarrollo de vinculación proviene de las universidades que en un contexto de escasez financiera buscan en el sector productivo nuevas fuentes de ingresos, no solo de las empresas mismas sino de los programas de gobierno orientados a la vinculación (Varela, 1997). En la segunda mitad de los noventa se produce un nuevo contexto en el cual las empresas

abiertas a la competencia tienen más propensión a invertir en investigación, aunque -dado su volumen- les acomoda mejor aprovechar a la infraestructura ya disponible en las universidades ya que es menos costoso y riesgoso. Mientras que por el lado de las universidades, la escasez de recursos y la existencia de programas públicos para la vinculación las motivó a un mayor esfuerzo en el desarrollo de vinculaciones con el sector productivo. En este sentido, empresas y universidades

“Las dos han funcionado cada cual son su lógica independiente, pero lo que produce la capitalización del conocimiento es el enlace que se produce la complementariedad y la potenciación de ambas formas. Cuando esto se logra observamos la vinculación en fase operativa y si se generaliza se crea un sistema nacional de innovación” (Varela, 1997: 82).

La existencia de formas de vinculación estables e institucionalizadas entre la empresa y el sector productivo implicaría la existencia de un sistema de innovación que permite aprovechar los conocimientos y recursos de las empresas y las universidades.

2.5. Integrando conceptos: comunidades, vínculos, e instituciones.

Al analizar las diferentes teorías que se focalizan en los procesos de creación de conocimiento, innovación y difusión tecnológica, así como su creciente importancia en los procesos productivos, las dinámicas de funcionamiento de las instituciones académicas y el desempeño de las regiones y países, podemos apreciar dos procesos independientes pero relacionados. En primer lugar, la forma en que surgen nuevas disciplinas de conocimiento y cómo la influencia de factores externos determina el surgimiento de nuevas disciplinas y transforma las prácticas. La influencia de los factores externos, fundamentalmente del sector productivo pero también las políticas públicas, no es directa sino mediada por instituciones y espacios donde los académicos desarrollan sus prácticas. En segundo lugar, la creciente importancia de los procesos de relacionamiento con el sector productivo implican un aumento de intensidad y complejidad de las relaciones, tendiente al desarrollo de una institucionalización y crecimiento de organizaciones que tienen como fines específicos el desarrollo de diferentes tipos de conocimiento. En este sentido, es relevante contextualizar las teorías analizadas en relación a algunos abordajes de la sociología, para que sean un insumo para la operacionalización en nuestra investigación

El creciente desarrollo de diferentes sistemas expertos, observables en el nacimiento de nuevos campos, disciplinas e instituciones especializadas integradas al sistema productivo, se relaciona con los planteos desarrollados por Emile Durkheim en su trabajo clásico: “La división social del trabajo” (1987). Así, destaca como uno de los elementos característicos de las sociedades modernas el aumento en la diversificación del trabajo, lo que se constituye en un proceso continuo de división social del trabajo. Esta es una característica específica de la sociedad moderna: la creciente individuación como proceso que acompaña a la especialización de diferentes roles ocupacionales, frente a una sociedad tradicional caracterizada por la existencia de espacios homogéneos y no especializados. Se produce entonces un doble proceso: el crecimiento de la heterogeneidad en paralelo a la aparición de nuevas formas de integración social, que surgen de la interdependencia de los elementos diferenciados que componen una determinada sociedad compleja. El papel que debe jugar el Estado en los procesos de diferenciación y especialización es clave en la creación de mecanismos de integración social frente a los procesos anómicos derivados de la división del trabajo; entendidos como aquellos que no logran generar mecanismos de cohesión o integración social (Durkheim, 1987). Consideramos que este proceso analizado y descrito por Durkheim como el tránsito de lo simple a lo complejo y sus consecuencias en los mecanismos de integración se corresponde con la premisa de la emergencia de una disciplina, entendida como sistemas de expertos, y su integración en un sistema innovación autónomo, como consecuencia de la creciente complejidad de los procesos de producción y el aumento de la utilización del conocimiento en los mismos. Igualmente podemos pensar que en forma paralela al nacimiento de estos sistemas autónomos se crean mecanismos de integración o “anclaje” a las diferentes estructuras sociales con las cuales se involucra. La creación de nuevas disciplinas e instituciones académicas y su relacionamiento con sectores diferentes al académico, implica la creación de nuevos mecanismos de integración que permitan la emergencia de una solidaridad mecánica. Lo que Durkheim denomina “instituciones intermedias” que permitan generar solidaridad o integración entre individuos e instituciones, son -por definición- diferentes tanto en su origen como en su función.

En este mismo eje pero en un abordaje complementario, Tönnies en su obra “Comunidad y Sociedad” establece una categorización de los diferentes vínculos sociales en función de las transformaciones sociales. De esta manera, al analizar la historia podemos identificar un tránsito

desde lazos sociales que pueden ser caracterizados como de comunidad a aquellos que pueden ser caracterizados como de sociedad. La sociedad no es un elemento siempre existente, sino que es un producto específico de la modernidad. Así, afirma que al analizar una relación como unidad en sí misma, como elemento orgánico, estamos en presencia de una comunidad. Cuando la conceptualizamos como una formación ideal y mecánica nos estamos refiriendo al concepto de sociedad (Tönnies, 1947: 19). La comunidad sería así la primera forma de lazo social existente en la historia de la humanidad, y en cuyos orígenes se cruzan lo biológico con lo social. En términos operativos, la vida y los lazos comunitarios pueden ser definidos como toda vida en conjunto, íntima y exclusiva. Las tres clases básicas de comunidad que identifica Tönnies son: la comunidad de parentesco, la de vecindad y la de amistad. En función de nuestra reflexión nos centraremos en las dos últimas: la vecindad y la amistad. En relación a la primera, la convivencia próxima en un espacio local parece ser lo que determina la existencia de numerosos contactos que permiten un trato y un conocimiento mutuo (Tönnies, 1947: 34). La sociedad, en este sentido, puede ser definida en contraste con la comunidad como una forma de lazo social de emergencia posterior. Su característica fundamental radica en su carácter ideal y mecánico; no implica una experiencia local compartida sino el manejo de los mecanismos “ideales y mecánicos” que sostienen la interacción. Tampoco se soporta en la empatía ni en el compartir valores comunes, sino en el manejo de un sustrato común que pauta las interacciones. Como forma de relacionamiento, el lazo social es una figura de aparición posterior y más reciente, y refiere a sociedades más complejas. Estos vínculos no necesariamente se desarrollan en un espacio local compartido ni implican necesariamente relaciones de parentesco y vecindad entre los individuos. Existe una pauta marco, abstracta e ideal, un mecanismo compartido para la interacción con personas que no conozco; lo que permite el funcionamiento de agrupamientos humanos más extendidos y complejos. No obstante, la emergencia de la sociedad como forma de vínculo social no implica la desaparición de las comunidades. Así, al interior de sociedades complejas podemos observar la existencia y vitalidad de diferentes tipos de comunidades que se sostienen y subsisten en el tiempo. En las sociedades complejas hay una dualidad de vínculos entre la sociedad y la comunidad (Tönnies, 1947: 42). Consideramos que el abordaje de Tönnies es complementario al desarrollado por Durkheim, en el sentido de identificar y caracterizar qué tipos de vínculos se establecen dentro y entre las instituciones académicas y los que se establecen con el entorno. Las relaciones que se establecen en el trabajo académico se asemejan a aquellas

caracterizadas por el autor como de vecindad y amistad, es decir, vínculos caracterizados por la similitud y el conocimiento personal. A medida que las instituciones académicas se complejizan y se desarrollan múltiples campos o disciplinas que se integran en estructuras más complejas, deberían irrumpir vínculos más propios de una sociedad: de carácter impersonal y basados en una pauta abstracta e ideal, independiente de los individuos. Esta misma premisa podría sostenerse en relación a los vínculos que se establecen entre los individuos que pertenecen al sector académico y al sector productivo. Las instituciones intermedias o especializadas en el relacionamiento serían un espacio privilegiado para el nacimiento de este tipo de vínculos, diferentes a los que surgen del conocimiento personal y la cercanía.

Dentro del pensamiento sociológico contemporáneo, particularmente en la sociología económica, la cuestión de los vínculos ha sido rescatada por Granovetter. El principal objetivo del autor es analizar cómo se produce la actividad económica entre actores que tienen un conocimiento personal entre sí, analizando las diferencias que pueden existir en la relación económica impersonal tal como la plantea el paradigma neoclásico. Si el conocimiento personal es importante es relevante preguntarse cómo afecta la dinámica económica (Granovetter, 1985). El autor identifica dos ejes centrales para caracterizar esas relaciones: cooperación-confianza y poder-acatamiento. Las relaciones de cooperación-confianza son caracterizadas como horizontales y simétricas; la existencia de confianza tendría como consecuencia la cooperación entre los individuos, es decir, no existe la posibilidad de que un individuo dicte lo que el otro debe hacer. En cambio las relaciones de poder-acatamiento suponen verticalidad en el vínculo, uno de los agentes tiene la posibilidad de influir en la conducta del otro, es decir que tiene poder sobre el otro (Granovetter, 1985). En un intento de complejizar el análisis y de superar la crítica ya expuesta de un sesgo hiper-racional en el análisis de redes, Granovetter desarrolla el concepto de lazos débiles y fuertes. Así, las diferentes sub-redes que componen la sociedad serían caracterizadas por lazos fuertes y estarían conectadas entre sí por lazos débiles entre algunos de sus miembros. Contar con lazos débiles puede ser beneficioso a los individuos, en la medida que les permiten acceder a información redundante pero que puede ser útil para satisfacer sus objetivos. Sin vínculos, resulta imposible la construcción de una confianza interpersonal, repercutiendo en pesados costos para la actividad económica. El autor, de esta manera, rescata las relaciones de confianza y reciprocidad para contextos sociales propios del capitalismo

moderno, cuestionando la idea que las relaciones son relevantes solamente en las sociedades primitivas y pre-modernas y rescatando su importancia en la dinámica y funcionamiento del sistema capitalista. Para el autor la falencia fundamental del paradigma neoclásico radica en no tener en cuenta el papel que juegan las instituciones sociales y la confianza en la actividad económica (Granovetter, 1985). En este sentido, el autor aporta elementos relevantes y complementarios que permiten caracterizar los vínculos que se desarrollan tanto al interior del campo académico como entre las instituciones académicas y las pertenecientes al sector productivo. Su enfoque no solo presta atención a los aspectos cuantitativos (con cuántos agentes me vinculo), sino también cualitativos explicitando las características de los vínculos (si se trata de un lazo débil o fuerte), y si el vínculo entre los agentes es de cooperación-confianza o de poder-acatamiento. Este análisis es complementario con el de los diferentes tipos de solidaridad (Durkheim) y el de vínculos comunitarios o sociales (Tönnies).

Los planteos de Nee contribuyen, desde la sociología, al análisis de la dinámica de los procesos económicos rescatando los aportes de la economía institucional. En la propuesta del autor, esto incluye tanto las normas formales como las informales, siendo estas últimas centrales para el análisis de las instituciones, ya que son el concepto más útil para dar cuenta de los comportamientos de los agentes económicos y las relaciones que se establecen entre ellos. Tal como el enfoque de Granovetter, busca romper una la visión atomística de la actividad económica, aunque desde otra perspectiva, ya que se centra en la existencia de instituciones imbricadas de reglas formales e informales que constriñen la actividad económica y que son un horizonte de referencia a la acción de los individuos. No obstante, este planteo no implica una posición estructuralista donde los individuos reproducen de manera mecánica el marco institucional y normativo donde se ubican. La relación entre los individuos o grupos y el ambiente institucional puede darse de manera directa a través del marco institucional o estar mediada por el mercado de producción o el espacio organizacional. Los individuos o grupos interactúan con las organizaciones; éstas monitorean su acción reforzando los comportamientos que son considerados aceptables. Pero esto no es definido como un proceso de imposición, ya que el ambiente institucional influye en la manera en que los individuos seleccionan sus preferencias a través de diferentes incentivos. Al mismo tiempo, las organizaciones interactúan con el marco institucional; éste determina los mecanismos de

mercado a través, por ejemplo, de las regulaciones estatales. Sin embargo, ésta no es una relación unidireccional ya que las organizaciones a través de las acciones colectivas tienen la capacidad de cambiar las normas formales de manera que sean más acordes a sus intereses (Nee, 2002: 26).

El esquema de análisis del autor implica la existencia de un orden social legítimo, es decir aceptado como válido por el conjunto de individuos y grupos al interior del mismo. El enfoque institucional implica que el concepto de legitimidad juega un rol importante también en la acción de las organizaciones económicas. Este papel de las normas y la noción de un cierto orden legítimo son claves para comprender la existencia de la confianza y la reciprocidad en la actividad económica entre las empresas. Sin embargo, para Nee solo la noción de un marco de referencia legítimo que ordena el comportamiento de los individuos puede explicar el funcionamiento de las relaciones entre los actores económicos. A nuestro parecer este es un punto central, ya que permite superar las limitaciones que supone una relación cara a cara para explicar la ausencia de comportamiento egoísta o individualista: no son necesarias las relaciones cara a cara y el conocimiento mutuo para controlar el comportamiento egoísta de los individuos o grupos; estos son “controlados” por un marco normativo institucional que es considerado legítimo. Los incentivos que emanan de un ambiente institucional, en combinación con los intereses, necesidades y preferencias individuales, influyen a través de las normas y de las redes, sustentando el apego a las reglas formales e informales o el desapego a través de la oposición a las mismas (Nee, 2002: 33). De esta manera, propone que la acción de los individuos o de los actores colectivos no puede ser entendida sin tomar en cuenta el marco institucional al interior del cual los incentivos, incluida la legitimidad, son estructurados. Por lo tanto, cobra relevancia comprender las especificidades nacionales y regionales en la configuración de este marco institucional y la forma en que se construye la legitimidad entre los actores. Los aportes de Nee son relevantes para hilvanar dos niveles de análisis: la lógica de las instituciones y la lógica de los actores que las integran. Asimismo, permite integrar instituciones diferentes: las universitarias y las empresas; caracterizadas por un conjunto de normas legitimadas por los diferentes actores que -al mismo- tiempo tienen la capacidad de modificarlas.

2.6. Explicitando conceptos y premisas

En este apartado se explicitan el conjunto de premisas que estructuran esta investigación: a) los procesos de cambio tecnológico, innovación y difusión, son -fundamentalmente- procesos sociales que difieren de la invención; b) los procesos de innovación y difusión tecnológica involucran una diversidad de actores que trascienden las empresas e implican de manera significativa a las instituciones académicas y al estado; c) la ciencia -como institución social- supone un conjunto de valores, metas y roles cuyo desempeño determina la posición y status de los diferentes individuos e instituciones; d) dentro del campo académico se producen procesos de estratificación y desigualdad entre los individuos y las instituciones que lo componen, así como mecanismos que procuran mantener el status quo y estrategias de individuos e instituciones para modificar su posición; f) la creciente influencia del sector productivo en las instituciones universitarias, tanto en relación con una mayor demanda de RRHH como de conocimiento experto, implica un cambio significativo en la forma en cómo desarrollan sus funciones tradicionales, así como los valores y pautas de status del campo académico; g) la creciente importancia de la vinculación entre la academia y la empresa ha implicado no solo un aumento del volumen de las relaciones sino también nuevas formas de vinculación que, dado el volumen y complejidad de los recursos que movilizan, tienden a formalizarse generando instituciones especializadas.

Relacionado con estas premisas hay tres procesos centrales para analizar nuestro objeto de estudio. En primer lugar, la irrupción y la conformación de un campo académico o disciplinar en el marco de una aceleración del cambio tecnológico y en un contexto de país periférico. En segundo lugar, la forma en que este campo académico emergente se relaciona con su entorno, en especial el sector productivo, muestra la importancia de los vínculos y su proceso de institucionalización. En tercer lugar, el relacionamiento entre las instituciones académicas y el sector productivo afectan las dinámicas y valores del campo académico, así como los aportes que las universidades realizan al sector productivo.

Un primer concepto central en nuestra investigación es el de Institución Académica Universitaria. Su delimitación implica -en primer lugar -el análisis de la legislación e institucionalidad asociada a los procesos de acreditación de las mismas en el país. Dentro de este conjunto de Instituciones Universitarias, seleccionamos aquellas que cuentan programas de

estudios en el área de conocimiento estudiada, caracterizando el contexto institucional e histórico en los éstos que surgen. En segundo lugar, precisa un análisis cuantitativo del aporte de recursos humanos con nivel de grado y posgrado que hace cada institución, así como el volumen y perfil de los docentes-investigadores que desarrollan actividades en cada institución. Asimismo, se requiere medir el peso específico que tienen al interior de cada institución los diferentes roles que el personal académico desempeña en una institución científica (docencia, investigación, evaluación entre pares, etc.) y como cada una de las instituciones facilita o dificulta su desempeño. En tercer lugar, implica identificar los diferentes espacios de aprendizaje que se ubican a su interior; desde los más sencillos y básicos asociados a las actividades de docencia a los más complejos, vinculados al rol de académico, como pueden ser los grupos de investigación, entendido como una comunidad que intermedia entre la institución y el individuo que la componen. En este sentido, los grupos, por sus características, implican a los espacios de aprendizaje más complejos que se pueden desarrollar dentro de las instituciones.

Sumado al concepto de institución académica universitaria, tienen un papel central los conceptos de campo y disciplina, utilizados de manera complementaria, y la posición que a su interior ocupan los diferentes individuos e instituciones. Como ya analizamos, si bien la institución científico académica se basa en el universalismo, la búsqueda de la verdad y el “escepticismo organizado” se producen a su interior procesos de desigualdad en torno los signos de status, la “autoridad académica legítima”. La posición está determinada por el volumen del “capital científico”, o signos de status, con que cuenta un individuo y una institución. Esta posición permite un acceso diferenciado a recursos escasos no solo vinculados a dimensiones simbólicas sino también a recursos financieros. Este campo académico nacional se ubica dentro de un campo académico internacional que es en última instancia quien es clave para la determinación de las posiciones a nivel local. Durante el nacimiento y consolidación de un campo académico o disciplina se producen tensiones y conflictos entre las instituciones o disciplinas precedentes y aquellas emergentes que buscan posiciones y mayor volumen de capital científico y mayor status al interior. Así, es clave la identificar el tipo de relaciones entre las diferentes instituciones que componen el campo, los posibles obstáculos para el ingreso de nuevas y las estrategias que desarrolla cada una para mantener o mejorar su posición. En este proceso son clave los intentos por imponer o legitimar su definición de ciencia y el rol de la

universidad así como las alianzas posibles con actores dentro del campo y con el entorno. Es en este punto que el concepto de disciplina se vuelve relevante ya que implica la existencia de una práctica profesional que articula tanto a las instituciones académicas como a la práctica profesional fuera en el sector productivo. La disciplina es el marco en el que produce la reconversión de signos de status o formas de capital externos al campo académico para mejorar su posición en éste. Si bien las instituciones académicas son claves para la definición de los límites y definición de una disciplina, las prácticas que se desarrollan en el campo externo al académico son también relevantes.

Un tercer concepto clave es el de vínculo. En el caso de nuestro objeto de investigación analizaremos el tipo de vínculos que desarrollan tanto dentro del campo académico o disciplina como los que se producen con el entorno, empresas y instituciones públicas, en términos de la configuración de un sistema sectorial de investigación. Esto implica identificar y cuantificar el volumen y la evolución de los vínculos con que cuentan las diferentes instituciones. Asimismo, implica la medición de la intensidad de los intercambios y la posición de las contrapartes, individuos e instituciones, ya sea dentro o fuera del campo académico. También se identifican los mecanismos a través de los que surgen los vínculos; distinguiendo si se trata de mecanismos interpersonales o de mecanismos despersonalizados, es decir, si surgen de interacciones personales cotidianas o de relaciones despersonalizadas y autónomas de los individuos concretos y sus contextos. En este proceso de institucionalización, se registra el surgimiento de organizaciones especializadas que tienen como objetivo específico la creación y consolidación de vínculos, tanto con el sector productivo como dentro del campo académico. Finalmente, nos interesa reconocer los recursos que ambas partes obtienen en los procesos de vinculación; estos recursos varían según las características y posición de las diferentes individuos e instituciones; por esta razón son fuentes de tensiones. La posición, los valores y las metas que caracteriza las diferentes instituciones y su perfil implicaran patrones diferentes de vinculación tanto dentro del campo académico como con el sector productivo y las instituciones públicas. En este sentido, la forma en que se inician, se desarrollan y cambian los diferentes vínculos y los recursos materiales y simbólicos que circulan, son una dimensión observable de los procesos de cambio en las posiciones al interior del campo académico o disciplina. Asimismo, un crecimiento general en el volumen e intensidad de los mismos y su institucionalización serían elementos

asociados con la consolidación de un sistema sectorial de innovación. Es relevante identificar cómo estos recursos que aporta el sector académico van haciéndose más complejos a lo largo del período objeto de estudio, que coincide con el nacimiento y consolidación de sector productor exportador.

Un cuarto eje teórico se vincula con los efectos que tienen el creciente relacionamiento de las instituciones académicas con el sector productivo y las instituciones estatales. Las instituciones universitarias pasan de ser centrales y casi monopólicas en el manejo e conocimientos complejos a formar parte de un conjunto de instituciones que utilizan y generan conocimiento. Si bien siguen manteniendo un papel central, especialmente en países periféricos, éstas ven modificados sus criterios, valores y signos de status por las relaciones que surgen con el entorno. Para dar cuenta de este proceso son claves los conceptos de mercantilización del conocimiento y reconversión de capitales. El primero implica la creciente valoración del conocimiento como un bien o mercancía, el segundo define la transformación de signos de status o formas de capital provenientes de campo productivo a aquellos que son propios del campo académico. Estos conceptos pueden operacionalizarse con relación a -en primer lugar- las metas, valores y la precepción de su función con respecto al sector y -en segundo lugar- el peso específico que tienen los diferentes roles asume el personal académico dentro de las instituciones y el peso que la vinculación con el sector productivo tiene en la estructura de status en las instituciones. Este análisis implica evaluar el efecto que esta interacción con el entorno puede tener en la alteración de la posición que tienen las diferentes instituciones en el campo académico; si este cambio en el papel que las instituciones académicas cumplen en relación con la producción les permite una reposicionamiento dentro del campo y la disciplina.

2.7. Sistema de hipótesis

Hip.1.1. La generación del campo académico de la ingeniería de software se relaciona con la capacidad de un conjunto de profesionales e instituciones de establecer un espacio independiente a otras disciplinas, determinar sus límites y los criterios de pertenencia al mismo.

Hip2.1. La conformación del campo académico en el área de la ingeniería de software supuso la emergencia de múltiples instituciones académicas con valores y metas específicos.

Hip2.2. Las características específicas de cada institución académica, metas y valores, determina el peso específico de cada uno de los roles que caracteriza a los miembros de la institución académica

Hip. 2.3. La posición de las instituciones e individuos en el campo o disciplina depende del volumen de capital científico y signos de status acumulado en períodos anteriores.

Hip 3.1. El volumen, la intensidad de los vínculos y los recursos que éstos movilizan dentro del campo académico y con el entorno, está determinado por la posición que ocupan en el campo

Hip.3.2. Las diferentes instituciones e individuos desarrollan estrategias de vinculación que buscan mantener o mejorar su posición en el campo académico, adquiriendo mayores signos de status o capital académico.

Hip.3.3. Las diferentes instituciones e individuos procuran mejorar su posición mediante estrategias que implican un cambio en la definición valores y metas legítimos que caracterizan al campo hacia unos que sean más similares a los que la misma institución sustenta.

Hip 4.1. El peso específico de las actividades asociadas al rol del investigador está vinculado al valor que se le otorga como signo de status académico.

Hip 4.2. El desarrollo de actividades e investigación está determinado por la dotación de recursos materiales y simbólicos acumulado en el período anterior.

Hip.4.3. Las características de las instituciones determinan la relevancia del rol de investigador y el surgimiento de espacios de aprendizaje más numerosos y complejos en su interior.

Hip 5.1. El volumen, la intensidad de los vínculos y los recursos que éstos movilizan con el entorno, está determinado por la posición que las instituciones y los individuos ocupan en el campo.

Hip 5.2. La movilización de recursos más complejos implica procesos de formalización e institucionalización de los vínculos, pasando de la preeminencia de mecanismos personales o comunitarios a mecanismos despersonalizados o especializados

Hip.5.3. Las diferentes instituciones e individuos procuran mejorar su posición mediante estrategias que implican la reconversión de volúmenes de capitales y signos de status provenientes de otros campos.

Hip 3.1. El aporte de recursos de las instituciones del campo académico a las empresas gana en complejidad y volumen a medida que este éste desarrolla.

Hip 3.2. La creciente importancia de la vinculación con el entorno supone la aparición de instituciones especializadas, dentro y fuera del campo académico, que facilitan su consolidación.

Hip 3.3. La consolidación de vínculos sostenidos a través de mecanismos impersonales y de instituciones especializadas en la integración supone la aparición de elementos propios del sistema sectorial de innovación.

Capítulo 3. Estrategia metodológica

3.1. Características del diseño

Para el proceso de contrastación de las hipótesis desarrollamos un diseño que explicita las decisiones metodológicas y sistematiza las estrategias analíticas seguidas. En este sentido, buscamos ajustarnos a los atributos fundamentales que caracterizan a una investigación científica: describir y explicar mediante la producción de inferencias sistemáticas sustentadas en procedimientos válidos y replicables. Estos procedimientos permiten identificar los mecanismos causales que explican los fenómenos objeto de nuestro estudio (Bunge, 1997; 1999). Esta definición aplica tanto a los estudios que tienen un objetivo explicativo como uno descriptivo. Las investigaciones con objetivos descriptivos también se sustentan en el conocimiento sistemático acumulado, ya que toda descripción también implica una interpretación y una mediación (Bechhof; Lindsay, 2000; King, Keohane, Verba, 2000; Przeworski, Teune, 1992). La contrastación de las hipótesis que surgen de nuestro marco teórico sigue un modelo de investigación adscrito a procedimientos hipotéticos deductivos: buscamos contrastar o “falsear” las hipótesis formuladas. No obstante, durante el proceso utilizamos la inducción como mecanismo de detección de elementos no previstos y como estrategia para evitar el “cerramiento”, esto es, la invisibilización de explicaciones alternativas y de evidencias que contradicen las teorías e hipótesis propuestas (Feyerabend, 2002).

El uso de los conceptos está presente no solo en la formulación de las hipótesis, sino también en la delimitación de las diferentes unidades de análisis relevantes en nuestro objeto de estudio, así como en la estrategia de operacionalización usada en las técnicas cuantitativas y cualitativas. Integramos diferentes unidades de análisis, entre las cuales establecemos relaciones sustentadas en el marco teórico. Éstas son más o menos explícitas en sus límites (Instituciones o Disciplinas) o estar determinadas por un “recorte de la realidad” (espacios de aprendizaje y vínculos). En relación a las unidades de análisis más complejas (como las organizaciones, las instituciones o los vínculos), la Unidad de Registro es diferente de la Unidad de análisis y generalmente múltiple. En este sentido, en el análisis de la información se buscó maximizar la “validez de constructo” de nuestro diseño, de manera de ganar confianza en la medición de

conceptos y sus relaciones propuestas. La triangulación -es decir, la utilización de diferentes fuentes y técnicas de investigación- permite combinar las fortalezas, corregir las deficiencias y controlar los eventuales sesgos; esto implicó construir verificaciones y balances en el diseño a través de múltiples estrategias tanto de recolección de datos como de análisis. Se buscó una triangulación tanto en relación a las diferentes técnicas como a las diferentes fuentes que proporcionaron los datos dentro de una misma técnica.

El objeto de nuestra investigación "La conformación del campo académico en el área de la ingeniería de software y su aporte al sistema sectorial de innovación del sector del Uruguay 1985-2007", supone un diseño metodológico de caso único, ya que refiere a la conformación y evolución de campo académico o disciplinar que podría ser comparable con otros campos de la misma área de conocimiento existentes en otros países o regiones. Es decir, que si bien no es posible generalizar a partir del estudio de la experiencia uruguaya, podemos explicitar el contexto y presentar los hallazgos que podrían ser comparables con otros contextos nacionales y regionales, así como la trayectoria de otras disciplinas y su relación con el sector productivo. Nuestro diseño supone tres niveles de investigación. En primer lugar, la unidad de análisis constituida por el campo académico o disciplinar de la ingeniería informática o en computación. Un segundo nivel está compuesto por otras sub unidades de análisis que suman a las instituciones de instituciones académicas de educación universitaria que participan del campo académico o disciplinar así como las instituciones facilitadoras que participan del campo. Dentro de éstas se ubica un tercer nivel de análisis, y sub unidades, constituido por los espacios de aprendizajes y sus vínculos dentro del campo académico y con su entorno que están integradas a las instituciones que componen el campo académico o disciplinar.

El sistema de hipótesis propuesto está asociado a los atributos de estas tres unidades de análisis así como a las relaciones que se establecen entre los tres niveles de: Campo o Disciplina; Instituciones Académicas Universitarias y Espacios de Aprendizaje

3.2. Unidades de análisis

Un primer paso en nuestra investigación supuso definir empíricamente los límites de nuestro objeto de investigación, desarrollando un trabajo exploratorio en base a datos secundarios que permitió afinar y ajustar el diseño inicial. Esto implicó caracterizar las Instituciones Académicas

Universitarias, las Instituciones Facilitadoras y los Programas que participaron del Campo Académico o Disciplinar a lo largo del periodo analizado.

Tanto durante la fase exploratoria como en el trabajo de campo, una tarea central consistió en la distinción entre la unidad de registro y la unidad de análisis y el criterio de identificación y selección de los mismos. En relación a la distinción entre unidad de análisis y unidad de registro en relación al desarrollo de la técnica de entrevista a informantes calificados, hay que destacar que por las características de nuestro objeto de estudio detectamos que muchos de los entrevistados pueden ser unidades de registro para diferentes unidades de análisis. Esto es particularmente claro cuando analizamos a los responsables y participantes de los grupos de investigación entre los cuales hay varios que también son, o fueron, Directores o Jefes de Departamentos, Facultades otras Instituciones Académicas así como Directores o miembros de Consejos Asesores de varios de los Programas o Instituciones Facilitadoras identificadas. Asimismo, la mayoría de los entrevistados asociados al Campo Académico y a los Programas e Instituciones Facilitadoras tuvieron una importante participación en el sector productivo. Esto, como veremos más adelante, no solo tuvo implicaciones en la relación entre unidad de registro y unidad de análisis sino también en el diseño de los instrumentos para recolectar la información y en la estrategia para lograr un nivel de saturación en la aplicación de la entrevista.

3.2.1. Campo académico

El análisis del campo académico o disciplinar y su evolución supuso establecer los límites del mismo, así como identificar los procesos que posibilitan el ingreso de las diferentes Instituciones de Educación Universitaria que cuentan con programas asociados a la disciplina. La catalogación de una Institución como un Institución de Educación Universitaria o como una Universidad, implica tomar en cuenta los procesos de acreditación que en cada país tiene características específicas. En este sentido, supone una necesaria descripción del marco jurídico e institucional que administra el proceso de acreditación que permite la distribución del capital académico y signos de prestigio en el contexto donde se produce. Por eso, analizar un campo como este, supone tomar en cuenta la caracterización y evolución de marco jurídico e institucional. En segundo lugar, requiere identificar la aparición de las diferentes instituciones y programas, de grado y posgrado que componen el campo académico de manera general. En tercer lugar, hay que identificar la irrupción de las diferentes Instituciones Universitarias y Universidades y

programas de grado y posgrado que participan del área de conocimiento que es objeto de nuestros estudios. Asimismo, supone analizar el peso específico del área de conocimiento en el sector académico así como sus estadísticas fundamentales, tanto en relación al número de programas de grado y posgrado existentes y su evolución como al volumen de estudiantes que ingresan y egresan de éstos programas. El objetivo del análisis de las diferentes instituciones procurará en primer lugar, “controlar” el efecto institución permitiendo identificar procesos que son característicos del campo, así como evaluar la posición en la estructura del mismo y su movilidad en el período, de manera de poder caracterizar los cambios en las características del mismo como un todo.

3.2.2. Instituciones académicas

La categorización de una institución, programa de grado o posgrado en tanto universitario, está vinculado con los procesos de acreditación determinados por el marco jurídico de la educación y la institucionalidad asociada. En este sentido, la delimitación de las unidades de análisis viene dada por la presentación a procesos de acreditación de instituciones y programas de grado y posgrado en el campo o disciplina objeto de estudio, que constituye una primera dimensión analítica.

Asociado a esto, buscamos caracterizar a la institución y su trayectoria en relación al área de conocimiento, así como en su definición de papel de las Instituciones de Educación Universitaria en relación al papel de la educación, la investigación y su relación con el sector productivo. Esto implica ponderar el peso específico de cada una de las instituciones y programas en el aporte de personal calificado en el área asociado a cada programa identificado y su evolución en el periodo objeto de estudio. En relación al perfil de de cada institución buscamos relevar el perfil del personal académico de cada institución en relación a la carga horaria con que cuenta su personal y al máximo nivel de formación alcanzado, estos son variables asociadas a “condiciones necesarias” para constituir un contexto de actividades de investigación al interior de cada uno. Asimismo buscamos identificar la existencia de programas internos de estímulo, complementos salariales fondos específicos, para el desarrollo de actividades de investigación.

Una tercera dimensión analítica es la ubicación de cada una de a las instituciones dentro del campo académico local e internacional. Esto estará determinado no solo por el peso

específico que tienen en la existencia de programas de grado y posgrado, el volumen de egresados que brinda cada uno sino también a la valoración de la posición hacen los individuos e instituciones que componen el campo, dentro y fuera de la institución. Esto es el nivel de vinculación, el número de vinculados y su intensidad, que tienen tanto dentro del campo académico como con el sector productivo y las Instituciones Facilitadoras y programas que tiene vinculación con el sector. Esto es relevante porque en su interior es donde se producen los procesos de socialización y aprendizaje de los profesionales, por lo que el volumen cuantitativo y la posición específica en el campo tendrá una fuerte influencia en la definición de los valores y las prácticas profesionales. Una última dimensión es la identificación de los espacios de aprendizaje que se desarrollan en su interior, esto permitirá cuantificar y caracterizar los espacios de aprendizaje complejos a su interior; tipificar a las diferentes instituciones en función del aporte que realizan al campo académico y al sector productivo, más allá de la formación de recursos humanos calificados. Así, si bien es claro que las instituciones terciarias son claves como espacios de aprendizaje, es necesario destacar que pueden ser analizadas como un espacio que contiene a su vez múltiples espacios de aprendizaje. De esta manera, las instituciones de educación terciaria son espacios que -a través de una estrategia implícita o explícita- desarrollan aprendizajes de diferente complejidad: desde el trabajo de docencia en aula, hasta la existencia de grupos consolidados de investigación.

3.2.3. Espacios de aprendizaje

Un espacio de aprendizaje es aquel que permite elaborar y difundir diferentes conocimientos (saber qué, saber porque, saber cómo y saber quién). Esta definición trasciende las instituciones y espacios sociales que tienen como sus “objetivos” formales el desarrollo de la investigación y la creación de conocimiento.

Dada esta definición de espacios de aprendizajes, podemos -en primer lugar- establecer límites para su identificación y -en segundo lugar- establecer una tipología jerarquizada. En base a diferentes fuentes de información fue posible ubicar y caracterizar los diferentes espacios de aprendizaje relevantes en el sector de la ingeniería en informática y computación dentro del campo académico, incluyendo la totalidad de instituciones académicas terciarias. La información recabada permitió profundizar la descripción de sus características, trayectorias y vinculaciones con el entorno y otros espacios de aprendizaje, dentro y fuera de los límites del campo

académico y del Estado nación. En relación a la necesidad de establecer los límites de un espacio de aprendizaje, se buscó identificar espacios más o menos sostenidos en el tiempo, que impliquen un trabajo conjunto y que involucren el uso de diferentes saberes, más allá de las actividades de enseñanza de asignaturas regulares curriculares. La tipología jerarquizada de los diferentes espacios de aprendizaje identificados es desarrollada en función del tiempo de permanencia del espacio en el tiempo, el número de individuos e instituciones involucradas, el nivel de institucionalización (que tenga algún grado de reconocimiento formal o informal) y -por último- el manejo de diferentes tipos del conocimiento involucrados en el proceso de innovación (no solo el saber hacer, sino el saber cómo, con quién, dónde, etc.).

Partimos del supuesto que la conformación de grupos es un indicador clave, ya que solo en este tipo de espacios es donde se pueden alcanzar mayores capacidades de conocimiento e innovación, a través del manejo de diferentes tipos de conocimiento y el desarrollo de temáticas y actividades complejas y sostenidas en el tiempo. Los grupos son un conjunto estable de investigadores que comparten un área temática y una producción de manera sostenida en el tiempo, que permite el desarrollo de conocimientos y vínculos. La existencia de estos grupos indica la presencia de recursos materiales y simbólicos que sustentan vínculos tanto dentro del campo académico local e internacional como con la industria, el Estado y las organizaciones de la sociedad civil. En los espacios de aprendizaje estos vínculos son significativos cuando logran ir más allá de la provisión de RRHH), transmitiendo nuevos conocimientos y aportando a la solución de problemas. Este supuesto será puesto a prueba a través del análisis de la participación de estos grupos en el total de los contactos con el sector productivo. En este sentido, el análisis implica tanto una cuantificación de los espacios como una caracterización de su importancia

Al mismo tiempo, la existencia y las características de los espacios de aprendizaje son atributos de las diferentes instituciones, así como una dimensión de comparación entre las mismas. En este sentido, cobran relevancia los factores internos (estímulos salariales, instituciones y programas propios, fondos destinados a investigación, etc.) y externos a la institución (programas de instituciones, cooperación internacional, etc.), que están asociados al surgimiento y la consolidación de estos espacios. La existencia de estos espacios de aprendizaje son un aporte desde el campo académico a un determinado sistema sectorial de innovación

asociado con el que desarrolla un sistema de relaciones entre diferentes espacios de aprendizajes. En este sentido, es relevante conocer cuáles son los espacios relevantes, qué tipos de aportes realizan, y qué tipos de relaciones establecen tanto con el sector productivo como con el conjunto de programas e instituciones que participan del sector.

3.2.4. Vínculos, relaciones e intercambios

Cuando desarrollamos el diseño de investigación procuramos tomar decisiones que permitieran capturar el aspecto sincrónico y el diacrónico en los atributos de los fenómenos. En este sentido, se reconstruyen los vínculos y se describe su evolución en el tiempo como unidad de análisis. La definición de campo o disciplina no solo implica a los individuos, espacios e instituciones sino también al conjunto de relaciones que se establecen entre sí. Éstas implican tanto el campo académico disciplinar dentro del Estado nación como los que se establecen con el campo a nivel internacional. El tipo y volumen del total de las relaciones del campo nacional en el internacional es un indicador de su ubicación y reconocimiento. Las relaciones que se establecen entre las diferentes instituciones, o campos en la comparación internacional, se constituyen en un contexto de desigualdad en los signos de status o capital académico y su desarrollo implica el desarrollo estrategias para mejorar sustitución. En este sentido, es relevante identificar los mecanismos de surgimiento de los diferentes vínculos, así como caracterizar las motivaciones. En relación a esto, es importante distinguir entre mecanismos institucionalizados, más asociados a los de tipo comunitario, de los otros de tipo sociales. Un elemento indicativo de esto es la relevancia de una institucionalidad más especializada en el inicio en comparación con mecanismos interpersonales. En relación a las motivaciones, debemos identificar quienes integran y quienes no integran la misma. Una tercera dimensión relevante es la intensidad del vínculo, midiendo su permanencia en el tiempo, así como el volumen y tipo de recursos que circulan por la misma y su evolución en el tiempo. Dentro de los recursos podemos identificar la circulación de conocimientos, docentes, alumnos de posgrado, así como también el desarrollo de proyectos y líneas de investigación conjuntas. Dado que estos vínculos se ubican dentro de un campo desigual y competitivo, una cuarta dimensión permite identificar vínculos que presenten conflicto entre los diferentes individuos, espacios e instituciones y sus motivaciones evolución.

El otro tipo de vínculos se pueden desarrollar entre sujetos e instituciones por fuera del campo académico. En nuestro diseño, analizamos las que se desarrollan con las instituciones

académicas y programas facilitadores, por un lado; y las que establecen con el sector productivo, incluyendo tanto al conjunto de las empresas (públicas y privadas) como las que se desarrollan con sector de producción vinculadas a las ramas de las tecnologías de la información y las comunicaciones, por el otro. En relación a los vínculos con instituciones no pertenecientes al campo académico, se utilizan las mismas dimensiones de análisis de aquellos que se establecen dentro del campo académico con dos diferencias significativas. En primer lugar, en relación a las especificidades del tipo de recursos que puede circular por este tipo de vínculos, que varían según el tipo de programa o institución o de las características de las empresas. La segunda diferencia se relaciona con la posición que tienen estas programas, instituciones y empresas. Por tratarse de sujetos que se desarrollan en un ámbito diferente al académico y presentan motivaciones diferentes asociadas a la política pública o el mercado, los potenciales conflictos son diferentes. Esto es particularmente relevante en el caso de los vínculos que se desarrollan con el sector productivo, que operan en un campo con premisas diferentes y un poder muy relevante en relación a la definición del rol del profesional de la disciplina.

El volumen, tipo e intensidad de estos vínculos con instituciones no académicas y -en especial- con las empresas, son un elemento central para evaluar el nivel de integración de este sub sistema académico dentro del sistema sectorial. Para esto, se establecen los mecanismos de inicio de los mismos, sus características y su evolución en el tiempo. En este sentido, no solo trata de establecer los atributos y relaciones de las diferentes instituciones que conformarían el campo, sino también analizar las diferentes relaciones entre las sub-unidades que la componen con el entorno no académico procurando identificar diferencias y similitudes.

3.2.5. Instituciones facilitadoras

La decisión de incluir a las Instituciones Facilitadoras y Programas como una dimensión de nuestro estudio se sustenta en la construcción teórica de nuestro objeto; en las dinámicas del campo o disciplina participan tanto instituciones académicas, que siguen siendo centrales, como otras relacionadas ámbito estatal y de las políticas públicas, con el sector productivo y de la sociedad civil. Dependiendo de las características de cada disciplina, estas instituciones extra académicas tienen una incidencia relevante desde el nacimiento o conformación de un campo disciplinar y su posterior trayectoria, así como también en la definición misma de la disciplina. Dentro de éste conjunto heterogéneo de instituciones, un primer sub universo se caracteriza por

acciones que responden a las dinámicas internas del campo académico, enfocadas en la promoción de actividades científicas y tecnológicas relacionadas con la investigación y la docencia. Éstas pueden estar vinculadas a las mismas instituciones académicas, ser instituciones estatales o programas de política pública, instituciones de la sociedad civil o instituciones que incluyan al menos dos de los sectores mencionados. Un segundo universo de instituciones que influyen sobre el campo académico están orientadas, o al menos incluyen entre uno de sus objetivos, el apoyo y promoción de la vinculación de las instituciones y personal académico con el entorno y -en especial- con el sector productivo. Al igual que el sub-universo pueden tener una adscripción asociada tanto al campo académico, a las instituciones o programas estatales, al sector productivo o una combinación de actores.

Un análisis preliminar implicó en primer lugar la identificación de las instituciones relevantes procurando documentar su fecha de inicio, las leyes o documentos que dan cuenta de su creación y status jurídico, sus órganos de gobierno y dirección así como el contexto de surgimiento y los actores individuales e institucionales que promovieron su creación y apoyan su gestión. En segundo lugar, implicó identificar el tipo de acciones, apoyos y programas desarrollados durante el período, el volumen de recursos y la cobertura de su acciones, buscando identificar la existencia de diagnósticos y evaluaciones o auditorías. Durante el trabajo de campo se desarrolló un análisis específico de las instituciones identificadas, que consistió en la cuantificación del grado de participación y acceso a los diferentes programas y apoyos por parte de las instituciones académicas identificados, asociándolo con investigadores, espacios de aprendizaje y grupos. Esto se realizó a través del análisis de apoyos otorgados y rechazados. Asimismo, se realizaron entrevistas focalizadas a responsables de los programas o instituciones tanto al final del período estudiado como en etapas anteriores. El análisis de este universo de instituciones permitió efectuar triangulaciones, y -por lo tanto- aportar a la validez de constructo, tanto entre fuentes como entre las técnicas: documentos, datos y entrevistas a informantes calificados. Asimismo, permitió cuantificar la participación de las diferentes instituciones académicas, no solo como usuarios de los programas sino como actores que colaboraron en su creación y desarrollo y conocer cuáles fueron las motivaciones y efectos. Esto nos permite acercarnos a una percepción de su impacto tanto desde el punto de vista de los usuarios como de los operadores. Este elemento es clave ya que es universo muy heterogéneo de instituciones con

diferentes objetivos, que tienen efectos tanto en la conformación del campo disciplinar como en la difusión de las tecnologías. Esta heterogeneidad rompe con el supuesto de homogeneidad, o al menos cierta coordinación, en los objetivos y estrategias de las instituciones del ámbito estatal. En este sentido, la evidencia documental recolectada en las primeras fases de la investigación da cuenta de una fuerte heterogeneidad institucional al interior del ámbito público.

Nuestro diseño implicó un relevamiento de la totalidad de instituciones en el período que se compone por cinco instituciones vinculadas predominantemente al ámbito estatal: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación y Cultura (CONACYT-MEC), el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas del Área Informática (PEDECIBA-Informática); el Programa de Desarrollo Tecnológico del CONACYT (PDT-CONACYT); el Centro Académico Industrial para las Tecnologías de la Información de la Presidencia de la República (CAITI); la Incubadora Ingenio del Laboratorio Tecnológico del Uruguayo. Asimismo se incluyeron a las dos organizaciones existentes en el ámbito de la sociedad civil y sector productivo (Cámara Uruguaya de las Tecnologías de la Información (CUTI) y la Asociación de Informáticos de la Administración Pública (ASIAP) y a las tres organizaciones vinculadas predominantemente al ámbito académico: el Servicio Central de Informática Universitaria de la Universidad de la República (SECIU-UdelaR); la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (CSIC-UdelaR), el Centro de Ensayo de Software de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR-CUTI (CES-FING-CUTI)

Durante el trabajo de campo no se identificaron otras instituciones que hayan tenido una incidencia relevante en relación a la conformación del campo, con la salvedad del Centro de Cálculo de la Universidad de la República que inició sus actividades a fines de los años sesenta y perdió su relevancia con la intervención de la Universidad Pública por parte con la dictadura militar. Esta institución -que fue central en las etapas iniciales del desarrollo de la disciplina- perdió su relevancia, formal, en un período anterior al de nuestro objeto de estudio.

3.2.6. Sistemas nacionales y sectoriales de innovación

El concepto de sistema nacional de innovación presenta aspectos problemáticos al momento de intentar establecer sus límites; esta dificultad se agudiza aún más durante el proceso de operacionalización. Como ya desarrollamos existe una definición “acotada”, que surge de los trabajos de Freeman, centrada en las instituciones formales y las relaciones que se configuran

entre ellos. La principal crítica esbozada a la definición acotada es que se privilegia los espacios institucionales y las relaciones formales, lo cual conlleva un análisis que muchas veces se traduce en mera descripción de programas y convenios. Este sesgo deja fuera del análisis otros mecanismos significativos, a través de los cuales se crean, recrean y transmiten los conocimientos e innovaciones. En respuesta a este conjunto de críticas emergen definiciones alternativas, como la desarrollada por Lundvall, que lo define como conjunto de relaciones e intercambios que se producen entre los diferentes espacios de aprendizaje. Esta nos permite captar los micro-procesos de innovación y difusión, pero tiene una debilidad relevante en torno a los límites que tendría dicho sistema. El conceptualización en torno a los sistemas sectoriales (Malerba) plantea una estrategia útil para la delimitación del objeto de estudio ya que nos permite recortar acotar tanto en relación a las instituciones académicas, universidad y programas, como aquellas que están directamente vinculadas con el área de ingeniería de software y eventualmente la ingeniería eléctrica y las telecomunicaciones. Dado el nivel de difusión de las TIC, producto de su centralidad en el actual paradigma tecno-económico, los espacios de aprendizaje son múltiples y heterogéneos. Así el límite que establecemos es sobre todo analítico: buscamos acotarlo a los espacios de aprendizaje que aparecen como relevantes a la difusión de las TIC y la creación de un sector productivo en el área.

Como desarrollamos en nuestro marco teórico, un sistema sectorial regional sectorial implica un conjunto de relaciones entre múltiples espacios de aprendizaje que -en general- se ubican en una diversidad de instituciones. Es este entramado que otorga a una determinada región, en este caso un Estado Nación, una ventaja competitiva para el desarrollo de una actividad productiva, lo que le permite “capturar valor” en su territorio. En relación a este nivel macro de análisis procuramos -en primer lugar- identificar la trayectoria del campo como un todo en relación al desarrollo de un sector productivo dinámico. En segundo lugar, nos interesa cuantificar el aporte que realiza durante el período en relación a dos aspectos: el volumen y la calidad de los RRHH; los conocimientos complejos desarrollados en los espacios de aprendizaje y como éstos eventualmente varía su volumen e importancia a lo largo del período. En este sentido, evaluaremos el aporte que realizan las diferentes instituciones académicas midiendo sus características y evolución en el período. La forma en que se desarrollan estos vínculos y los procesos de institucionalización, tanto los relacionados con los mecanismos de inicio como los

asociados a la explicitación de las reglas por las cuales se rigen. En este análisis es clave determinar el efecto de las diferentes instituciones facilitadoras en el establecimiento de mecanismos impersonales de vinculación; el aumento de volumen de los vínculos así como su institucionalización y complejidad del tipo de recursos que circulan.

3.3. Técnicas de análisis

3.3.1. Análisis de datos secundarios

Una primera fuente de información utilizada principalmente en las primeras etapas de nuestra investigación fueron los datos secundarios, tanto documentales como estadísticos. Agruparemos las diferentes fuentes utilizadas en relación con las subunidades de análisis, el tipo de análisis y los objetivos subyacentes.

Campo académico

Documentos. Legislación (Leyes, Decretos y Normas Administrativas que ordenan el proceso de acreditación de carreras universitarias de grado y posgrado); Registros Administrativos del Ministerio de Educación y Cultura, relacionados con la acreditación de programas de grado y posgrado universitarios (Propuesta de Programas de grado y Posgrado en general y en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación asociado a la fecha e institución solicitante y las diferentes resoluciones del MEC tanto las de aprobación como las de rechazo). Documentos de Difusión de Universidades e Institutos Universitarios que desarrollan programas de grado y posgrado (documentos de presentación y caracterización de la institución; presentación, descripción y justificación de programas de estudios en la disciplina; Memorias y Recuentos Históricos; Sitios web)

A través del análisis documental se identificaron los cambios en la legislación y decretos que reglamentan el sector terciario universitario en el Uruguay. Asociado a esto, se pudo reconstruir la secuencia de aparición de las diferentes Universidades e Institutos Universitarios, identificando el peso de su oferta de grado y posgrado en el total del sistema universitario y la existencia de los mismos en área de las tecnologías de la información y la comunicación. Asimismo, se pudo identificar la justificación institucional del trabajo de las diferentes organizaciones; el perfil esperado de los egresados en el área de la disciplina y la existencia de

posibles convenios y actividades conjuntas con actores académicos, del sector productivo y la sociedad civil.

Datos estadísticos. Anuarios Estadísticos del Ministerio de Educación y Cultura (1988-2007); Anuarios Estadísticos de la Universidad de la República (1988-2007); Anuarios Universidad ORT (2004-2007); Micro datos del VI Censo de Estudiantes Universitarios Universidad de la República (UDELAR-DGP; 2007); Microdatos de Encuesta a Grupos de Investigación de la Universidad de la República (CSIC-UdelaR 2003)

Asociado a este análisis se pudo cuantificar la participación y evolución de los diferentes programas de grado y posgrado ofrecidos por las instituciones dentro de la disciplina, su aportación de RRHH, a través del análisis de los ingresos y egresos anuales. Asimismo, se pudo desarrollar alguna aproximación del perfil socioeconómico de los mismos vinculado a la institución y una caracterización del personal docente adscripto en relación a algunas variables básicas como el número total de docentes, su dedicación horaria, el nivel máximo de estudios alcanzado, etc.

Programas e Instituciones Facilitadoras

Documentos. Leyes, Decretos y Normas Administrativas por las cuales se crean los diferentes programas y su estructura administrativa, gobernanza y fuentes de financiamiento; Reglas de Operación de los diferentes Programas de apoyos desarrollados por las Instituciones; Diagnósticos, Memorias y Evaluaciones Vinculadas a la acción de las diferentes acciones desarrolladas por las Instituciones; Documentos de presentación y divulgación institucional y Páginas Web

A través del análisis documental se pudieron identificar a los diferentes actores involucrados en la creación de las diferentes instituciones, su forma de gobierno y fuentes de financiamiento, así como la visión institucional de sus objetivos, de la disciplina, de la ciencia y la tecnología. Se pudieron identificar las diferentes acciones desarrolladas en el período, caracterizando el tipo de población objetivo, el tipo de apoyos otorgados y la evolución de los apoyos otorgados por las diferentes instituciones. El análisis permitió identificar a los responsables de la operación del programa durante todo el período objeto de estudio.

Datos estadísticos. Micro datos de Beneficiarios de Apoyos Becas de Posgrado Nacionales y en el Exterior; Apoyos a Infraestructura PEDECIBA-Informática (1989-2007); Micro datos Proyectos financiados y no financiados modalidades I+D y Vinculación con el Sector Productivo y de actividades de Pasantías en el Exterior y Prensos Visitantes CSIC-UdelaR (1995-2007); Micro datos proyectos Financiados Programa de Desarrollo Tecnológico-CONACY; Lista de Convenios Centro de Ensayo de Software- CUTI-Facultad de Ingeniería (2006-2007). Micro datos de Grupos Participantes Centro Académico Industrial para las tecnologías de la Información (2004-2006). Micro datos de Empresas Incubadas Incubadora Ingenio- LATU (2007-2008).

A través del análisis de las bases de los usuarios de los programas se identificaron cuales fueron los investigadores, grupos e instituciones demandantes y beneficiarios de los diferentes tipos de apoyos sustentados por las instituciones identificando. Asimismo se pudo identificar la existencia de sesgos en relación al tipo de programas donde las instituciones académicas solicitan apoyos.

Empresas

Documentos: Informes Anuales (CUTI); Estudios Específicos, Diagnósticos y Consultorías (CUTI: 2001-2006).

Datos estadísticos. Micro datos de Encuestas a socios de la CUTI (2003-2005). Micro datos de la encuesta a empresas intensivas en el uso de conocimiento desarrollada en el marco informe de Desarrollo Humano de Uruguay Hacia una estrategia de desarrollo basado en el conocimiento (PNUD-2005).

A través del análisis de los informes regulares de la CUTI, así como los microdatos de las encuestas a empresas a las cuales se tuvo acceso se procuró identificar a empresas del sector que tuvieran vinculación sostenida con el sector académico y las instituciones facilitadoras y programas. Se buscó identificar con qué grupos e instituciones y en qué áreas de conocimiento se produce la vinculación

3.3.2. Entrevistas focalizadas a informantes calificados

Para la contrastación de nuestras hipótesis y el proceso de operacionalización de nuestros conceptos, una técnica fundamental fue la entrevista focalizada a informantes calificados, fundamentalmente del campo académico, aunque se incluyeron de manera complementaria a

informantes vinculados con las instituciones facilitadoras y a las empresas. La selección de los individuos a entrevistar se realizó a través del análisis de datos secundarios, fundamentalmente documentales, complementado con una estrategia de bola de nieve que -dado el reducido universo de nuestro objeto de estudio- tuvo una importancia menor. En relación a los informantes calificados de las instituciones académicas se priorizó la identificación de los individuos que figuran como responsables actuales de los grupos de investigación. Un elemento detectado en el análisis documental y confirmado en el trabajo de campo fue que los mismos individuos son unidades de registro de diferentes unidades de análisis. Es de destacar que la totalidad de los ex directores del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería figuran como responsables o corresponsables de grupos de investigación y que entre ellos figuran tres ex directores del programa PEDECIBA-Informática. Este mismo fenómeno lo podemos apreciar en relación a la vinculación de algunos informantes calificados vinculados a las programas o Instituciones Facilitadoras tuvieron o tienen un papel destacado en el sector productivo o las empresas públicas.

3.3.3. Selección de unidades de registro

Dado el tamaño pequeño que adquiere el fenómeno a estudiar en Uruguay, no es necesario ni deseable diseñar una muestra. Por el contrario, en esta investigación se seleccionó al menos un informante calificado a todas las instituciones académicas, grupos e instituciones que forman parte del universo. En el *campo académico se identificaron* cuatro instituciones académicas que incluyen 12 grupos de investigación a su interior. Por otro lado, las *instituciones facilitadoras y programas* suman un total de 4 Instituciones predominantemente del ámbito estatal, 2 del ámbito productivo y de la sociedad civil y 3 vinculadas fundamentalmente al ámbito académico.

La realización de las entrevistas se desarrolló entre el 1 de agosto del 2005 y el 14 mayo del 2008, periodo en el cual fueron realizadas un total de 38 entrevistas a 41 individuos, con una duración promedio de 61 minutos, duraciones mínimas de 40 minutos y máximas de 100 minutos. La mayoría de estas pudieron ser grabadas (y transcriptas, lo cual es indispensable para su procesamiento en Atlas Ti); solo 4 de estas entrevistas se registraron mediante notas escritas ya que fueron realizadas en las etapas iniciales y a informantes calificados del ámbito institucional; por esta razón estos casos no pudieron ser incluidos en el proceso de codificación y posterior mapeo analítico.

Si bien la identificación de las instituciones académicas relevantes para el estudio fue una tarea simple dado el conocimiento sobre el objeto (dos Facultades de pertenecientes a Universidades Privadas, un Instituto Universitario Privado y dos Institutos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República), la identificación de los diferentes espacios de aprendizaje y en especial de los grupos al interior implicó un trabajo de acumulación y triangulación entre fuentes y técnicas. Como estrategia de control se incluyeron dos Instituciones Universitarias (una pública y una privada) y 4 grupos pertenecientes al área de micro electrónica y telecomunicaciones, para contar con un control externo a la disciplina, aunque colindante.

Partimos de la diferenciación entre unidad de análisis y unidad de registro, con el objetivo de identificar a los diferentes grupos y entrevistar al o los responsables del mismo. En el caso del subsector universitario privado los datos secundarios daban cuenta de un personal docente con baja dedicación horaria y un reducido número de grupos de investigación. Por esta razón, se buscó realizar un mayor número de entrevistas para lograr más mediciones en un universo de población de reducido tamaño, ganando variabilidad y visibilizando aspectos emergentes no previstos, que permitieran una comparación con el subsector sector público. Al culminar el trabajo de campo no se detectaron grupos que no fueran identificados previamente, lo cual es un indicador del nivel de saturación alcanzado.

En relación a la selección de unidades de registro, entrevistas focalizadas a informantes calificados en el universo de Instituciones Facilitadoras y Programas, se estableció el criterio de al menos contar con el testimonio del responsable en la actualidad. Asimismo, en el caso de los programas o instituciones que en que correspondía por su trayectoria (como es el caso PEDECIBA-Informática) buscó incluir a individuos que hubieran sido coordinadores en algún momento del período. En otros casos, se priorizó incluir a miembros de las comisiones asesoras (PEDECIBA-Informática; CAITI; CES). Esto fue relativamente fácil ya que la mayoría de estos individuos son responsables o miembros de los grupos de investigación identificados o participan de otras instituciones. En estos casos se incluyó en la pauta de entrevista un bloque de preguntas referido a aspectos de las instituciones y programas. Para relevar los aspectos relacionados con éstas instituciones y programas se incluyó en la pauta de entrevista a los responsables de los grupos un módulo de preguntas sobre su experiencia en la gestión y administración de los programas e instituciones en donde participó. En relación a la unidad de registro y unidad de

análisis en la mayoría de los casos los individuos se constituyeron en unidad e registro de más de una unidad de análisis.

En el caso del sector de empresas se accedió a través de las entrevistas a informantes calificados que han tenido una trayectoria en el sector y que participaban o participaron de manera activa en la creación, el diseño y administración de Programas e Instituciones facilitadoras. Por su importancia en el sector y demandante de conocimientos en el sector se incluyeron informantes calificados pertenecientes a la compañía estatal telefónica, ANTEL.

3.3.4. Análisis de entrevistas con paquete Atlas-Ti

Las 38 entrevistas realizadas fueron transcritas y analizadas con el apoyo del software de análisis cualitativo ATLAS-Ti (ver Anexo 3), con el objetivo de contrastar nuestras hipótesis así como identificar patrones emergentes no previstos en torno a las dimensiones relevantes del trabajo. Si bien no se trata de un proceso bidireccional, se puede aseverar que los diferentes componentes van en el sentido de lo abstracto a lo concreto. Es decir, operacionalizamos nuestros conceptos para que sean contrastables en elementos observables en nuestras entrevistas de manera de falsar o contratar las hipótesis que guiaron nuestro trabajo. Al mismo tiempo, por tratarse de un proceso bidireccional nos permitimos identificar y sistematizar hallazgos y elementos no previstos, integrándolos a nuestro análisis.

El conjunto de objetos que se crean durante el proceso de análisis (documentos primarios, fragmentos o citas, memos, familias de documentos primarios, familias de códigos y mapas analíticos) y las relaciones que se establecen entre sí se integran dentro del software en lo que se denomina Unidad Hermenéutica o proyecto. Un primer paso en el análisis con el Atlas-Ti consisten en el agrupamiento de las diferentes entrevistas en “familias de documentos”, que se agrupan en función de una variable relevante que tiene un papel explicativo en el modelo, como puede ser la adscripción a un sub-universo de análisis (campo académico disciplinar, instituciones facilitadoras o empresas), a una Institución Académica, al subsector universitario público o privado o a diferentes áreas de conocimiento. Esto es una decisión metodológica que permite controlar el efecto de estas variables y analizar si su variación supone un cambio en las dimensiones relevantes de análisis. Las familias de documentos claves en nuestro análisis integraron las entrevistas en torno a la adscripción a una determinada institución académica, a la pertenencia del sector público y privado; a la pertenencia al campo académico o a las

Instituciones Facilitadoras. Una segunda fase en el análisis cualitativo asistido por paquete Altas-ti, consiste en la creación de un sistema de códigos que se asocian a un fragmento seleccionado del material objeto del análisis. Los procesos de codificación en la sociología son parte central tanto de la teoría como del trabajo de análisis cualitativo, ya que permiten la disposición ordenada y compacta de la información y la presentación de los resultados (Merton, 2013; 87). Tal como menciona el autor, el sistema de códigos permite una ordenación compacta de los conceptos centrales y de las relaciones que se establecen entre ellos; disminuyen la posibilidad de incluir supuestos y conceptos ocultos, ya que deben estar asociados necesariamente y explícitamente a los códigos; permite una acumulación en la interpretación teórica; permiten expresar los conceptos importantes explicitando problemas empíricos y teóricos que podrían ser inadvertido y -finalmente- constituyen el soporte de un análisis cualitativo que -por su rigor- se acercan al rigor lógico y empírico de este tipo de análisis (Merton,2013; 89-90). Se trata de procedimientos replicables y comprobables por otros, con una estructura lógica subyacente al análisis.

La construcción de un marco teórico implica un proceso de “selección o recorte“ de los observables que parecen más relevantes en relación al problema de investigación, a los conceptos usados y las hipótesis formuladas. Este es el trabajo que realizamos durante el proceso de operacionalización, tarea central no solo para el momento de elaborar las pautas de la entrevista o de observación sino también para desarrollar la estrategia de análisis de los documentos o entrevistas. En relación a éstas una frase o fragmento de entrevista no “contiene” un significado ya que los objetos no tienen una esencia: el significado es producto de la atribución de sentido asignada por el investigador en un contexto teórico específico. Por eso, todo proceso de codificación implica un acto de interpretación por parte del investigador, en el cual asigna un sentido en relación a los conceptos y las relaciones establecidas en las hipótesis e identifica elementos no previstos en el marco conceptual. Durante el proceso de codificación se crearon nuevos códigos asociados a elementos no tomados en cuenta con anterioridad evaluando también aquellos que se mostraron menos relevantes. En este sentido, el proceso de codificación implica fundamentalmente una operación deductiva a través de la cual hacemos observables a través de la operacionalización de los conceptos en las entrevistas mediante la creación de un sistema de códigos coherente, mutuamente excluyente e inequívoco. No obstante, durante el proceso de

codificación también se opera con la inducción ya que buscamos identificar de manera sistemática aquellos elementos no previstos por nuestro marco conceptual, proponiendo explicaciones alternativas o complementarias e hipótesis no previstas. Se comienza con un sistema de códigos inicial que va variando y aumentando durante el proceso de codificación ganando especificidad y desagregación en relación a los elementos previstos relevantes e incluyendo aquellos no previstos. Sin embargo, la inclusión de éstos implica que tienen una presencia reiterada en el material analizado y que puede establecerse una coherencia teórica con respecto los antecedentes.

Los sistemas de códigos requieren de una sistematicidad y coherencia en el análisis la construcción de “Familias de Códigos”. Las familias de códigos son agrupamientos en torno a dimensiones claves que estructuran el análisis. De esta manera, se pueden identificar frecuencias, objetos, eventos, procesos, valoraciones desde los sujetos y tensiones asociados a cada una de las dimensiones relevantes. Así, dentro de estas familias de códigos se asocian a fragmentos de entrevistas que van desde elementos cuantificables, como número de miembros de un grupo, frecuencia de trabajo conjunto, o el número de proyectos financiados, a otros de carácter cualitativo como la valoración de un programa o de la calidad de los recursos humanos.

En el proceso de construcción de los códigos y durante el proceso de análisis se desarrollan relaciones entre los códigos, de manera de establecer relaciones de propiedad, causalidad y asociación; códigos vinculados entre todos los fragmentos seleccionados de los materiales. A través del establecimiento de las relaciones entre códigos, se busca aproximarse a las explicaciones de los fenómenos y objeto de estudios, ilustrando los factores que intervienen en el mismo de manera de contar con evidencia para falsear o contrastar nuestras hipótesis. En este sentido, el análisis no se orienta hacia el discurso del individuo sino hacia la contrastación de nuestras hipótesis en base a un sistemas de códigos que resultan de la operacionalización de los conceptos que estructuran nuestra investigación.

La representación gráfica de los resultados del análisis se desarrollan a través de la elaboración de mapas analíticos que muestran las relaciones que se establecen entre los diferentes objetos que componen la Unidad Hermenéutica, en relación a algunas hipótesis o dimensión relevante de análisis. Tienen su origen en la representación grafica a través de redes la Teoría de Grafos que busca explicar estructuras complejas que constan de están compuesta por

dos elementos: el conjunto de vértices, nodos o puntos y el conjunto de arcos, líneas o vínculos. Últimos pueden tener entre sus atributos una determinada orientación entre los dos puntos. En los mapas analíticos construidos con Altas-ti, los nodos pueden ser los diferentes objetos creados durante los procesos de análisis. En el proceso de análisis se realiza una selección de aquellos objetos que son relevantes en relación a la dimensión analizada. En general, son códigos y sus familias seleccionadas, sobre el nodo/código figuran dos números: el de izquierda del nodo marca el número de fragmentos a los cuales está asociado, mientras que el de la derecha da cuenta del número de objetos (códigos y memos) a los cuales está vinculado. La relevancia de un nodo está dada por el número de fragmentos asociados y las relaciones que se establecen con otros nodos. En el caso de la asociación de un código con su familia este será de color rojo. Las relaciones que se establecen entre códigos son de color negro y en los casos con que se cuenta con información suficiente se procura realizar una caracterización de este tipo de vínculo. En los mapas analíticos presentados asimismo se incluyen aquellos códigos asociados las motivaciones y valoraciones que hacen los actores en relación a los procesos identificados. Asimismo se incluyó la presentación gráfica de los hallazgos relevantes que no estaban prevista en la revisión de los antecedentes; la representación gráfica está asociada a un *Memo* que es incluido en la red y asociado a los objetos empíricos y teóricos que sustentan el descubrimiento. Para agilizar la lectura del análisis por parte del lector no el empleo la inclusión de las citas literales asociadas a los códigos en el mapa

Al finalizar el proceso de análisis tenemos un total de 38 entrevistas agrupadas en 6 familias con 3.811 fragmentos de entrevistas asociados a 241 códigos agrupados en 37 familias de códigos. Asimismo, están asociados a 38 memos y 49 mapas analíticos (de los cuales fueron presentados en el cuerpo de este documento un total de 28).

El objetivo de la elaboración de los mapas analíticos es presentar una estructura de datos en forma de red pueda de manera de que comprendida y replicada. En nuestro caso, la utilización de mapas analíticos está estrechamente vinculado al diseño de investigación y aquellas variables que permiten desagregar entre sub universos de unidades de análisis. En el diseño de la Unidad Hermenéutica, se constituyeron diferentes Familias de Documentos asociadas a un determinado atributo. Esto permite analizar si en la estructura analítica detectada tienen el mismo peso los segmentos que presentan características diferentes. Hacemos “variar” la variable a través de la

selección de diferentes fragmentos que presentan características similares, es decir, replicamos una lógica experimental en el proceso de análisis de nuestras entrevistas. En nuestro análisis la variable que presentó mayor efecto en las estructuras de análisis elaborada es la determinada por la adscripción institucional y por la pertenencia al subsistema universitario público y subsistema universitarios privado. Para establecer una mayor robustez en relación a este efecto se utilizaron como grupos e instituciones de control aquellas pertenecientes al sector de microelectrónica y telecomunicaciones del sector público y privado. La relevancia identificada del peso de la adscripción institucional y del subsector universitario público y privado determinó que la presentación de los mapas analíticos se estructure, junto a los datos cuantitativos, en relación a cada una de las instituciones identificadas.

Capítulo 4. La educación universitaria en Uruguay 1985-2006

4.1. Breve reseña del sector universitario en América Latina

El análisis del surgimiento y consolidación de la enseñanza universitaria en el área de conocimiento de las tecnologías de la información y la comunicación en el Uruguay, necesita ser contextualizado en la historia de la educación universitaria latinoamericana, en la cual es posible identificar tres etapas bien diferenciadas (Levy, 1986; Brunner, 1985; 1990; 2006; Altbach, 2001, 2001; Ney, 2001) que, aunque con ciertas especificidades nacionales, son pertinentes al conjunto de los países de Latinoamérica.

Una primera etapa, excluyendo el período colonial en la cual estuvo acotada a un puñado de capitales virreinales, comienza con la consolidación de los Estados Nación hacia mediados del siglo XIX, que implicó la conformación de Universidades siguiendo el modelo napoleónico; las universidades que tenían como principal objetivo la formación de las élites gobernantes de las nacientes repúblicas. Este modelo se caracterizó por un acceso a la educación universitaria restringido a las elites y la centralización, por lo cual las universidades no gozaban de una autonomía formal frente al poder estatal. La educación impartida estaba centrada en las llamadas profesiones liberales, con un peso reducido de las actividades científicas y más aún de las tecnológicas.

Una segunda etapa que se inicia a finales del siglo XIX, se caracteriza por la emergencia y consolidación (en algunos casos con el mero intento) de las Universidades Católicas en América Latina. Su surgimiento responde a la estrategia de la Iglesia Católica de mantener su influencia social, política y cultural entre las elites latinoamericanas en un contexto de fuerte secularización tanto de la cultura como de los Estados Nacionales, en el marco del triunfo del pensamiento racionalista y liberal.

Una tercera etapa que se inicia -en términos generales- en la segunda mitad del siglo XX marcada por el crecimiento explosivo de la matrícula universitaria y las necesidades de consolidación de nuevas áreas de conocimiento y las estrategias de los diferentes Estados Nacionales para satisfacerla. Este período es clave para el período objeto de nuestro estudio, ya

que tienen lugar tres procesos paralelos. En primer lugar, la configuración institucional de las universidades públicas bajo el influjo de fuertes movilizaciones estudiantiles, que habilita la autonomía del gobierno y la administración, atenuando la capacidad de los Estados para impulsar políticas de intervención. En segundo lugar, la emergencia de nuevas universidades públicas tanto regionales (aumentando la cobertura geográfica) como aquellas con un perfil politécnico centradas en áreas de conocimiento tecnológico. Con la creación de éstas se pretendió atender a la creciente demanda de educación universitaria por parte de los sectores medios urbanos, herederos de los procesos de movilidad ascendente en el marco del modelo de sustitución de importaciones. En este período se da un significativo aumento de los gastos en educación universitaria y el desarrollo de capacidades de investigación en el marco de los requerimientos del modelo de sustitución de importaciones.

La cuarta etapa se inicia desde comienzos de la década de los noventa del siglo pasado y tiene como contexto las crisis del modelo de sustitución de importaciones y un nuevo modelo de participación de las economías nacionales en la economía mundial. Esto supuso una mayor participación del sector privado, políticas de ajuste y recorte del gasto público alineadas con las recomendaciones de los organismos multilaterales de crédito (BID, BM, OCDE, etc.) bajo el denominado consenso de Washington. Esto tuvo un impacto directo en los países de la región, tanto en relación al volumen como la estructura del gasto público en educación. En la visión del nuevo paradigma se catalogaba al gasto en educación universitaria como regresivo, recomendando su concentración en la educación primaria y secundaria. En relación a la educación universitaria, las políticas se abocaron al desarrollo de nuevas fuentes de financiamiento como el arancelamiento, la búsqueda de recursos en conjunto con el sector productivo o el cobro por servicios de consultoría o investigación. Asimismo, se estimuló el surgimiento de nuevas ofertas educativas universitarias de carácter privado, las cuales registraron un crecimiento explosivo en el período no sólo por el surgimiento de una legislación específica, sino también porque dada la baja inversión en la educación terciaria, el sector universitario público no estuvo en condiciones de afrontar el sostenido crecimiento de la demanda. Al mismo tiempo desde los gobiernos se facilitó el crecimiento de un sector privado de educación universitaria que buscaba atender a la demanda de educación terciaria que no podría ser atendido por el sector público. En paralelo a esto se comenzaron a consolidar desde el gobierno nuevas

instituciones de acreditación y validación de la educación terciaria que permitieran cierto nivel de control sobre el emergente sector privado y de monitoreo de las universidades públicas que gozaban de cierto grado de autonomía. Bajo este contexto surgen los sistemas de acreditación y habilitación del sistema universitario, así como diferentes programas (fondos concursales de investigación a nivel individual e institucional, sistemas de complementos salariales, etc.) que cuestionaban las autonomías universitarias surgidas en etapas precedentes; autonomía también cuestionada por la “asfixia presupuestaria” que caracteriza la mayor parte del período estudiado (Levy, 1986; Brunner 1985; 1990; 2006; Altbach, 2001;2011; Betancur, 2004a;2004b).

Al cierre del período América Latina cuenta con un sistema universitario con un acceso relativamente restringido, niveles de calidad relativamente bajos y una baja participación en investigación y desarrollo a nivel global (OCDE, 1998). Esta última aseveración puede matizarse en relación un puñado de Instituciones Académicas de México y Brasil, pero es aplicable al conjunto de la educación universitaria en América Latina.

4.2. Historia de la universidad antes de 1985

El rasgo clave en los análisis de la educación universitaria en el Uruguay es el carácter monopólico de la universidad estatal desde el siglo XIX y hasta fines del pasado siglo. No obstante, existieron tentativas de creación de otras instituciones universitaria. Los primeros intentos vienen de la Iglesia Católica a fines del siglo XIX, como estrategia para mantener su influencia social, cultural y política en un contexto de creciente secularización. A diferencia de lo acontecido en otros países de la región, estos intentos en Uruguay no cristalizaron en proyectos duraderos, sino que fueron frenados tempranamente por una alianza entre la Universidad Pública y las sociedades profesionales que lograron revalidar su carácter monopólico a través de la ley del año 1885 que le otorgó el monopolio en la expedición títulos universitarios (Landoni, Romero, 2001; 2006c; Landoni, Sauksteliskis; 2001). Esta ley reforzaba tanto el carácter monopólico de la universidad pública como el poder de las sociedades profesionales asociadas a ella. Esta alianza tácita entre las sociedades profesionales y la universidad pública es un elemento relevante en la explicación de la persistencia de la situación de monopolio atípica en América latina y el mundo y tiene un peso central en la configuración de los diferentes campos de conocimiento durante todo el siglo XX. El monopolio en materia de educación universitaria

fue revalidado por la Ley 125944 de 1958 (la Llamada Ley Orgánica de la Universidad de la República) que claramente responde a los lineamientos de la llamada “reforma de Córdoba”, a través de la cual se mandata a la citada casa de estudios a la enseñanza pública superior, se consagra la libertad de opinión y cátedra para el conjunto de los órdenes universitarios (docentes, estudiante y egresados) junto con otros aspectos de carácter cultural y social como defender los valores asociados con la democracia republicana y el bienestar social.

Más allá de los aspectos antes mencionados referentes al carácter monopólico y a la libertad de cátedra hay dos elementos en la Ley 12549 que marcaron el “sistema” de educación universitaria en el Uruguay contemporáneo. Primero, garantiza un régimen totalmente autónomico del gobierno universitario frente a los poderes del estado (en todos los órdenes salvo el presupuestario) y un sistema de cogobierno basado en la participación de tres órdenes: docentes, estudiantes y egresados. (Betancur, 2002; 2004b). El proceso de consolidación de la autonomía universitaria y del cogobierno universitario es similar a la ola de cambios que se produjo en la educación universitaria en los países de la región donde también se introdujeron normas de este tipo (Brunner, 1985; Levy; 1986).

No obstante, existieron dos elementos relevantes que diferencian al país de la región en esta etapa del desarrollo de la educación universitaria. Una primera diferencia es que en un contexto de creciente aumento de la matrícula universitaria -como el que se produjo en América Latina en los años cincuenta y sesenta- no se crearon nuevas Universidades o Institutos Privados como fue el caso de otros países de la región. Aunque en la década de los 60 se identifican de nuevo tímidos intentos para llevar adelante proyectos de creación de universidades católicas, éstos no llegan a consolidarse. Los obstáculos para la creación de una Universidad de este tipo responden tanto a lo reducido de las dimensiones del país, a los escasos recursos materiales y financieros con que contaban sus propulsores, así como, quizás el principal factor, el férreo obstáculo que emergió desde la Universidad Pública tanto a fines del siglo XIX como en la década de los sesenta del pasado siglo (Monreal, 2005).

Una segunda diferencia con respecto a los países de la región frente al problema del aumento de la matrícula, es que no se produce el surgimiento de nuevas Universidades o Institutos Universitarios Públicos. El aumento de la matrícula fue atendido por la misma casa de estudios pública a través de la solicitud de aumento presupuestal y la propuesta de una auto

reforma interna que implicaba la modificación de la estructura heredada de la universidad Napoleónica y que no se había modificado con la denominada “Universidad Nueva” que se consolida a fines del siglo XIX. Esta propuesta implicaba la movilidad transversal de alumnos de las diferentes facultades, el apoyo a proyectos e instituciones transversales, la integración curricular entre las diferentes facultades, la creación de nuevas carreras y facultades, descentralización territorial, y el refuerzo al apoyo a la investigación. Esta propuesta de auto reforma se produjo durante el rectorado del Ing. Maggiolo (1966-1972) y supuso la propuesta de reforma más ambiciosa en la historia reciente de la Universidad de la República (Vidal, 2009; Nesmachnow, 2015). Sin embargo, en un contexto de alta conflictividad política y social en el cual la universidad fue un actor clave en la resistencia frente al creciente autoritarismo, contribuyó a crear una imagen de la universidad en los sectores gobernantes caracterizada como un adversario a controlar y neutralizar a través por ejemplo del “ahogo presupuestal”. Por esta razón la auto reforma no llegó a cristalizarse más que en algunas medidas concretas como la creación de nuevas carreras y facultades, que no significaron una modificación de fondo del diseño y gestión de la Universidad (Betancur, 2002; Landoni, Romero, 2001; Martínez Larrechea, 2003).

Así, al llegar la dictadura militar al poder en septiembre de 1973, una de las primeras acciones que se toma en relación a la educación es la llamada “intervención” de la universidad, en el mes de noviembre de ese mismo año, lo que implicó la designación directa por parte del gobierno militar de las autoridades universitarias en los diferentes niveles de gobiernos. La intervención se produjo en un contexto de persecución del cuerpo académico y estudiantes, ambos con fuertes vinculaciones con partidos de izquierda. Esta acción implicó que un elevado porcentaje de los docentes e investigadores migraran del país o se retiraran de la actividad académica universitaria para concentrarse en la actividad privada. Como consecuencia de este nuevo contexto, se produce un creciente deterioro de la calidad de la formación, la casi desaparición de las actividades de investigación y la nula visibilidad de la institución a nivel internacional. Una de las medidas más polémicas de las autoridades universitarias designadas por el gobierno militar fue la implementación de un examen de ingreso y matrícula restringida lo que rompió con la tradición de acceso abierto y universal (limitada sólo por el bachillerato en relación a cada carrera) que había caracterizado a la universidad. No obstante, durante el

gobierno dictatorial no se introducen cambios normativos relevantes en relación a las normas que regían la universidad pública (Landoni Romero, 2001; Martínez Larrechea, 2003). En 1985, comienzo del período objeto de estudio, coincide con el retorno de la universidad pública al régimen de cogobierno y autonomía que gozaba antes del gobierno militar. Como en el caso de otras esferas de la vida pública, se trató de un período de restauración de la situación del orden institucional pre existente antes del gobierno militar. Las nuevas autoridades electas se abocaron a la reconstrucción de la universidad, que presentaba una situación crítica con una carrera docente prácticamente inexistente, baja carga horaria, sin estudios de posgrados y una casi nula actividad de investigación. Esta debilidad se agravaba por la eliminación de la matrícula de ingreso lo que disparó el número de nuevos ingresos en el período inmediatamente posterior a la restauración democrática. (Vidal, 2009; Betancur, 2002; Bonapelch, Nión, 2012; Unidad Académica-CSIC, 2003).

4.3. Cambio y surgimiento del marco regulatorio

El retorno a la democracia en el año 1985 es un parte aguas en muchas dimensiones de la historia uruguaya, pero especialmente en la trayectoria del sector universitario educativo. Como ya mencionamos, el gobierno militar no modificó las normativas que regían a la universidad pública, pero promulgó una nueva reglamentación que rompió con el monopolio legal que la Universidad de la República por un siglo y medio. Como analizamos en el apartado anterior si bien la Constitución de 1968 garantizaba la libertad educativa y brindaba sustento legal a la habilitación de Institutos Universitarios o Universidades privadas, esto no tuvo una reglamentación que la hiciera posible sino hasta fines de la dictadura militar. Así, los sectores “técnicos” del gobierno militar adherentes de una posición ideológica que le asigna al sector privado y al mercado un papel más activo en diferentes ámbitos, se abocaron a la reglamentación que hiciera posible la existencia de otras ofertas de educación universitaria ya habilitada por la Constitución de 1968. En el marco de una transición política en la cual la universidad pública operaba nuevamente como una institución baluarte de los sectores de la izquierda, lo que restauraba la correlación de fuerzas previa a la dictadura militar se logra con el Decreto-Ley 15.661. Este habilita a las Instituciones diferentes a la Universidad de la República a emitir títulos universitarios que contarán con el mismo valor jurídico que los expedidos por la

Universidad Pública (Martínez Larrechea, 2003; Landoni, Martínez Larrechea, 2006^a; Landoni, Romero, 2001).

Además del quiebre del monopolio de la universidad estatal, esta nueva reglamentación introduce aspectos que serán claves en la configuración del sistema de educación universitaria emergente. En primer lugar, agrega nuevas competencias al Poder Ejecutivo en materia de educación universitaria, facultándolo a través del Ministerio de Cultura, a “habilitar” la existencia de Universidades o Institutos Universitarios Privadas; en este sentido toma competencias en un ámbito que había sido exclusivo de la Universidad Pública. Un segundo punto relevante es que habilita a Universidades e Institutos Universitarios Privadas siempre que éstos que tengan la figura de organizaciones sin fines de lucro, lo que en términos operativos implica que éstas deben tomar la figura jurídica de una Asociación Civil o una Fundación, bloqueando la entrada de empresas en la educación universitaria. Este rasgo es una diferencia significativa con lo acontecido en otros países de la región (Dávila, Martínez Larrechea, 2009). Un tercer elemento relevante es el que establece que las Instituciones Privadas deben contar con autonomía funcional para lo que hace a su actividad académica o administrativa (creación de carreras, propuestas de planes de estudios, la expedición de títulos y el reclutamiento del personal).

En un inicio, la habilitación a nuevas universidades e institutos se prolongaría por un período de 5 años, evaluando al final del período si las organizaciones habilitadas cumplieron con el plan de trabajo propuesto al Ministerio de Cultura en la solicitud. Las solicitudes para habilitaciones ante el Ministerio de Cultura incluían los planes de estudio y sus respectivas cargas horarias, la cantidad y calidad de los recursos disponibles (plata docente y autoridades de la institución), la infraestructura material (salones, laboratorios, etc.,) así como un plan de desarrollo de la u institución a mediano y largo. Operativamente los aspectos más relevantes para la habilitación se relacionan con las características formales de las carreras ofrecidas (objetivos, cargas horarias, método de evaluación, carga horaria previstas) y del cuerpo docente asociado a las mismas. En relación al personal docente el requerimiento central es que en su mayoría cuenten con el nivel académico que imparten (al menos en un 75%) y demuestren experiencia en el área en investigación y docencia, aunque en este punto los requerimientos y su contrastación se tornan más difusos. Dos requerimientos complementarios se relacionan con la nacionalidad y

el manejo del idioma español por parte del cuerpo docente. Durante 10 años en que el decreto fue la única disposición jurídica vigente en relación la educación universitaria no pública sólo una institución, la Universidad Católica Dámaso Antonio Larrañaga, fue habilitada para emitir títulos universitarios junto a un conjunto diverso de instituciones de nivel educativo terciario no universitario. Sin embargo, no se implementó ni dentro ni fuera del Ministerio de Cultura mecanismos especializados para administrar el proceso de habilitación que estableció el Decreto Ley 15.661, así como tampoco un procedimiento sistemático y explícito para la habilitación y acreditación de las nuevas Universidades e Institutos Universitarios. Como consecuencia de estos dos factores no emergieron criterios objetivos y replicables para la evaluación de las instituciones que solicitaban su habilitación ni tampoco para el monitoreo de las que ya habían sido habilitadas (Betancur, 2002; Landoni, Romero, 2006b; Martínez Larrechea, 2016; Dávila, Martínez Larrechea, 2009).

Desde el inicio de la aplicación de la nueva reglamentación la Universidad Pública se opuso de manera sistemática al decreto antes mencionado. Esta oposición se sostuvo apelando a su ilegalidad ya que según su interpretación la Ley Orgánica de la Universidad de 1958 le otorgaba el monopolio de la Educación Universitaria y a que la habilitación de Universidades e Institutos privados universitarios pagos contradecía el criterio de gratuidad de la educación pública establecido en la Constitución. Esta oposición cerrada a la posibilidad de la emergencia de un sector universitario privado implicó que los docentes pertenecientes a la Universidad Pública, al menos en términos de representación institucional, no participaran en los procesos de habilitación y homologación que se fueron presentando ante el Ministerio de Cultura. Más allá de los aspectos políticos ideológicos y a las eventuales pretensiones monopólicas de la Universidad Pública las críticas tenían fundamento ya que si bien la nueva ley habilitaba la creación de Universidades e Institutos no se había desarrollado una institucionalidad que brindara transparencia al proceso ni que estipulara indicadores explícitos de calidad para habilitar su funcionamiento. Durante el período 1985-1995 se pudo constatar que existió por parte de las autoridades de gobierno de los dos períodos una intención de fomentar la oferta de Educación Universitaria de carácter privado que no estuvo acompañado con la intención de asegurar la calidad de las mismas. (Betancur, 2002; 2000; 2004b). Indicador de esta situación es la ausencia de la creación de una institucionalidad que profesionalice y haga transparente el proceso de

habilitación de las nuevas instituciones al tiempo que controle la calidad de la educación universitaria, tanto a la impartida por las universidades e instituciones universitarias privadas como a la que se desarrollaba en la Universidad Pública que -amparada en la autonomía sostenida por la Ley Orgánica- se resistía a la evaluación de sus carreras por parte de instituciones independientes y exteriores a la institución (Bentacur, 2002; Landoni, Romero, 2006b; Martínez Larrechea, 2016; Dávila, Martínez Larrechea, 2009).

Los antecedentes dan cuenta de que no existieron por parte de los dos gobiernos posteriores a la dictadura políticas relevantes en materia de educación universitaria en el marco de la reglamentación de la ley Orgánica del 1958 (que consagra la autonomía universitaria) y el mantenimiento del decreto de Ley (que autorizaba la habilitación de Universidades e Institutos Universitarios). La crítica a los lineamientos generales (matrícula abierta y gratuita) pero garantizando la autonomía de la universidad pública; el estancamiento presupuestal en un contexto de crecimiento de la matrícula; la habilitación de la oferta de educación universitaria no estatal aunque sin apoyo monetario directo y sin un interés en relación a la calidad la de misma; la ausencia de una nueva institucionalidad con personal y procedimientos especializados que administrara el nuevo contexto no monopólico, son los rasgos principales que caracterizan el desinterés en la educación superior en este período. (Bentacur, 2002; Landoni, Romero, 2006b; Martínez Larrechea, 2016; Dávila, Martínez Larrechea, 2009).

El debate en torno a la educación universitaria se dio bajo coordenadas fundamentalmente ideológicas y generó tensiones y conflictos entre los diferentes actores en pugna (poder ejecutivo, universidad pública, sector universitario privado) y limitó la capacidad de integración formal de los diferentes componentes en un auténtico sistema universitario en el período de referencia. La falta de integración no se produjo solamente en lo formal sino que también atravesó los diferentes campos de conocimientos. Estos son los antecedentes y el contexto en el cual se produce el cambio legal de 1995 en materia de ordenamiento y habilitación de Institutos y Universidades Privadas que será clave en la configuración del sistema de educación universitario se conserva hasta la actualidad (2016).

4.4. Adscripción y características del sistema de acreditación, 1995

A mediados de la década de los noventa del siglo pasado era claro que se debía formalizar e institucionalizar la situación en materia de habilitación, monitoreo y evaluación de las nuevas Universidades e Institutos Privados. Esta preocupación se da en un contexto nacional y regional de creciente aumento de instituciones que pretendían impartir carreras universitarias. La nueva “estrategia” de las políticas de educación universitaria recibieron la influencia de las nuevas visiones de la política pública alienadas con el paradigma de gerenciamiento, presupuesto basado en resultados, creación de nuevas instituciones más flexibles, recorte del gasto público y otorgamiento de un mayor protagonismo al sector privado en diferentes dimensiones. Esta nueva visión constituyó una ruptura con las trayectorias precedentes en materia de carrera funcionaria y diseño institucional del sector público incluido el de la educación en todos sus niveles (Bentancur, 2000; 2002).

En relación a la educación superior tanto en América Latina como en Uruguay este cambio de paradigma se hizo visible en dos componentes fundamentales que, como vimos, ya habían comenzado a hacerse visibles a principios de los noventa y que se consolidaron en este período. En primer lugar, el estímulo de la oferta de educación privada universitaria principalmente a través de una legislación que institucionalice los procesos de habilitación brindando legitimidad y explicitando los criterios y requerimientos; a diferencia de otros países de la región el caso uruguayo no incluyó estímulos, transferencias o subsidios para las nuevas instituciones de este tipo. Un segundo componente fue el freno al aumento presupuestal destinado a la Universidad Pública que vivía un contexto de aumento sostenido y significativo de la matrícula. Este freno presupuestal se complementaba con la “recomendación” a las autoridades universitarias (dada la autonomía que la rige) de explorar otras fuentes de de financiamiento (cobro de matrícula, convenios con el sector privado, patentes, mecenazgos, etc.), generando incluso cambios legales para adaptarse a las nuevas fuentes de financiamiento (Bentancur, 2000; 2002; 2004b).

En relación al cambio normativo en los procesos de habilitación del año 1995, el Poder Ejecutivo promulga el Decreto N° 308 a través del cual se consolida el proceso de creación de nuevas universidades e Institutos universitarios privados, otorgando a este proceso una mayor solidez y seguridad jurídica. Asimismo, el decreto procura explicitar los procedimientos y

criterios de habilitación de los diferentes institutos y facultades que hasta la fecha sólo habían permitido la habilitación de una sola institución, la Universidad Católica del Uruguay. En este contexto se enuncia que el acceso al estatus de universidad, supone llevar a cabo actividades de enseñanza, investigación y extensión en al menos tres áreas de conocimiento o disciplinas no afines. Los requerimientos de estas tres dimensiones solicitadas aparecían como bastante alienados con un modelo de universidad “tradicional”. Las instituciones que cumplieran con los requerimientos de calidad pero que no contaran con tres áreas de conocimiento consolidadas podrían ser habilitadas como institutos universitarios. Al mismo tiempo se establecieron los procedimientos de control y verificación sistemática de los requerimientos.

Un rasgo específico del sistema de uruguayo que lo distingue de otros procedimientos de acreditación implementados en la región en el mismo período, es que no se crea un organismo o institución autónoma específico para acreditar, monitorear y evaluar a las instituciones (Bentacur, 2002; Landoni, Romero, 2006b; Martínez Larrechea, 2016; Dávila, Martínez Larrechea, 2009). En su lugar se crea un órgano de menor jerarquía en del Ministerio de Cultura el denominado “Consejo Consultivo de la Enseñanza Privada” (establecido por el citado decreto 308/95), que cuenta con la participación del delegado del poder ejecutivo, de las universidades privadas y de la Universidad de la República. Si bien la creación del consejo implicó una apertura y transparencia al proceso de habilitación, permitiendo la participación de los actores involucrados, al tener sólo carácter consultivo es el poder ejecutivo quien en última instancia determinará o no la habilitación en base a los antecedentes aportados por el consejo. En consecuencia, si bien uno de los objetivos del decreto fue el fortalecimiento del papel del Estado como instancia reguladora, no dio lugar al establecimiento de criterios más o menos estandarizados para la habilitación y evaluación ni para la creación de una institucionalidad con independencia técnica para los procesos de habilitación y certificación de la calidad de la oferta educativo. Al mismo tiempo el citado consejo sólo tenía competencia para la oferta privada, la oferta pública en el marco de la autonomía universitaria se auto evaluaba, es decir que la habilitación de nuevos cursos de grado y posgrado y la creación de nuevas Facultades e Institutos permanecían bajo la órbita del Consejo Directivo Central y el Rectorado. (Bentancur, 2002, Landoni, Martínez Larrechea 2006^a; Dávila, Martínez Larrechea, 2009).

Tabla 10. Legislación vigente en el periodo 1985-2006

Ámbito de Aplicación	Tipo de norma	Año
Universidad de la República	Ley Orgánica de la Universidad de La República No. 12549	1958
	Ley de creación del Fondo de Solidaridad No 16.524	1994
	Ley de creación de adicional de Fondo de Solidaridad para partidas con destino diferente a becas N° 17.296	2001
	Decreto Ley Decreto N° 325/002 reglamentación de funcionamiento de Fondo de Solidaridad	2002
Sector privado de Educación Superior	Decreto Ley 15.661 sobre títulos Universidades Privadas	1984
	Decreto Ley 308/995 de Ordenamiento del Sistema de Enseñanza Terciaria Privada	1995

Fuente: elaboración propia.

El trabajo del Consejo fue conflictivo ya que no se logró entre los participantes un acuerdo básico sobre los criterios de elegibilidad para las diferentes carreras de grado y posgrado. Los delegados de la universidad pública, que nuevamente pusieron reparos en relación al sustento jurídico en el que se basaba, se retiraron del Consejo no participando de las reuniones del consejo por un período prolongado. Cuando éstos retornaron aceptando la situación de hecho, en numerosas ocasiones los delegados de la universidad pública quedaban en minoría, objetando los criterios técnicos para la validación de las nuevas carreras, instituciones y universidades. Esto ha llevado a argumentar por parte de algunos autores que la creación de las instituciones privadas fue inducida o fomentada por políticas públicas de promoción del sector privado, estableciendo pocas exigencias. (Betancur, 2004b; 2002)

Como afirmamos con anterioridad la entrada en vigor de este decreto se enmarca en un contexto de reformas estructurales en el ámbito de las políticas públicas, que otorgan al Estado un papel “regulador”, en paralelo a una mayor participación de la actividad privada en diferentes dominios de la vida social y económica. Esto no sólo incluye una liberalización de los mercados, sino también un mayor papel de éstos en ámbitos que habían sido históricamente competencia privilegiada del Estado, como es el caso de la educación. Este paradigma de política pública supuso asimismo la reducción y “focalización” del gasto público, siguiendo los lineamientos de los principales organismos multilaterales de financiamientos (BM, BID, FMI). Así, en los períodos analizados en los partidos gobernantes (tanto del Partido Nacional como del Partido Colorado) se fortaleció la concepción del gasto en educación superior como uno con carácter regresivo, destinado a los sectores de mayores ingresos relativos. Por esta razón, en un contexto

de ajuste presupuestario, el gasto educativo debía concentrarse en la educación inicial, primaria y secundaria, priorizando a los sectores en situaciones de pobreza o vulnerabilidad. Esto supuso que el aumento en el gasto educativo (limitado y dependiente de fondos externos de organismos multilaterales de crédito) se focalizó en estos niveles, que fueron objeto de diferentes tipos de reformas, algunas parciales tendientes al aumento de la cobertura de la educación, la implementación de escuelas de tiempo extendido como programa focalizado, modificaciones de programas curriculares de la educación media y la creación de nuevas instituciones regionales de formación docentes (Betancur, 2002; 2004b; Lanzaro, 2004).

Este freno al aumento presupuestal de la educación universitaria pública se dio en un contexto de crecimiento sostenido de la matrícula, al cual la universidad pública intentó hacer frente diversificando la oferta de carreras y facultades y aumentando el número de docentes destinado a actividades de docencia. La denominada “asfixia presupuestaria” matizó los beneficios de estas medidas, permitiendo que los severos procesos de masificación de los cursos de grado tuvieran un impacto en la calidad educativa, así como en el deterioro sostenido del salario docente. Estos factores llevaron al debilitamiento de la carrera docente como ocupación principal, observable en el magro porcentaje de docentes con dedicación exclusiva y el predominio de cargos con bajas cargas horarias y bajo escalafón concentradas en las actividades de docencia. (MEC; UdelaR). Este debilitamiento de la carrera docente se consolidó como un obstáculo para la participación del cuerpo académico en actividades de investigación, retrasando sensiblemente el surgimiento, desarrollo y mantenimiento de programas de formación de posgrado con perfil académico de investigación, así como la consolidación de grupos de investigación con producción y visibilidad internacional. (Betancur, 2002, Unidad Académica-CISC, 2003; Arocena, Sutz, 1989).

La gravedad de este proceso general fue atenuada parcialmente en aquellas áreas de conocimiento que contaban con fuentes de financiamiento ajenas al presupuesto regular de la universidad, en especial aquellas incluidas en el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA¹) y a las de las ciencias agrarias, que contaban con una red institucional propia con

¹ Desarrollaremos con mayor profundidad al PEDECIBA en especial su Área Informática en el apartado referido al Instituto de Computación y en el capítulo destinado a las políticas públicas.

fondos destinados a la investigación (INIA, MGAP) (Bertola et al, 2005). Pese a las quejas de las autoridades de la universidad pública y a la movilización de los órdenes docentes y estudiantiles, no pudo revertirse el proceso de deterioro del presupuesto destinado a la educación universitaria pública durante período de estudio. La reacción del gobierno frente a la demanda de incremento de presupuesto fue consistente con la nueva orientación de la política pública de reducción del gasto y revalorización del papel del mercado. En un contexto de demanda por mayor presupuesto, los sucesivos gobiernos impulsaron modificaciones legales (existió una coherencia en este sentido que trascendió la alternancia partidaria del 1995 y los sucesivos gobiernos) que habilitaban a la universidad pública a proveerse de nuevas fuentes de de financiamiento. Esta estrategia fue común a la desarrollada por los poderes ejecutivos en relación a las universidades públicas en toda la región (Brunner, 1985; 2006; 1990; Betancourt, 2000; 2002; 2004b). Una de las propuestas concretas a la universidad tomó cuerpo con la aprobación de la ley N ° 16 226 del 29 de octubre de 1991, habilitaba a la universidad pública al cobro de matrícula, tanto de los cursos de grado como de posgrado, la aprobación parlamentaria de la normativa se efectuó en contra de la opinión mayoritaria del Consejo Directivo de la Universidad². Sin embargo, si bien la universidad objetó la normativa no existía consenso en las diferentes facultades sobre la cuestión del pago de matrícula en relación a los diplomados y maestrías de perfil profesional (Betancur; 2002).

Con posterioridad a la habilitación del cobro de matrícula a la universidad pública, Ley N° 16.226 de 1991, se crea en 1994 el denominado Fondo de Solidaridad, que se financia a través por la aportación obligatoria de los egresados de esta casa de estudios que ejerzan su actividad. Este fondo presenta una forma novedosa de financiamiento, ya que es pagado anualmente por los egresados luego de transcurridos 5 años desde su titulación, con un monto de pago relativamente reducido y relativo al tiempo formal de duración de los estudios cursados (Oddone, Perera, 2004). El destino de los fondos recaudados se orientaba la provisión de becas a los estudiantes provenientes de sectores de menores ingresos que, como vimos con anterioridad, comenzaron (aunque minoritariamente) a acceder a la universidad en volúmenes mayores

² Aunque también existió una posición intermedia entre la posición de los gobiernos del períodos y las posiciones más inmovilistas dentro de la Universidad que se consolidó en el documento denominado de los cuatro decanos (fue elaborado por los decanos de Ciencias, Agronomía y Medicina) esta no llegó a ser la posición de la Universidad quedando en minoría en la interna Universitaria.

durante este período. Posteriormente con la Ley N° 17.296 de creación del aporte adicional al Fondo de Solidaridad se aumenta el monto de la aportación de los egresados y se habilitó a la universidad a destinar parte de lo recaudado a destinos diferentes a las becas de estudiantes de menores recursos orientándolos a otros relacionados con la infraestructura y la formación. No obstante, la entrada de otros ingresos a la universidad pública continuó representando un porcentaje muy bajo en el presupuesto de la Universidad. A pesar de esto, fuentes de financiamiento promocionadas como el acceso Proyectos a Fondos Externos Concursales (nacionales e internacionales), la asociación con el Sector Productivo y con el Sector Público, cumplieron un rol significativo en algunas áreas específicas como las tecnologías, en especial las ingenierías y dentro de las ciencias sociales la economía y la administración (Betancur, 2002; Oddone, Perera 2004;). Sin embargo, al tratarse de fondos de un monto reducido y sin continuidad no lograron alterar la tendencia de los procesos generales antes expuestos. La masificación en el ingreso a la universidad con su contracara en la calidad educativa, el debilitamiento de la carrera docente y su conversión en un trabajo “part time” de baja carga horaria dedicado básicamente a la enseñanza y la consolidación de actividades de investigación y oferta de cursos de posgrado de calidad, en especial aquellos que implicaran una dedicación exclusiva (Betancur, 2002; 2004a; Arocena, Sutz, 1998; Bértola et al, 2005).

Esta incapacidad de la universidad pública para atender la creciente demanda de educación universitaria (tanto en relación al volumen como nuevas) se presentan como una constante durante prácticamente todo el período de estudio (1985-2006) y operaron de hecho como un elemento significativo, entre otros, que favoreció el rápido crecimiento de la oferta y demanda de opciones de educación universitaria privada. El crecimiento del sector privado de educación universitaria se puede observar tanto si tomamos como indicador la evolución del número de universidades e institutos universitarios y carreras habilitadas como en la participación porcentual del subsector privado en los ingresos y egresos en el nivel de educación universitaria.³

³ Dada la heterogeneidad de las fuentes en relación a la matriculación en cada una de las instituciones optamos por comparar las estadísticas de ingreso y egreso a cada una de las carreras de los diferentes Universidades e Institutos Universitarios

Tabla 11. Evolución de la cantidad de universidades e institutos universitarios, 1985-2007

Tipo de institución	1985	1995	1998	2001	2004	2007
Instituciones Públicas	1	1	1	1	1	1
Universidades	0	1	1	1	1	1
Institutos Universitarios	0	0	0	0	0	0
Instituciones Privadas	1	1	6	11	14	15
Universidades	1	1	4	4	4	4
Institutos Universitarios	0	0	2	7	10	11
Totales (pública y privada)	2	2	7	12	15	16
Universidades	2	2	5	5	5	5
Institutos Universitarios	0	0	2	7	10	11

Fuente: Elaboración propia en base a Anuarios MEC: 1995-2008

En la tabla se puede apreciar como a partir de la implementación del Decreto 338 desde mediados de los años noventa se produce un punto de quiebre en el comportamiento de la oferta de educación universitaria, transformando profundamente su trayectoria precedente e introduciendo un conjunto nuevo de instituciones que rompen definitivamente con el monopolio de la Universidad Pública. Así desde 1995 hasta 2007 (fin del período de nuestro objeto de estudio) se pasó de tener una única universidad privada a contar con cuatro, así como pasar de la inexistencia de institutos universitarios a la habilitación de dieciséis. Este crecimiento acelerado de la oferta privada en educación universitaria no fue una característica privativa del Uruguay. Lo que parece ser una característica específica del Uruguay fue la velocidad del proceso, el hecho de que las diferentes etapas identificadas en la evolución de la oferta privada y pública que en los países de la región tomó el transcurso de un casi un siglo, en el caso uruguayo se dio en menos de 20 años. (Levy, 1986; Brunner 1985; 1990; 2006; Altbach, 2001;2001; Ney, 2001) Si bien la universidad pública fue y sigue siendo central en la educación universitaria, hay una tendencia sostenida a su menor participación tanto en la oferta de cursos de grado y posgrado (quizás con la salvedad de los Doctorados) como en la matrícula y tasa de egreso. Esta significativa modificación en la conformación institucional de la educación universitaria no tuvo como contraparte el desarrollo de una nueva institucionalidad especializada en materia de habilitación y evaluación, lo cual mostró dificultades en la generación de información sistematizada, criterios generales y políticas integrales (como si aconteció en el resto de los

países de la región), constituyéndose en una debilidad para la consolidación de un sistema de educación universitaria (Dávila, Martínez Larrechea 2009; Landoni, Romero, 2006a;2006b).

Los datos del período nos muestran un crecimiento global de la oferta de cursos de grado y posgrado; dentro de esta tendencia general, el sector privado presenta un crecimiento mucho más acelerado. Si analizamos este aumento de la oferta por parte del sector privado asociado a las diferentes áreas de conocimiento, se puede apreciar que, al menos en sus fase inicial, estuvo concentrado en aquellas áreas de conocimiento que requieren una menor inversión inicial en infraestructura y un retorno más rápido, como puede ser el caso de las humanidades, ciencias sociales economía y administración, así como algunas áreas tecnológicas específicas como el caso de las ingenierías en software y en comunicación (Betancur, 2002; Landoni, 2008; Landoni, Sauksteliskis, 2011). Asimismo, en el desarrollo de su oferta el sector privado se mostró especialmente activo en la oferta posgrados de perfil profesional; este dinamismo se debió tanto a una orientación ms fuertemente determinada por las exigencias del mercado, como por una relación más fluida con los sectores y cámaras empresariales. La universidad pública tuvo tradicionalmente una vinculación formal más fuerte con el sector público, tanto con la administración como las empresas de servicios públicos administradas por el Estado, no contando con canales formales de relacionamiento con las diferentes organizaciones empresariales ni con las empresas privadas. (Arocena, Sutz, 1998; Sutz; 1998; Bértola et al 2005). La evolución y el patrón emergente que adquirió la oferta de educación universitaria privada tanto en relación a las áreas de conocimiento como en posgrado, no difiere a la acontecida en otros países de la región, iniciando en carreras de grado en áreas que implicaban baja inversión inicial y posgrados de perfil profesional, dirigidos a necesidades concretas del mundo del trabajo. Este modelo en muchos países de la región, y en el caso uruguayo, evolucionó hacia el desarrollo de ofertas más heterogéneas. (Levy, 1986; Brunner 1985; 1990; 2006; Ney, 2001)

El desarrollo de estudios de posgrado, maestrías y especialmente doctorados, es un indicador relevante de la posibilidad de generar “espacios de aprendizaje” más complejos al interior de las universidades e institutos universitarios. Se aprecia durante el período, especialmente a partir de 1995, un crecimiento significativo hacia el final del período (2009), tanto del sector universitario privado como el público. Tal como se observa, la oferta de cursos

de maestría es casi similar en el sector público y privado; aunque el segundo imprime en su oferta un perfil más profesional, caracterizándose por una participación reducida en la oferta de estudios de maestría u doctorado orientados a la investigación, con la salvedad de las áreas de Humanidades o Ciencias Sociales. (Paganini, 2010). Para todo el período objeto de estudio existe un reducido número de programas de posgrado que impliquen una dedicación exclusiva acompañada con programas de becas. El conjunto de programas de posgrado, tanto de maestría como de doctorado, que implicaron dedicación exclusiva en el período están en la universidad pública y asociados a fuentes de financiamiento específicas⁴. Un elemento que destaca en la educación universitaria es el reducido número de programas de estudios de doctorado existentes al final del período, concentrados en el sector público y la mayoría asociados PEDECIBA. En el sector privado se pudieron identificar cuatro programas de doctorado, de los cuales la mitad -en 2007- no habían finalizado aún su proceso de habilitación (Paganini 2010).

Tabla 12. Oferta de maestría y doctorado por subsistema, 2009

	Maestrías	Doctorados	Total
Total	105	18	123
UDELAR	54	14	68
Privadas	51	4* N	55
UCU	14		14
ORT	5	1	6
UM	13	1	14
UDE	4	2	6
CLAEH	8		8
IUAS	1		1
APU	1		1
BIOS	5		5

Fuente: Landoni, Sauksteliskis 2011; Paganini 2010; Anuario MEC 2009

Este crecimiento acelerado de la oferta de educación universitaria privado tuvo su correlato en el crecimiento sostenido del porcentaje de participación, tanto del nivel de ingresos a la educación universitaria, como de egresos.

⁴ Los programas de maestría y doctorado que contaban con apoyo de becas para dedicación exclusiva para el período son los que se desarrollaban en el marco del PEDECIBA.

Tal como se puede apreciar el sector privado que cuenta una participación de 5.91% de los ingresos y 3.14% en los egresos del sector universitario en 1993, con la existencia de tan sólo una universidad privada y ningún instituto universitario habilitado, pasa a una participación del 25.4% de los ingresos y 34.7% de los egresos al final del período (2007). De la inexistencia de oferta de educación universitaria privada en 1985, veinte años después aporta más de un tercio de los egresados universitarios, lo que constituye un indicador de las modificaciones acontecidas en la educación universitaria.

La diferencia significativa que se observa entre el porcentaje de ingresos y egresos de los subsistemas públicos y privados se debe a la marcada diferencia en la eficiencia terminal y su relación con factores asociados al perfil de estudiantes, como el origen socioeconómico, la articulación de empleo y trabajo durante el cursado de estudios, y a características institucionales como la existencia de exámenes de ingreso y pago de matrícula, que los hacen difícilmente comparables en términos de la “eficacia y eficiencia terminal” (Boado, 2005; 2011). Los datos muestran cuan significativamente se transformó la educación universitaria en un período muy escaso de tiempo de poco más de diez años, desde la aprobación del decreto del año 1995, sobretodo teniendo en cuenta que la participación de la Universidad Pública era casi excluyente durante los primeros años estudiados.

No obstante el crecimiento del sector privado, la universidad pública mantiene su centralidad tanto de la oferta de cursos de grado y posgrado como en el ingreso y egreso de estudiantes, aunque como veremos más adelante esta centralidad varía cuando lo analizamos al interior de las diferentes áreas de conocimientos.

Tabla 13. Evolución del % de participación del subsistema privado en ingresos y egresos, 1993-2007

AÑO	Ingresos	Egresos
1993	5.91	3.14
1994	11.09	6.60
1995	12.76	5.42
1996	14.42	9.28
1997	16.36	13.20
1998	15.34	15.81
1999	15.57	19.91
2000	15.34	24.20
2001	16.37	17.49
2002	11.90	24.26
2003	13.05	27.05
2004	14.53	27.96
2005	19.62	31.11
2006	23.49	30.65
2007	25.54	34.47

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC, 1993-2008

4.5. La evolución de la oferta de estudios terciarios en tecnologías de la información

Los estudios a nivel regional y nacional nos muestran que la oferta de la educación privada tiene una tendencia a la concentración, de su oferta educativa, al menos en sus primeras fases, en algunas áreas de conocimiento. Este proceso tiene dos características fundamentales: en primer lugar, concentrar los esfuerzos en áreas de conocimiento que supongan una inversión inicial en infraestructura relativamente baja, y en segundo lugar que sean áreas para las cuales exista una fuerte demanda por parte del sector productivo y el mundo del trabajo, que la oferta de educación universitaria pública no esté en condiciones de atender o directamente competir con el sector privado.

El área de conocimiento de las ingenierías, la informática y la comunicación tiene esas dos características y que ha sido privilegiada en el crecimiento de la educación universitaria pública en la región. Requiere una muy baja inversión inicial lo que las asemeja, prácticamente, a las universidades de “salones y pizarrón”, involucrando solamente la compra de equipos de cómputo y licencia y presenta una alta demanda de recursos calificados en este sector a nivel global (Brunner, 1985; 1990; 2006; Levy, 1986; 2000)

Cuando analizamos la evolución en la oferta de estudios en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en el Uruguay podemos observar similitudes con el proceso

regional. En este sentido la oferta de educación universitaria en éste área de conocimiento es temprana en su aparición y significativa en su peso.

Tabla 14. Instituciones de educación universitaria con oferta de grado y posgrado en TIC

	1995	Oferta	1998	Oferta	2001	Oferta	2004	Oferta	2007	Oferta
	Total	TIC	Total	TIC	Total	TIC	Total	TIC	Total	TIC
	Hab.		Hab.		Hab.		Hab.		Hab.	
Instituciones Públicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Universidades Privadas	1	1	4	2	4	2	4	3	4	3
Institutos Univ. Privados	0	0	2	1	7	1	10	1	11	1

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC 1989-2008

Como podemos apreciar, la existencia de oferta de cursos de grado y posgrado en tecnologías de la información y comunicación presenta una importante participación de las universidades privadas desde su habilitación⁵. Salvo en una de las universidades habilitadas a partir de 1995, las tecnologías de la información y la computación se constituyen en una de las tres áreas de conocimiento exigidas para el cumplimiento del requisito de habilitación. Si bien la Ingeniería en Computación o la Licenciatura en Informática requieren de un bajo coste de inversión inicial es interesante observar que exista tan sólo un instituto universitario que ofrezca cursos de grado y posgrado en esta área, sumado al hecho de que no se produce un aumento de la oferta en el período permite matizar estas características. Los cursos de grado y posgrado en esta área de conocimiento están adscriptos a universidades privadas que cuentan con mayores recursos e infraestructura⁶, lo cual está relacionado con el costo de las horas docentes en esta área de conocimiento y la disposición de una infraestructura y una economía de escala en cuanto a las instalaciones que les es más fácil cumplir a las organizaciones de mayor tamaño. Otro elemento que se desprende del cuadro es como se produce una estabilización hacia el final del período de

⁵ En este caso usamos el término habilitación en sentido laxo ya que sumamos a los habilitados por el Ministerio de educación y Cultura que rige al sector privado como aquellos habilitados por el Consejo Directivo Central de la Universidad Pública. Muchos de los programas de grado y posgrado comenzaron antes de que se produjera la habilitación oficial.

⁶ De hecho este era el único Instituto Terciario que ofrecía cursos en el área de ingeniería informática, constituido en 2011 en la Facultad de Ingeniería de la única Universidad habilitada (Universidad de la Empresa) que no contaba con oferta de cursos en esta área.

estudio en el universo de instituciones y universidades privadas y en la oferta de estudios en las áreas, siendo un posible indicador del tamaño al que llega el mercado de este sector.

Tabla 15. Habilitación de carreras de grado y posgrado en TIC por tipo de institución, 1985-2006

Institución	Nivel	1985	1990	1996	2001	2006
Universidad de la república	Grado	1	0	0	0	0
	Posgrado	0	1	3	0	0
	Total	1	1	3	0	0
Universidades Privadas	Grado	0	0	4	3	2
	Posgrado	0	0	0	2*	0
	Total	0	0	4	5	0
Institutos Universitarios	Grado	0	0	2	0	0
	Posgrado	0	0	1	0	0
	Total	0	0	3	0	0
Total Grado		1	0	6	3	2
Total Posgrado		0	1	4	2	0
Total Oferta G+PG		1	1	10	5	2

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC 1989-2008

El rápido crecimiento en la oferta de cursos de grado y posgrado se produce de manera automática luego del decreto 308/95 siendo el año inmediatamente posterior a la entrada en vigor de la norma el año en que mayor número de habilitaciones a cursos en esta área se produce tanto a nivel de grado como de posgrado. La explicación de esta alta participación radica en dos factores que como vimos son fundamentales en la determinación de la oferta: la alta demanda del sector productivo que no puede ser cubierta por una única Universidad Pública inmersa en procesos de masificación del ingreso y su inevitable impacto en la calidad educativa y no menos importantes la baja inversión inicial y gastos operativos requerida por este área de conocimiento, en especial en relación con otras ingenierías más tradicionales que implican el uso de laboratorios y otra infraestructuras.

Tabla 16. Evolución acumulada de la oferta de cursos de grado y posgrado

	1985	1990	1996	2001	2006
Total Grado	1	1	7	10	12
Total Posgrado	0	1	5	7	7
Total Oferta G+PG	1	2	12	17	19

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC 1989-2008

La evolución en la oferta muestra que el crecimiento se frenó hacia mediados de la década del 2000; este hecho aparentemente es consecuencia de que el “mercado” estaba de alguna manera cubierto y que no eran sostenibles otras ofertas privadas de este tipo para un mercado de porte reducido como el uruguayo. Así, la constelación de cursos de grado y posgrado para esta área de conocimiento prácticamente no presenta variaciones en los últimos años, quedando configurada una constelación de Instituciones Públicas y Privadas que componen el campo académico⁷.

En paralelo a la aparición de una creciente oferta de cursos de posgrado y sobre todo de grado en el área de la ingeniería informática y la comunicación por parte de las instituciones privadas, se dispara también su participación en la formación de recursos humanos de este campo. Tanto si analizamos la participación en los ingresos como en los egresos dentro del subsector privado mostró un crecimiento exponencial desde la implementación del decreto 308/95 y la regulación del proceso de formalización de la habilitación que implicó. Así, de no tener participación en el período 1985 a 1992, y de una participación de 6.59% de los ingresos de 1993, pasa a representar 42.97% en 2007. Una tendencia similar se observa en los egresos, que pasa de 3.13% en 1994 a un 61.79 % en el 2007.

Tabla 17. Porcentaje de participación privada en el ingreso y egreso carreras del área de TIC

Año	% Instituciones Privadas en Ingresos a Carreras	% Instituciones Privadas en egresos a Carreras TIC
	TIC	TIC
1991	0	0
1992	6,59	0
1993	9,98	0
1994	12,15	3,13
1995	13,8	11,43
1996	25,75	8,16
1997	34,54	12,28
1998	43,87	32,41
1999	50,47	56,2
2000	43,41	70,16
2001	47,27	57,43
2002	41,19	72,67
2003	34,38	66,98
2004	38,28	69,41
2005	42,63	66,8
2006	42,79	61,61
2007	42,97	61,78

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC, UdelaR

La elevada participación del sector universitario privado en la producción de recursos humanos en el área de las tecnologías de comunicación e información, es un fenómeno atípico dentro del conjunto global de áreas de conocimiento. Si tomamos como referencia el final del período de estudio (2007) los ingresos a la educación universitaria a través del subsistema privado tienen una participación del 25.54%, mientras que dentro de esta área de conocimiento es del 42.97%. Esta creciente importancia también se observa en los egresos donde la frente a una participación global del 26.14% del subsector privado, se eleva a 61.78% en el último año analizado. La formación de recursos humanos a nivel de posgrado representa un universo tan reducido y heterogéneo en relación a la oferta y con un muy bajo número de estudiantes con características bien diferenciadas entre sí y con respecto a los estudiantes de grado, que lo desarrollaremos específicamente en un apartado particular asociado a cada institución.

El peso específico del sector universitario privado implicará condiciones particulares para la constitución del “campo académico” en el sector de las ingenierías informáticas y de la comunicación con respecto a otras áreas de conocimiento y en especial del resto de las ingenierías. Asimismo, brindará condiciones posibles para una mayor diversidad en las

características de las instituciones que participan del mismo. Esta diversidad no sólo implicará una diversidad en la formación de recursos humanos con egresados de cada institución con un perfil específico, sino también en sus características organizacionales y en las de vías de relacionamiento con diferentes actores externos al campo académico como puede ser el Estado y el Sector Productivo. La celeridad con que se concretó el proceso de aparición y consolidación de la oferta de educación universitaria privada parece deberse más a una necesidad del mercado de trabajo en materia de recursos humanos en el área de conocimiento y a la existencia de un universo de instituciones que ya contaban con las capacidades para atenderlas rápidamente. Este crecimiento se dio en un contexto donde la oferta de educación universitaria pública en el área no se había diversificado ni a través de la creación de nuevas instituciones ni de nuevas carreras de oferta de grado. Inmersa en un proceso de “asfixia presupuestaria”, sumado al crecimiento sostenido de la demanda de formación en esta área de conocimiento y la carencia de políticas públicas en esta materia, impidió la creación de nuevas instituciones de un perfil politécnico o tecnológico como fue el caso de otros países de la región. En este sentido y como veremos al analizar las trayectorias de las diferentes Universidades e Institutos Universitarios que conforman el sector no parece existir evidencia de que la oferta educativa en el área fue “inducida” por la política pública, en todo caso implicó la falta de desarrollo de una mejor o más diversa oferta universitaria pública. En un corto período de tiempo se produce la habilitación de las Instituciones en paralelo a las diferentes carreras de grado y posgrado para luego identificarse una tendencia a la estabilización en la participación del subsector privado y las instituciones que lo componen, así como también del subsector público. Se podría afirmar que en pocos años el “campo académico” del área de conocimiento se había estabilizado.

4.6. La formación de recursos humanos en ingeniería de software y computación

La educación media superior en el Uruguay se caracteriza por un acceso a los cursos de grado previa aprobación de estudios de bachillerato o pre universitario. Por eso para analizar la formación de recursos humanos en esta área de conocimiento cobra relevancia analizar el volumen de estudiantes egresados de la educación media superior que optan por las carreras de esta área y el porcentaje del ingreso que captan las diferentes Universidades e Institutos Universitarios, así como de los dos subsistemas existentes. También es relevante analizar el peso específico las opciones relacionadas al área de conocimiento de las tecnologías de la información

y la comunicación en relación al total de ingresos y egresos de la educación terciaria universitaria. Finalmente, es importante especificar la participación en los egresos para el período estudiado y esbozar el perfil socioeconómico, las trayectorias educativas y la calidad de los Recursos Humanos del área de las Tecnologías de Información y comunicación.

Como analizamos con anterioridad, la educación universitaria sufre profundos cambios al pasar desde un sistema monopólico hacia una configuración institucional en el que coexisten de hecho un subsistema público y un subsistema privado pautados por diferentes marcos normativos. Si bien la Universidad Pública sigue teniendo un rol central en el nivel universitario, como ya analizamos, se pueden identificar diferencias significativas cuando analizamos algunas áreas de conocimiento.

El área de las tecnologías de la información y la comunicación, puede ser analizada como un caso “desviado”, dado que la oferta de cursos (al menos de grado) del subsistema privado supera ampliamente a la educación pública, que durante el período amplía la oferta en posgrado pero no en el grado. Es decir, que no se crean nuevas instituciones universitarias públicas ni se diversifica la oferta de grado ya existente⁸. En este sentido, el comportamiento de los ingresos y egresos del nivel de educación universitaria en el área tiene como trasfondo estas profundas transformaciones que serán tomadas en cuenta al analizar los datos presentados.

Cuando analizamos el ingreso a las carreras de grado podemos identificar puntos de corte relevantes. En términos generales el ingreso a carreras de grado en el área de las ingenierías informáticas pasa de 650 alumnos en 1988 a 950 en 2007. Este aumento de un 50% en veinte años puede llevar a confusión ya que como ya mencionamos parte de la variación se relaciona con el trasfondo profundos cambios institucionales durante el período. De 1985 a 1992 existió una sola oferta de estudios de grado en el área de las ingenierías en computación, ofrecido por el Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

⁸ Si bien se producen cambios en los programas de estudios de la Universidad Pública, en el periodo no existe un proceso de diversificación de los estudios de grado.

El alto número de ingresos que se observa en el período 1988-90⁹ está asociado con la eliminación en 1985 de los cupos de ingreso que existieron durante la intervención de la universidad por el gobierno militar y la reorganización del Instituto en Computación con el retorno a la autonomía universitaria. Es decir que refiere a un efecto retraso por parte de estudiantes que no habían podido ingresar en el período anterior, el ingreso al InCo se estabiliza durante todos los noventa para volver a crecer, aunque nunca llegando a los números iniciales, hacia el final del período. En términos globales podemos analizar que una vez que la configuración de la oferta público privado de cursos de grado en el área se estabiliza hacia 1995, recién puede ser comparable¹⁰.

Tabla 18. Ingresos a carreras de informática según institución y subsistema, 1988-2007

Año	Total de Ing. Informática Sistema Terciario	UdelaR-InCo	Total ingresos Informática Univ. Priv	ORT	UCUDAL	UAS	Univ. Montevideo
1988	650	650	0	0	0	0	0
1989	546	546	0	0	0	0	0
1990	478	478	0	0	0	0	0
1991	536	536	0	0	0	0	0
1992	516	482	34	0	34	0	0
1993	461	415	46	0	46	0	0
1994	494	434	60	0	60	0	0
1995	471	406	65	0	65	0	0
1996	501	372	129	115	14	0	0
1997	637	417	220	159	61	0	0
1998	832	467	365	270	37	58	0
1999	751	372	379	259	47	73	0
2000	850	481	369	251	58	60	0
2001	770	406	364	251	66	47	0
2002	772	454	318	208	49	61	0
2003	829	544	285	180	44	61	0
2004	862	532	330	207	58	65	0
2005	807	463	344	198	66	60	20
2006	874	500	374	229	82	46	17
2007	910	519	391	253	72	60	6

Fuente: elaboración propia

⁹ Para el período 1985-1987 no se cuenta con datos confiables, dada la situación de transición en que se encontraba la Universidad de la República.

¹⁰ Dado que los alumnos de las Universidades Públicas pueden al mismo tiempo estar registrados en las Universidades privadas, es posible que estos datos estén sobre estimados. No obstante, los informantes calificados entrevistados durante el trabajo de campo tienen la percepción de que el doble registro sería mínimo.

De 1995 a 2007 se produce una variación global en los ingresos al área de conocimiento (subsistema Público más Privado) de un 193.2%. Este aumento si bien es significativo debe ser analizado en relación a la evolución del ingreso global a la educación universitaria. Así el aumento bruto de ingresos al área informática esconde una menor participación porcentual del área en el total de ingresos a los estudios universitarios. Esto quiere decir que si bien hay un aumento en los egresados de la educación media superior que optan por opciones en esta área, parece deberse más a un efecto arrastre de factores asociados al aumento global de ingresos al nivel universitario que a un mayor porcentaje de alumnos con “vocaciones” en el área de conocimiento.

Accesoriamente un dato relevante es que el mayor aporte en los ingresos al área de conocimiento se da a través del Subsistema Privado que registra para el período 1995-2007 un aumento del 601% mientras que el InCo revista un aumento del 27.8 % en el período, el total del aumento del subsistema privado de educación superior pasa del 12.76 % al 25.54% de los ingresos en el área de conocimiento en el período 1995-2007. En este sentido, es clave la habilitación de la Universidad ORT que aporta la mayoría de los ingresos al Subsistema privado de educación superior, siendo la UCUDAL la segunda institución relevante del subsistema privado, aunque con una cuantía menor. De esta manera, como profundizaremos más adelante, la Universidad ORT (con su antecedente como escuela técnica) pareció ser una elección razonable para quienes deseaban desarrollar estudios en el área de conocimiento de las tecnologías de la información en el subsector privado.

El volumen del ingreso a las carreras del área de informática nos informa del volumen de los recursos humanos que el entorno al sistema de innovación sectorial proporciona para la formación de personal calificado en esta área de conocimiento; este volumen son un límite estructural para producción de recursos humanos. Un elemento clave posterior son las características de cada una de las instituciones y de los profesionales que éstas forman, las cuales dan cuenta del perfil de los recursos humanos que las diferentes instituciones forman. La relación entre el ingreso y el egreso que mide la eficiencia terminal de las diferentes instituciones es un indicador complejo y multicausal debería ser objeto de un análisis específico y no será profundizado en este estudio.

El análisis de los egresos, esto es del número de titulados en estudios de grado en el área (Ingenieros en Computación y Licenciados en Informática y Licenciados en computación), muestra los vaivenes asociados a los cambios en la oferta de educación terciaria. Una primera observación es que durante el período de estudio (1988-2007) se produjeron 2.357 egresados de grado en el área informática y computación. La evolución de este indicador muestra que el país pasó de producir 79 egresos en 1988 (en una única institución de educación superior), a generar 191 egresos en el 2007 ya con la existencia de cinco instituciones diferentes (una de las universidades privadas no registra egresos en el año 2007 por su reciente habilitación), es decir, un aumento de 241%.

No obstante, cuando analizamos el aporte de cada uno subsistemas (público y privado) observamos que el promedio del número de egresado del sistema público muestra un leve crecimiento. Así, la explicación del aumento de egresos en las carreras del área se explica por el subsistema privado que ya había captado un porcentaje muy relevante de los ingresos. Luego de la consolidación de las instituciones que se fueron sumando a la oferta educativa del área de conocimiento y que se empezaran a producir los primeros egresos en el subsistema privado, se produce una notable estabilización en el volumen de egresos en la década del 2000-2006.

Tabla 19. Egresos de carreras de informática según institución y subsistema, 1988-2006

Año	Egresos Grado en Informática Edu. Univ.	UdelaR-InCo	Total Egresos Informática Univ. Priv	ORT	UCUDAL	UAS	Univ. Montevideo
1988	79	79	0	0	0	0	0
1989	89	89	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0
1991	50	50	0	0	0	0	0
1992	11	11	0	0	0	0	0
1993	13	13	0	0	0	0	0
1994	32	31	1	0	1	0	0
1995	35	31	4	0	4	0	0
1996	49	45	4	0	4	0	0
1997	57	50	7	0	7	0	0
1998	108	73	35	0	20	15	0
1999	137	60	77	61	8	8	0
2000	191	57	134	99	22	13	0
2001	202	86	116	58	34	24	0
2002	161	44	117	71	21	25	0
2003	215	71	144	67	36	41	0
2004	255	78	177	98	50	29	0
2005	259	86	173	68	80	25	0
2006	224	86	138	68	56	14	0

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC 1989-2008

Cuando analizamos la serie se observa claramente el impacto del cambio institucional y -en especial- la etapa de consolidación y estabilización de la oferta de formación de grado y el peso de las diferentes instituciones. Dado que los ingresos a las carreras habilitadas del subsector privado se producen a partir de los años 1993-1995 (dado que las carreras estaban en proceso de habilitación¹¹), el egreso de estudiantes se comienza a observar partir del año 1998. Es interesante que en el mismo período se torne más significativo el volumen total de egresados, tanto en la educación universitaria pública como en la privada. En este sentido, en la segunda mitad de los noventa parece lograrse una estabilización de la participación del subsector público y un crecimiento del volumen de la participación del sector privado en el total de los egresos. La alta participación del subsector privado es un elemento distintivo de esta área de conocimiento, siendo mayor para el año final de nuestro período de estudio (34.7%). Así, como se puede observar a partir de 1999 el número de egresados de estudios de grado en el área informática del subsector privado supera a los egresados del subsistema público. Asimismo, se puede visualizar que una sola institución privada (Universidad ORT) tiene un nivel de egresos para el período 1999-2007 que -salvando las variaciones anuales coyunturales- se acerca al nivel de egresos de la Universidad Pública para el período; y una segunda institución, la Universidad Católica, se ubica en el tercer número de egresos con una participación significativa.

Si tomamos el número de alumnos matriculados en esta área de conocimiento, la participación de las instituciones presenta este mismo orden, aunque con mayor presencia de la educación pública (Anuarios MEC 1995-2007). En este sentido, un elemento que destaca es la diferencia significativa en la eficiencia terminal de las diferentes instituciones que componen el sistema terciario, específicamente en el área informática. Tal como se especifica en estudios recientes, la eficiencia terminal muestra variaciones importantes tanto entre las diferentes instituciones como al interior de las múltiples áreas de conocimiento, aunque este último punto se hace más significativo dentro de la Universidad Pública (Boado, 2005; 2011).

Es importante recordar las dificultades a la hora de comparar estas tendencias, sobre todo entre Instituciones Públicas y Privadas, dado el impacto de la matrícula abierta y gratuita en la

¹¹ El hecho de que se permitiera el ingreso de estudiante en carreras de grado aún no habilitadas fue un elemento de fuerte discusión en el período precedente al Decreto de 1995 y en los años inmediatamente posteriores a su aprobación. Por esta razón se pueden ver ingresos a estudios de grado aún no aprobados

Educación Universitaria Pública y sus efectos en consecuente masificación y los problemas institucionales para atenderla. Asimismo, hay que prestar atención al perfil socioeconómico específico de los estudiantes de cada subsistema, cada institución y/o carrera, y en especial, sus inserciones laborales en el momento de cursado de los estudios universitarios y la carga horaria asociada a esta participación en el mercado de trabajo. Si bien al interior de Universidad Pública el nivel de titulación tiene un promedio de 28% para el período de estudio, la eficiencia terminal de la carrera tecnológica elegida (ingeniería civil) parece ser alto (rondando el 80%)¹². También se observan diferencias significativas entre las mismas Universidades Privadas, iluminando la brecha existente entre la UCUDAL y la ORT (Boado, 2005; 2011).

Los niveles de eficiencia terminal relativamente bajos del subsistema privado y muy bajos en relación al subsistema público atentan contra la generación de recursos humanos en el área de la informática a corto plazo, sobre todo teniendo en cuenta que ya parte de una participación de las áreas tecnológicas en los ingresos al sistema universitario. Elevar los niveles de eficiencia terminal del conjunto del nivel y en especial del subsistema público, pudiera implicar el aumento de la oferta de recursos humanos en el sector a corto plazo. Operar sobre los ingresos implicaría políticas de tipo más estructural en el entorno del sistema que generan mayor número bachilleres dentro de las opciones tecnológicas.

Es relevante analizar el peso específico del área informática en el total de los egresos y egresos de la educación universitaria, es decir su participación en la creación de recursos humanos en relación a cada una de las áreas de conocimiento. La explicación de la preferencia en relación a las áreas de conocimiento es un fenómeno complejo y refiere primordialmente a elementos externos a las instituciones de educación universitaria mismas. Está determinado por factores sociales, económicos y culturales que afectan las decisiones de los estudiantes y sus familias al momento de seleccionar las opciones de educación universitaria. Un primer punto que se puede apreciar de los datos disponibles es la relativa estabilidad en la distribución en las áreas

¹² Si bien el estudio no toma las carreras en ingeniería informática destaca una mayor eficiencia terminal en las carreras de las ingenierías como área de conocimiento. Si bien es claro que la eficiencia terminal de las Ingenierías en computación tiene una eficiencia terminal mucho menor.

de conocimiento en las cuales se producen los ingresos y los egresos de los estudiantes del nivel de educación universitaria¹³.

Así, en los cuadros se puede apreciar que el porcentaje de participación en los ingresos y en los egresos distribuidos entre las diferentes áreas de conocimiento presenta una distribución relativamente estable en relación con el ingreso a una a las diferentes áreas de conocimiento asociadas a las carreras universitarias. Un segundo punto relevante es la también estable desigual participación de las diferentes áreas de conocimiento tanto en los egresos y egresos.

Un elemento relevante para nuestro estudio es la muy baja participación de las opciones por carreras relacionadas con el área tecnológica en general (ingenierías, arquitectura y Construcción). En el año 2000, estos ingresos representan tan sólo 13% de los ingresos, mientras que para 2007 esta participación es aún menor (10.3%). En términos de área de conocimiento esta es tan sólo menor al ingreso en carreras asociadas al conocimiento científico básico (Ciencias de la vida, matemática, estadística y física) que es de 5.98% en el año 2000 y 6.92% en 2007.

¹³ Dado que no se cuentan con cifras consolidadas por parte del Ministerio de educación y Cultura para todo el período trabajaremos con el período 2000-2007. En este en el cual como ya vimos se había consolidado y madurado el sector universitario de enseñanza de TCIS:

Tabla 20. Ingreso a universidad por área de conocimiento (porcentaje)

AREA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Formación de personal docente y cs. de la educación	1.73	2.62	2.69	2.77	2.39	3.49	4.00	3.92
Artes	2.69	2.79	2.85	3.03	3.29	3.68	3.26	3.27
Humanidades	3.13	3.43	3.52	3.79	4.17	4.40	4.55	3.86
Ciencias sociales y del comportamiento	16.33	12.77	15.66	13.83	14.50	15.27	13.10	13.28
Periodismo e información	5.20	4.34	5.55	5.53	4.51	5.33	5.35	4.50
Enseñanza comercial y administración	14.02	22.02	19.39	19.48	18.29	17.43	18.83	21.23
Derecho	13.09	10.53	10.17	9.84	8.48	9.11	8.06	7.62
Ciencias de la vida	2.61	2.76	2.76	3.19	3.78	3.57	4.19	4.08
Ciencias físicas	2.78	1.94	2.71	2.55	3.03	2.84	3.38	2.84
Matemáticas y estadística	0.59	0.74	0.56	0.62	1.50	1.11	1.44	1.43
Informática	4.53	3.63	3.72	3.72	3.77	3.84	4.02	4.18
Ingeniería y profesiones afines	3.96	3.50	3.34	3.55	3.56	2.60	3.07	2.75
Industria y producción	0.24	0.78	0.85	1.01	1.15	0.52	0.62	0.45
Arquitectura y construcción	4.34	3.65	3.76	3.04	2.79	2.86	2.84	2.89
Agricultura, silvicultura y pesca	1.16	1.17	0.87	1.19	1.31	1.81	1.59	1.80
Veterinaria	1.62	1.66	1.57	1.80	1.91	2.31	2.12	2.28
Medicina	20.22	19.77	17.75	18.67	19.18	16.54	15.67	15.48
Servicios sociales	1.71	1.90	2.27	2.35	2.36	3.30	2.51	2.72
Servicios personales	0.04	0.00	0.00	0.07	0.04	0.00	1.39	1.43
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario MEC 2007

Como apreciación general de la distribución se observa una baja participación de las áreas de conocimiento tecnológico y básico y una alta participación de las llamadas “profesiones liberales” en las opciones académicas que toman los jóvenes continuar estudios superiores. Es de destacar que incluso las carreras asociadas con las actividades agropecuarias (tecnológicas al fin), principal actividad productiva del país, tienen una muy baja participación en los ingresos (2.78% en el año 2000 y 4.08% para el 2007). Es decir que las áreas netamente tecnológicas y básicas tienen una muy baja participación en las opciones que toman los jóvenes y familias que deciden continuar con sus estudios universitarios. La participación del área informática es estable entre las áreas de conocimiento: las carreras del área informática tienen una participación de 4.53% en el 2000 y de 4.18% en el 2007. Pese al “efecto demostración” pregonado por las cámaras empresariales y los medios de comunicación desde fines de los noventa en torno al bajo desempleo de los profesionales del sector (el latiguillo del “desempleo 0”), esto no parece tener un impacto significativo en la evaluación de la distribución de las preferencias de los jóvenes. El

verdadero cuello de botella en la formación de recursos humanos se relaciona con las áreas de conocimiento a las cuales adscriben los estudiantes de preparatoria al salir de la educación media superior.

La estructura de la distribución de los ingresos por área de conocimiento, “mediada por la eficiencia terminal por área”, está fuertemente correlacionada con la distribución de los egresos por áreas de conocimiento. Así, cuando analizamos la participación del área tecnológica en los egresos, 14.01% en el 2000 y baja a 11.8% en el 2007. El comportamiento del porcentaje de participación del área tecnológica para el periodo 2000-2007 presenta una tendencia decreciente.

Tabla 21. Egreso de universidad por área de conocimiento

AREA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Formación de personal docente y cs de la educación	1.42	1.38	1.37	2.10	1.83	2.47	4.73	5.83
Artes	0.86	0.75	0.66	1.05	0.74	0.76	1.69	1.88
Humanidades	1.72	0.75	1.25	0.58	1.18	1.16	1.24	1.18
Ciencias sociales y del comportamiento	8.20	12.09	12.49	11.74	10.60	11.50	11.20	10.05
Periodismo e información	2.58	1.77	3.52	4.36	4.68	3.16	3.11	3.34
Enseñanza comercial y administración	19.67	19.58	22.44	26.39	19.51	16.65	16.78	16.78
Derecho	10.76	13.88	11.59	11.82	13.21	14.16	13.62	12.18
Ciencias de la vida	2.09	1.74	1.47	1.63	1.73	1.96	2.29	2.15
Ciencias físicas	2.37	2.13	2.59	2.06	2.62	2.54	1.71	1.96
Matemáticas y estadística	0.19	0.09	0.10	0.16	0.16	0.22	0.08	0.20
Informática	6.13	5.30	4.34	3.39	3.84	5.02	3.82	3.37
Ingeniería y profesiones afines	2.86	2.81	3.16	3.52	3.63	3.88	3.25	3.20
Industria y producción	0.00	0.27	0.14	0.28	0.16	0.47	0.26	0.49
Arquitectura y construcción	5.02	3.08	4.97	3.64	4.99	7.93	5.27	4.75
Agricultura, silvicultura y pesca	4.86	3.28	2.77	2.82	3.45	2.23	2.05	1.74
Veterinaria	2.41	1.11	1.81	1.56	1.47	2.14	1.53	0.86
Medicina	28.48	29.68	24.95	22.32	25.55	22.54	24.99	27.05
Servicios sociales	0.37	0.32	0.39	0.31	0.53	0.87	0.83	0.74
Servicios personales	0.00	0.00	0.00	0.28	0.11	0.34	1.56	2.27
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario MEC 2007

Esta misma afirmación la podemos replicar en relación con la participación de las carreras de informática dentro del universo de la totalidad de los egresados, que fue 6.13% en el 2000 y 3.37% en el 2007; siendo el promedio de la participación de las carreras informáticas de 4.4%. También en este caso de manera global vemos una tendencia a una menor participación de las

áreas científico tecnológico frente al peso de las áreas de conocimiento relacionadas con la salud, las profesiones liberales y las humanidades.

Como sostuvimos, la explicación de esta tendencia en la estructura de los ingresos y egresos de la educación universitaria por área refiere a múltiples factores que aún no han sido estudiados en profundidad. Es claro que trascienden la mera racionalidad económica, ya que incluso áreas de conocimiento que tienen una alta demanda como el sector que es objeto de este trabajo o el agropecuario, registran una baja participación frente a otros que no presentan mayores dificultades para una inserción laboral. En este sentido, podemos sostener que el país presenta un problema en la formación de recursos humanos en el sector de las tecnologías de la información. Esta dificultad refiere no sólo a su cuantía sino de una manera más general a las áreas de conocimiento elegidas por los egresados de la educación media superior. Es decir que el mentado “cuello de botella” en relación a las tecnologías de la información y la comunicación se da de manera más general en relación a las áreas de conocimiento y a la baja propensión del nivel educativo medio y los hogares a generar “vocaciones” vinculadas con la ciencia y la tecnología en general y en la ingeniería informática en particular. Tanto en los ingresos como en los egresos, ambas áreas de conocimiento se mantienen estables con una baja participación lo que constituiría un freno estructural a cualquier estrategia de participación en el mercado internacional que suponga la incorporación de valor a través de la innovación y el conocimiento.

Es importante destacar que el sector de las tecnologías de la información y comunicación tiene un desempeño exitoso en este marco ya que muestran una alta participación durante todo el periodo al interior de las áreas de conocimiento tecnológico. Los ingresos y egresos relacionados con las ingenierías en informática tienen una participación mayor que la suma total del resto de las ingenierías. Este es un punto interesante a destacar ya que concentra las elecciones del subuniverso de bachilleres con opciones a las ingenierías frente a otras. El problema estructural detectado se relaciona con la falta de estudiantes en el área tecnológica, más que específicamente los recursos humanos en el área informática. Una cuestión abierta es si el fomento focalizado para la elección de carreras en el área informática no afectaría el reclutamiento para otras áreas de la ingeniería en contextos de una baja participación de los egresados del sistema de educación media superior de la opción ingeniería.

Accesoriamente es relevante analizar la participación del área de conocimiento en lo que tienen que ver con los estudios de posgrado. Como afirmamos con anterioridad el desarrollo de estudios de posgrado en el país es relativamente reciente y la oferta escasa como para realizar un análisis de la tendencia a través de un análisis estadístico. No obstante, como dato de referencia para el análisis tomamos el último año del período objeto de nuestro estudio donde se observa una oferta más consolidada. Consideramos que dada la debilidad de la oferta de posgrado en el país es relevante como referencia la situación al cierre del período donde como ya analizamos se haya consolidado la constelación de instituciones (Universidades Públicas, privadas e Institutos Universitarios) en relación a su oferta de grado y posgrado. Hay que apuntar que la definición de posgrado asociado en cada una de las áreas de conocimiento reviste características específicas como puede ser el caso de la maestría en medicina que tiene que ver con las especialidades médicas o en el caso de las especializaciones en el caso del área de formación docentes asociados con especialidades pedagógicas.

Al analizar la formación de posgrados a nivel de maestría y doctorado lo primero que destaca es el bajo peso de los estudios de posgrados en las áreas tecnológicas de manera general. En relación al área informática los estudios de posgrado se concentran mayoritariamente en relación con diplomados y cursos de especialización en el área tecnológicas con 3.29%, siendo el nivel de participación más alta dentro del conjunto de disciplinas del área tecnológicas que, por cierto, son casi nulas. Los diplomas son especializaciones de claro perfil profesional de actualización. No obstante, cuando analizamos niveles superiores de estudios vinculados con espacios de aprendizaje de mayor complejidad en el ámbito académico como son los estudios de Maestría y Doctorado, podemos observar que la cantidad de egresos es muy baja y para doctorado es nula¹⁴. En este sentido, el comportamiento de las variables en relación a los estudios de maestría y doctorado se explica fundamentalmente por el efecto del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas. Concentrándose los egresados en este nivel a las áreas de conocimientos que cuentan con líneas de financiamiento específicas a través del programa ya citado, punto en el que profundizaremos más adelante. No obstante la baja participación de los egresos en el área de posgrado de las áreas tecnológicas (bajo a nivel de maestría), muestra una

¹⁴ Si se detectan egresos del programa de Doctorado (aunque pocos) del PEDECIBA-Informática para años anteriores tal como se profundizará más adelante.

debilidad para el desarrollo de espacios complejos de aprendizaje y la consolidación de actividades de investigación. Es difícil consolidar estos espacios con una baja producción de recursos humanos en niveles de posgrado. La falta de oferta y la dependencia de posgrados en el exterior para la formación de este tipo muestran una fuerte debilidad en la producción de recursos humanos en el área con un perfil de tipo académico indispensable para la consolidación de instituciones que puedan desarrollar actividades complejas de Investigación y Desarrollo. Como apreciaremos en capítulos posteriores, esta debilidad en la oferta se suple a través del desarrollo de cursos de posgrado en el exterior, fenómeno que si bien potencia la formación de redes académicas y el conocimiento de nuevas tareas temáticas supone el peligro del no retorno en el momento de la conclusión de los estudios¹⁵.

Tabla 22. Porcentaje de egresos por nivel y área

AREA	Porc Grado	Porc. Especi/Dip	Porc. Maest	Porc. Doc.
Formación de personal docente y cs de la educación	1.28	19.03	21.47	0.00
Artes	1.78	5.29	0.00	0.00
Humanidades	1.35	1.72	0.15	0.00
Ciencias sociales y del comportamiento	10.15	20.03	2.50	0.00
Periodismo e información	4.45	0.00	0.00	0.00
Enseñanza comercial y administración	13.39	28.33	13.53	0.00
Derecho	16.47	0.29	2.35	0.00
Ciencias de la vida	1.91	0.86	4.71	57.89
Ciencias físicas	2.17	0.43	0.88	36.84
Matemáticas y estadística	0.22	0.00	0.29	5.26
Informática	3.97	3.29	1.32	0.00
Ingeniería y profesiones afines	3.97	0.72	0.00	0.00
Industria y producción	0.67	0.00	0.00	0.00
Arquitectura y construcción	6.57	0.00	0.00	0.00
Agricultura, silvicultura y pesca	2.21	0.43	0.88	0.00
Veterinaria	1.19	0.00	0.00	0.00
Medicina	27.14	5.44	45.74	0.00
Servicios sociales	1.00	0.00	0.15	0.00
Servicios personales	0.11	14.16	6.03	0.00
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario MEC 2007

¹⁵ No se cuentan con datos sistemáticos en relación al porcentaje de retorno de los becarios PEDECIBA que desarrollaron estudios en el exterior. Sin embargo en el caso de los beneficiarios del PEDECIBA Área Informática a partir de las entrevistas a administradores, evaluadores y usuarios del programa el retorno es relativamente más elevado que otras áreas de conocimiento.

4.7. Perfil de estudiantes de ingeniería en software y computación

Dada la baja participación del área de ingeniería informática y de las áreas tecnológicas en general, cobra relevancia cuestionarse si la opción por las carreras informáticas está asociada a un perfil socioeconómico o trayectorias académicas específicas o identificar al menos si existe un perfil específico de los estudiantes de esta área de conocimiento. Diferentes investigaciones han demostrado la existencia de fuertes procesos de exclusión, segmentación y desigualdad educativa en el Uruguay reciente (Fernández, 2009; Boado, Fernández; 2010). Estos fenómenos determinan que la distribución de los logros educativos y, como consecuencia, de las trayectorias educativas (el abandono y las diferentes opciones dentro de continuación de los estudios), están fuertemente determinados por la posición social de los hogares de origen de los estudiantes. La mayoría de los estudios se han focalizado fundamentalmente en las variables que están asociadas al abandono de la educación y en los factores que determinan las posibilidades de acceso a la educación terciaria (Fernández, 2009). En ellos se resalta la creciente exclusión de los jóvenes provenientes de hogares de menores ingresos de la continuación de sus estudios más allá de la educación media en donde se producen fuertes deserciones y, por lo tanto, bajos niveles de egreso. Si bien en el período de estudio se produce un aumento en el número de estudiantes que acceden a la educación media en Uruguay, el país registra niveles muy bajos de culminación. Son incipientes los estudios e investigaciones que analicen específicamente los factores que determinan la opción por las diferentes áreas de conocimiento de los estudiantes que egresan del segundo ciclo de educación media, más allá del consenso existente entre los educadores e investigadores con respecto a la aversión existente con las matemáticas como explicación de las magras preferencias por las áreas científicas tecnológicas.

No obstante esta carencia de antecedentes se puede indagar si al interior de las diferentes carreras universitarias existen diferencias significativas en relación a los perfiles socioeconómicos de los estudiantes que las cursan. En el estudio sobre el seguimiento de la cohorte 2003 de la encuesta PISA (Boado, Fernández; 2010) aplicada a los alumnos de tercer año de educación media se cuantificó que 33.7% de los alumnos que participaron de la evaluación se había al menos inscripto en la educación superior en el momento del estudio (2008).

Teniendo en cuenta de que al momento del estudio existen alumnos que han abandonado sus estudios lo autores destacan que del total de los jóvenes sólo uno de cada cuatro accede a la

educación superior. En el trabajo se establecen cuatro status socioeducativos: el estrato alto compuesto por los alumnos que continúan sus estudios en las universidades privadas, el medio alto_integrado por aquellos que continúan sus estudios en la universidad pública, el medio bajo constituido por aquellos que ingresan a los institutos universitarios privados y el bajo que agrupa aquellos que se integran a opciones de educación terciaria con ingreso al mercado de trabajo garantizado como la formación docente, policial y militar. Esta tipología puede ser útil para el análisis de los perfiles de los estudiantes que optan por ingresar a carreras de informática del subsistema universitario público y privado y su relación con las trayectorias presentes, en especial si el perfil de los mismos se ajusta a los hallazgos explicitados por la investigación.

Las fuentes de información que utilizaremos para esbozar una caracterización del perfil del estudiante universitario del área informática provienen de las dos instituciones que concentran la mayoría de los estudiantes: La Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y la Universidad ORT¹⁶. Si bien se trata de instituciones que ofrecen estudios en el área de conocimiento de nuestro interés, es importante destacar que en conjunto concentran la abrumadora mayoría por los ingresos y egresos dentro de esta área de conocimiento. Un indicador proxy del origen social de los alumnos es el carácter público o privado de la organización escolar donde han cursado el último año de sus estudios secundarios; la pertenencia a uno de los subsistemas nos brinda elementos para inferir el origen social de los jóvenes estudiantes de ingeniería informática.

Al analizar el origen social de los estudiantes de la Universidad Pública podemos apreciar que 74.8% de los estudiantes registrados provienen del subsistema público de educación. Al analizar el origen de los alumnos que cursan el primer año (Ciclo Básico) de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR se puede apreciar de que 69.1% provienen del subsistema de educación pública; es decir, un origen social levemente superior al de la media de los estudiantes de la Universidad de la República. Casi siete de cada diez alumnos actualmente inscriptos en las carreras de ingeniería en computación, provienen de escuelas secundarias públicas; es decir, un perfil que se acerca más a la media de los estudiantes de la Universidad de la República y se

¹⁶ En el caso de la Universidad de la República nos basaremos en la información contenida en el Censo de Estudiantes 2007. En el caso de los estudiantes del área informática del subsistema privado contamos con la información y los Anuarios Publicados por la Universidad ORT.

diferencia claramente del perfil de otras ingenierías dentro de la misma Facultad (por ejemplo, cuando analizamos el subsistema de origen de los estudiantes en ingeniería eléctrica este porcentaje desciende a un 55.6%).

Tabla 23. Subsistema de origen estudiantes de ciclo básico, Ing. Eléc. e Ing. en Comp. de la F. de Ing., UdelaR

	Ciclo Básico	Estudiantes de Ing. Electrónica	Estudiantes de Ing. Computación	Estudiantes de la UdelaR
No corresponde	4	34	78	0
Porcentaje	1.30%	2.00%	1.90%	0
Origen Sist. pública	208	927	2888	60054
Porcentaje	69.10%	55.60%	69.90%	74.8%
Sexto año en institución privada	89	707	1166	20237
Porcentaje	29.60%	42.40%	28.20%	25.2%
Total	301	1668	4132	80291

Fuente: Elaboración propia en base al VI Censo de Estudiantes de la Universidad de la República, 2007

En este sentido, si bien se puede sostener que existe un sesgo de selección asociado al ingreso a la educación pública a través del subsistema público o privado, podemos relativizar esta afirmación dado que este sesgo es casi tan importante en relación a las diferentes carreras y áreas de conocimiento. En relación a los estudiantes de Ingeniería en Computación en la Universidad de la República, la participación porcentual de aquellos que provenían de la educación pública se acerca más a la media de los estudiantes de la Universidad de la República frente a otras opciones dentro de las ingenierías; este es el caso de cuando lo comparamos con un área de conocimiento fuertemente vinculada a la computación como la ingeniería electrónica. Es decir que es verosímil sostener que al igual que la mayoría de los estudiantes que acceden a la Universidad de la República, estos provienen de sectores medios o medios altos si bien su origen difiere en términos de trayectoria del resto de los estudiantes en ingeniería de la universidad pública. Aquellos que provienen de la educación pública tienen una mayor representación.

Tabla 24. Subsistema de origen de estudiantes de facultad de ingeniería universidad ORT

	Ingeniería-ORT	Estudiantes ORT
No corresponde	5	26
Porcentaje	1.67%	2.73%
Sexto año en institución pública	167	368
Porcentaje	55.67%	38.70%
Sexto año en institución privada	128	557
Porcentaje	42.67%	58.57%
Total	300	951

Fuente: Anuario ORT 2007

En el caso de la universidad privada que concentra el mayor porcentaje de matrícula del subsistema privado en el área, la Universidad ORT, contamos fundamentalmente con los datos provenientes de sus anuarios donde, entre otros datos, se detalla el subsistema de origen de los alumnos. Tal como mencionamos, los antecedentes de investigación advierten que si bien ha existido un aumento en la participación de la matrícula de las universidades e institutos universitarios privados, dicha participación tiene un sesgo relevante hacia los sectores medios altos y altos. Las razones fundamentales para explicar este fenómeno se sustentan en la barrera de entrada que supone el pago de las colegiaturas de dichas instituciones. Si bien la mayoría de las instituciones cuentan con programas de medias becas y préstamos educativos para la realización de los estudios, es claro que la participación de los sectores medios altos y altos constituye la mayoría de la matrícula. Si tomamos, como en el caso de los alumnos de la universidad pública, como un aproximado al estrato de origen social de los estudiantes el indicador del subsistema educativo del cual egresaron en la educación secundaria, podemos apreciar que la hipótesis de segmentación y sesgo hacia estratos medios altos y altos se corrobora con los datos disponibles. Así cuando analizamos el subsistema (público o privado) de origen de los estudiantes ingresados al Universidad ORT en el año 2007 podemos apreciar que un 58.57% de los mismos tienen como origen al subsistema privado de educación. Si tenemos en cuenta que en la Universidades de República los alumnos que provienen de este sub-sistema público representan 74.8%, podemos afirmar que el origen social de los alumnos que ingresan a la Universidad ORT está más sesgado hacia los sectores medios altos y altos. Es interesante analizar el sub-universo de los alumnos que ingresan a las carreras de ingeniería en esa casa de

estudios: los que provienen del sistema público pasan a ser la mayoría constituyéndose en un 55.67% de los ingresados. Eso nos muestra un claro sesgo de los ingresos a la universidad privada hacia una mayor participación de sectores medios y medios altos por sobre los sectores altos. En este sentido se puede apreciar que las opciones por las carreras informáticas dentro de esta universidad privada presentarían un perfil socioeconómico diferente con respecto a la media de los estudiantes de la universidad con una mayor participación entre quienes proviene de la educación media superior pública. Al parecer las carreras informáticas ofrecidas por las universidades privadas tendrían la capacidad de captar a un perfil específico de alumnos provenientes de hogares que estarían dispuestos a pagar por educación terciaria en una propensión mayor que frente a otros estudios de grado en otras áreas ofrecidas por las universidades.

Al mismo tiempo los datos mostrarían que en relación al universo de estudiantes de las carreras asociadas a las ingenierías en general (aunque más levemente en el área informática), dado su subsistema de origen, parecen proceder de los hogares que cuentan con un mayor nivel socioeconómico. Los alumnos pertenecientes a estos hogares como se ha demostrado en investigaciones precedentes (Boado, Fernández 2010; Fernández 2009) son los que muestran mayores competencias educativas. Por esta razón, la capacidad de reclutamiento en las carreras de ingeniería estaría determinada por el perfil socioeconómico de los hogares y sus capacidades precedentes. El sistema de la educación media no presenta capacidades para generar las competencias que despierten la “vocación” por opciones académicas universitarias en el área de las ingenierías. Dada la problemática en relación a la generación de recursos humanos calificados y su debilidad tanto en su cuantía como distribución, se debería profundizar el conocimiento académico de los factores que determinan no sólo la continuación de los estudios sino también cuáles son los que influyen en las opciones académicas de aquellos que no continúan.

Capítulo 5. Análisis de dimensiones relevantes por institución

En una primera parte del análisis de datos, reconstruimos el inicio de los diferentes programas de grado en las disciplinas de Ingeniería en Computación o Ingeniería en Software en el periodo analizado. El contexto histórico en el cual se enmarca este estudio está caracterizado por un cambio del orden jurídico que regula la educación universitaria y que habilitó la aparición de instituciones privadas de educación universitaria. Identificamos la adscripción institucional de los diferentes programas y su peso en el total de la oferta educativa de grado de las diferentes instituciones, tanto en el sector universitario público como privado. En una segunda parte, analizamos la participación de los diferentes programas de las Universidades e Institutos Universitarios en la formación de recursos humanos, evaluando tanto los ingresos como los egresos a cada uno de los programas. En la tercera parte, analizamos la participación de los ingresos y egresos de la disciplina en comparación con el conjunto de disciplinas y específicamente con las asociadas al área tecnológica. Finalmente, en base a datos secundarios procuramos identificar si hay un perfil específico de los estudiantes que ingresan a los programas de la disciplina.

Al analizar la presencia de programas de estudios de grado en la disciplina en las Universidades e Institutos y el aporte de éstos en el ingreso de estudiantes y egreso de titulados, se identificaron características específicas del campo disciplinar de las ingenierías en computación. A diferencia del comportamiento de la mayoría de las disciplinas en este período, el campo disciplinar objeto de estudio muestra un despliegue heterogeneidad, tanto en el ingreso como en el egreso. Esta característica se despliega a lo largo del período analizado, pasando de una situación inicial virtualmente monopólica en la formación de recursos humanos a una situación heterogénea, donde los egresos del subsistema privado superan los de la universidad pública. Esta diversidad de la oferta del sector privado y su elevada participación en la provisión de egresados en la disciplina, constituye un rasgo atípico en las disciplinas universitarias en el período.

De esta manera, la premisa explicitada en nuestro marco teórico sobre la relevancia de las características instituciones universitarias en las dinámicas de generación de conocimiento y su

vinculación con el entorno aparece aplicable a nuestro caso de estudio, a pesar que la aparición y el aumento de la oferta educativa universitaria privada emerge en el inicio del período analizado. Sin embargo, el dinamismo del crecimiento de la oferta educativa asociado con la disciplina (compuesto por cinco instituciones) y el peso significativo que tienen varios de estos programas e instituciones en el total ingresos y egresados, muestra que es un área de conocimiento que rápidamente muestra una elevada heterogeneidad institucional.

Así, en relación al diseño de nuestra investigación el efecto de la pertenencia a las diferentes instituciones es como relevante para el análisis de las dimensiones asociadas a nuestras preguntas de investigación y nuestro sistema de hipótesis, ya que las actividades de investigación, el desarrollo de espacios de aprendizaje y el establecimiento de vínculos dentro y fuera del ámbito académico son desarrollados por individuos que se encuentran adscritos a determinada institución. En este sentido, para el análisis de la información recolectada en el trabajo de campo (documentos, estadísticas y entrevistas focalizadas a informantes calificados), desarrollamos la estrategia analítica de agrupar la información por instituciones para controlar el efecto de cada institución.

Esta estrategia responde a dos objetivos fundamentales. En primer lugar, establecer las estrategias de las instituciones académicas en las cuales se integra la oferta de estudios en la disciplina y el área de conocimiento: analizando la eventual movilidad de su posición en el campo académico disciplinar en el período, identificando su estrategia para mejorar su posición y cómo esto se manifiesta en la variación de las vinculaciones que desarrolla con otras instituciones académicas dentro y fuera del país y con el entorno, en especial el sector productivo. Asimismo, analizaremos las percepciones de los individuos que pertenecen a la institución y de los adscritos a instituciones facilitadoras y el ámbito productivo. En segundo lugar, el análisis de la información por institución permitirá controlar el efecto de estar adscrito a una institución en relación con las dimensiones relevantes para nuestra preguntas y sistemas de hipótesis. Esto es, como varían según la pertenencia a una institución, la generación de espacios aprendizaje complejos, el número e intensidad de vínculos con la academia nacional e internacional, con el sector productivo y el proceso de institucionalización por medio del cual se pueden sostener acciones conjuntas más complejas que involucren una mayor circulación de

recursos materiales e ideales. Es decir, el modo en que consolidan su aporte a un sistema sectorial de innovación del sector.

En este sentido, el análisis por institución no solo permitirá ponderar cuales de las variaciones son atribuibles a procesos que involucran a la totalidad del campo académico sino también aquellos cambios asociados a efectos de las acciones de las diferentes instituciones. Las acciones de las diferentes instituciones para mejorar su posición en el campo disciplinar, tienen la capacidad de modificar la trayectoria del campo, integrando en el mismo las ideas de la universidad, disciplina y profesión que sustentan.

En la presentación del análisis los datos se integrarán a los datos cuantitativos relevantes en relación a cada dimensión con una presentación gráfica de los principales hallazgos de las entrevistas a través del uso de mapas analíticos. En éstos se vinculan los fragmentos significativos de las entrevistas a un código que está asociado a las dimensiones relevantes de análisis y son una operacionalización de los conceptos. Estos mapas siguen una estructura de redes cuya estructura se analiza con los criterios que se explicitaron en el capítulo metodológico.

5.1. Instituto de Computación, Universidad de la República

5.1.1. Pre-historia (1960-1985)

Las etapas iniciales de la trayectoria tecnológica de la informática o computación en el país, presentaron características similares a los observados en otros países del mundo, en especial su origen vinculado a la demanda de automatización de procesos en diferentes áreas industriales y tecnológicas, como la gestión de redes energía eléctrica o las comunicaciones, desde los años cincuenta y sesenta. En el caso de Uruguay, un núcleo de trabajo se relacionó con la ingeniería eléctrica, en el marco de un convenio entre la Facultad de Ingeniería y la empresa estatal de energía eléctrica y telefonía U.T.E. (Administración General de las Usinas y Teléfonos del Estado) establecido por el Ing. Rafael Laguardia para apoyar los procesos de generación de demanda de energía eléctrica a través de la elaboración de modelos matemáticos computacionales. Este núcleo inicial de trabajo constató la necesidad creciente de profesionales en el área de la informática que se vislumbraba como un área de creciente importancia. La percepción sobre esta necesidad de generar conocimientos específicos fue compartida por el entonces Rector Ingeniero Oscar Maggiolo, en el marco de un proceso de transformación de la

universidad que apostaba a la creación de nuevas áreas de conocimiento, procurando vincular el desarrollo con la investigación científico tecnológica y consolidando la carrera de investigador, casi inexistente en el país (Cancela, 2014; Vidart, 2009; Nesmachnow, 2015; Bermúdez, Cabezas; Urquhart, 2010; Bermúdez, Urquhart, 2003).

En este contexto, en el año 1967 se crea el Centro de Computo de la Universidad de la República que no dependía de una Facultad en particular sino directamente del Rectorado, lo cual respondía a una visión de la informática como un área de conocimiento transversal no adscripta a ninguna facultad en particular. El nuevo centro debía prestar apoyo a todas las áreas de conocimiento que lo requirieran, desde las ingenierías hasta las nacientes ciencias sociales. El rectorado encargó su dirección al ingeniero de origen argentino Ing. Sadosky , quien comenzó su trabajo con un pequeño núcleo de dos asistentes y varios ayudantes. Parte de estas actividades iniciales consistieron en la compra de la primera computadora del país -una IBM 360 modelo 44-. El centro tuvo un fuerte apoyo, tanto para la promoción de las tecnologías informáticas dentro de las diferentes áreas de conocimiento como para la generación de los primeros estudios universitarios en el área. Durante este proceso se profundizó el convenio antes mencionado lográndose productos concretos, como es el caso de la Optimización del Sistema Hidroeléctrico de la Cuenca del Río Negro. Durante esta fase inicial se integra a la dirección del centro el Ing. Luis Osín con una reciente Maestría en el Área en EEUU quien impulsó la consolidación de una carrera de grado en el área acorde con los modelos implementados en los países con mayor desarrollo en el área, en especial los EEUU. Dada la carencia de recursos humanos las actividades fueron desarrolladas por grupos de estudios vinculados a las diferentes asignaturas. A principios de los años '70, si bien el CCUR se encontraba en proceso de consolidación como institución y de normalización en la formación de recursos humanos, hubo un creciente uso de los servicios del centro en particular desde las ciencias básicas en especial la física, la química y otras ingenierías. No obstante, la dictadura militar y la casi inmediata intervención de la universidad tuvo un fuerte impacto en el funcionamiento del centro. Muchos de los miembros fueron perseguidos y en etapas posteriores expulsados de la universidad, otros renunciaron a sus cargos. De este núcleo inicial muchos permanecieron en el país buscando refugio en la actividad privada, mientras que otros desarrollaron su actividad académica y profesional en el exterior. Ambos factores como veremos serán elementos claves en la refundación del nuevo Instituto de

Computación a partir de 1985 (Cancela, 2014; Vidart, 2009; Nesmachnow, 2015; Bermúdez, Cabezas; Urquhart, 2010; Bermúdez, Urquhart, 2003).

Durante el período de la intervención del gobierno universitario por parte de la Dictadura Cívico Militar (1973-1985) se producen cambios relevantes, tanto en lo institucional como en la oferta formativa que tendrá un impacto significativo en la posterior trayectoria de la educación universitaria en el área. El CCUR, creado bajo el modelo de transformación del plan Maggiolo, con su énfasis en la transversalidad es eliminado y a partir de él surgen dos instituciones: la Dirección de Cómputo de la Universidad de la República (DICUR) y el Instituto de Computación adscrito a la Facultad de Ingeniería. Así, en octubre de 1973, CCUR se convierte en la División Computación de la Universidad de la República (DICUR), decreto 921/73, que mantiene todas sus funciones menos las relacionadas con la formación de recursos humanos. En 1988, finalizada ya la intervención militar de la Universidad de la República, la mencionada División se transforma en el Servicio Central de Informática (SeCIU), que tiene como objetivo operar como centro de cómputo de la universidad de la república y proveedor de conectividad a las instituciones universitarias académicas uruguayas (públicas y privadas) a través de la Red Académica del Uruguay (RAU) Esta institución será un actor clave en las etapas iniciales de la difusión de las tecnologías de comunicación que -eventualmente- convergerían hacia la Internet y en la promoción de esta última entre las instituciones académicas (Zamalvide, 2003). El Instituto de Computación, integrado a la Facultad de Ingeniería y dedicado a la formación de recursos humanos. La primera oferta de formación de grado del Instituto es la carrera de Ingeniero en Sistemas de Computación (Plan 1974). La formación de recursos humanos en el área se produjo bajo las condiciones de la intervención del gobierno militar de la Universidad. Esto implicó que existieran desde 1975 mecanismos que restringieron el ingreso de estudiantes que se generalizaron en 1980 a través de la implementación de exámenes de ingreso y en 1982 se complementaron con un sistema de cupos por facultad. Esto implicó, como veremos más adelante, que existiera al comenzar nuestro período de estudios, 1985, la existencia de una oferta limitada, en programas y cupos, en el área informática a nivel universitarios que determinó un contingente numeroso de estudiantes que no podía ingresar en la facultad. Este fenómeno es el que está detrás del comportamiento “explosivo” del ingreso a la carrera de Ingeniería en Computación en el período 1988-1990. Con respecto a la experiencia del InCo durante el período

1974-1984 no se logró acceder a documentos y estadísticas confiables ni de ingresos, egresos y matrícula de estudiantes ni al volumen y perfil del personal docente. Sin embargo, como veremos más adelante, no existió prácticamente continuidad entre el cuerpo docente que componía el InCo que funcionó durante la intervención del gobierno militar y los que continuaron las tareas dentro del Instituto a partir del 1985. En este sentido, el InCo que comienza a trabajar a partir de la normalización del gobierno universitario parece tener mayor continuidad con los individuos, grupos y redes que se conformaron antes de la dictadura dentro del proyecto del CCUR (Cancela, 2014; Vidart, 2009; Nesmachnow, 2015; Bermúdez, Cabezas; Urquhart, 2010; Bermúdez, Urquhart, 2003; Zamalvide 2003).

5.1.2. El InCo desde 1985 a 1986

Antes de profundizar en las dimensiones de análisis propuestas, es necesario dar un panorama general de la trayectoria de la organización analizada en el período estudiado. En este sentido, la periodización que se propone se basa en la existencia de equilibrios o situaciones de permanencia en relación a las dimensiones generales (oferta educativa, integración en el campo académico internacional, y nacional, relacionamiento con el sector productivo, etc.). Se identifican tres etapas en la trayectoria del Instituto de Computación para el período estudiado 1985-2007: una primera etapa desde 1985 hasta 1990 caracterizada como Inicio o Refundación de la institución; una segunda etapa desde 1990 hasta 1999, identificada como una fase de crecimiento y consolidación y un tercer período desde 2000 hasta 2007, en el cual se produce un proceso de estabilización de la institución. Consideramos relevante realizar esta historización para poder luego desarrollar el análisis de las diferentes dimensiones.

a) “Refundación”

Al comienzo del período se produce una situación crítica en el Instituto de Computación creado durante la intervención de la Universidad por parte del gobierno dictatorial uruguayo (1973-1985). Al cambiar el contexto político y ante el regreso del autogobierno en la universidad, se eliminan los cupos de entrada lo que produce un aumento exponencial de los ingresos. Al analizar la evolución del ingreso se observa un crecimiento acelerado entre los años 1995-1988, producto de los cupos en el período de la intervención de la universidad. Así, en los años posteriores el volumen del ingreso desciende hasta volver a aumentar de manera paulatina hacia

mediados de los '90. Hay que tener en cuenta que la carrera en informática era la única existente en el país y contaba con un cupo muy reducido.

Este cambio de situación implicó la renuncia masiva de los docentes del Instituto de Computación Durante la Intervención Militar de la Universidad; cuando se reinicia el cogobierno, el Instituto de Computación contaba con media docena de docentes. Es en este contexto que los actores refieren literalmente a la refundación de la institución, tal y como se observa en el mapa analítico (Macro Código Etapa I.InCo.Inicio) cuyas formas de análisis detallamos en el Capítulo 4. En él se puede apreciar la existencia de una etapa inicial en la visión de la etapa inicial tanto desde la visión de sujetos (“refundación”) como en la los códigos que aparecen como más relevantes. Donde prevalecen los círculos interpersonales tanto en relación con el campo académico internacional, como con los operadores de la política pública como los del sector productivo. Así como el inicio de dificultades y contricciones (falta de fondos, bajos salarios y escasos RRHH) que serán elementos permanentes durante todo el período. Mientras que hay otros como el peso de la diáspora academia pre dictadura, el peso de los vínculos regionales y la creación de instituciones intermedias, como el PEDECIBA informática, que luego no tendrán tanta centralidad.

Un primer elemento que surge de las entrevistas y que es confirmado con los datos estadísticos disponibles (de ingresos y egresos) y los antecedentes disponibles a nivel nacional e internacional, es la escasez crónica de recursos humanos en el área de tecnología de la información y en el área de ingeniería de software. Esta carencia -visualizada en la falta de personal capacitado para impartir cursos ni siquiera de nivel de licenciatura- se tornó más crítica a mediados de los ochenta dada la reducida oferta a nivel nacional de estudios terciarios de este tipo. En el proceso de creación del Instituto de Computación aparecen un conjunto de actores clave que potenciaron su desarrollo acelerado: grupos de estudios auto organizados por estudiantes avanzados y un primer conjunto de investigadores nucleados en red, preexistente antes de la intervención. Es relevante analizar la trayectoria de este conjunto de investigadores que en muchos casos se caracterizó por la inserción en el sector productivo en el país y la continuación de las actividades académicas en el exterior. Esta red estaba compuesta tanto por los que retornaron al país como por investigadores que desarrollaron actividades académicas en el exterior insertándose en la región (sobretudo Venezuela y México) o en los países

desarrollados (EEUU, Canadá, Francia, Alemania, Suecia). El grupo de ingenieros que permaneció en el país tuvo una participación más activa en el dictado de cursos, con una adscripción de baja carga horaria o de manera honoraria dirigido a la masa de estudiantes de grado. Quizás su aporte más significativo fue la generación de masa crítica de personal capacitado en el entorno del Instituto que discutió la situación y los posibles planes de acción para el desarrollo de la institución en el contexto crítico de la transición y por último , y asociado a este punto, su trabajo como operadores políticos ante el cogobierno universitario. el gobierno nacional para la obtención de recursos para el desarrollo de la disciplina operando sobre los elencos políticos algunos de los cuales habían de hecho participado del grupo del CeCal. En relación a este último punto profundizaremos más adelante en torno a la creación “paradójica” del área Informática dentro del Programa de Desarrollado las Ciencias Básicas. En este sentido la red de ex docentes proporcionó conocimientos aplicables a la formación, una visión desde el sector productivo de la situación de la informática en este contexto sus implicaciones para la enseñanza y actuaron exitosamente como operadores políticos para la constitución del campo académico de la ingeniería “más reciente” que gozaba aún de una legitimidad aún en puja.

El otro actor clave para el desarrollo del Instituto e Computación es el conjunto de estudiantes y docentes relacionados con el centro del cálculo que residieron en el exterior durante el gobierno militar. Si bien no hay estadísticas que permitan conocer este fenómeno, el volumen de retornados de manera permanente al Uruguay fue reducido, aunque relevante en el núcleo inicial de docentes del Instituto e Computación. Éstos aportaron conocimiento científico tecnológico y de gestión académica que adquirieron en el campo académico del exterior y a través de su participación en redes internacionales, fundamentalmente en las instituciones donde estudiaron o trabajaron en el exterior. Asimismo, fue clave y seguirá siendo relevante en etapas posteriores, el papel de los ingenieros uruguayos que permanecieron en el exterior. Estos tuvieron una participación muy activa realizando visitas frecuentes, realizando actividades de docencia y dictando conferencias, brindando materiales de estudio y otros insumos, bastante escasos, e integrando la institución a redes, sobre todo regionales. En especial las relaciones con el campo académico argentino permitieron proveer de recursos humanos y conocimientos, así como el intercambio de estudiantes avanzados en talleres regionales. En el contexto de esta red se dieron las primeras experiencias de conexión a lo que luego sería la internet (Zamalvide;

2003) en conjunto con el SESCOU. El acceso a esta tecnología permitió a los docentes uruguayos mantener contacto con el exterior, así como mantener la participación frecuente en las redes, las cuales tuvieron un papel clave en el desarrollo de la institución.

Tal como se puede apreciar en el gráfico la participación del programa PEDECIBA es central en este período. El Programa de Desarrollo para las Ciencias Básicas es creado en el retorno a la democracia bajo el diagnóstico de que el país se encontraba en una situación de atraso, dado el impacto que tuvo la intervención militar en la destrucción del tejido de instituciones e investigadores que se había comenzado tímidamente a desarrollar en el período previo a la dictadura. Este programa contaba con la participación de la Universidad de la República, el Ministerio de Educación y Cultura a través de la DYNACYT, y el poder ejecutivo a través de la Oficina de Planeación y Presupuesto dependiente de la Presidencia de la República. El financiamiento era externo con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo. Como su nombre lo indica es un programa orientado a las ciencias básicas (matemáticas, biología, física) y tenía como sus componentes la compra de materiales y equipos, el financiamiento de programas de posgrado en las áreas a nivel nacional y el financiamiento becas para cursar programas de posgrado, fundamentalmente doctorado, en las áreas de conocimiento. La inclusión del área informática es un caso interesante ya que es claramente un área tecnológica y por otra parte es la única área de conocimiento de este tipo incluida en el programa. En este sentido, es destacable el papel que tuvo la red de egresados de la facultad de ingeniería, los docentes retornados o que permanecieron en el exterior en operar políticamente, a través de la universidad y directamente sobre la OPP del poder ejecutivo, para la inclusión de un área que no se ajustaba a lo que se entiende generalmente como “ciencia básica”. En este caso es interesante destacar que surge de las entrevistas que algunos de los participantes del poder ejecutivo habían de hecho participado en las experiencias del centro de cálculo a fines de los años en relación a su uso en el área de estadística aplicada a la economía. Este contexto favorable y perceptivo desde el poder ejecutivo permitió que, incluso contra la opinión de otras áreas de conocimiento, la informática fuera incluida dentro del PEDECIBA. Como se puede apreciar en la gráfica, la participación en el programa fue un insumo clave para la formación de grado y posgrado; en relación a la primera proveyendo materiales (como la primera biblioteca especializada del país) y equipos y en posgrado comenzando a financiar hacia fines de los años ochenta (1989) la maestría en

informática y el desarrollo de programas de posgrado en el exterior para los primeros egresados del nuevo Instituto de Computación “refundado”. Así, el acceso a los fondos del PEDECIBA se constituyó en una situación excepcional dentro de las Ingenierías y permitió el desarrollo de una estrategia institucional de desarrollo a mediano y largo plazo. En este sentido, la estrategia implicó cierto sacrificio a los estudiantes de grado inmersos en un proceso crítico de masificación en beneficio de recursos humanos de alta capacitación (nivel de posgrado) que son a su egreso y retorno los que constituirían el núcleo inicial del plantel del Instituto en Computación en la etapa posterior. No obstante, como se precia en el gráfico la situación de escasez de recursos humanos en un contexto de alta demanda del sector productivo, el bajo salario docente y la alta demanda horaria orientada a la educación son factores que caracterizan al período y que se mantendrán a lo largo de todos estos años.

Asimismo, el acceso al financiamiento del PEDECIBA tuvo un papel clave en el fortalecimiento y consolidación de la participación de la institución en las redes de conocimiento del campo académico internacional. En este sentido proveyó recursos para el retorno de profesores uruguayos residentes en el exterior para el dictado de cursos de posgrado, así como la participación creciente de profesores extranjeros. De igual manera permitió la generación de nuevas redes, a través de la participación de docentes jóvenes del InCo que realizaban programas de posgrados en el exterior y el financiamiento de la participación del personal académico en redes regionales e internacionales de conocimiento. En este sentido también tuvo un papel relevante el acceso de fondos de programas internos a la universidad como la Comisión Sectorial de Investigación Científica a través de sus diferentes programas que financió a profesores visitantes, la participación en eventos internacionales y en menor medida proyectos. El uso de estos programas es relevante, sobre todo en la etapa inicial, pero el Área Informática del PEDECIBA no tuvo la centralidad y relevancia de otras áreas de conocimiento.

Finalmente, se puede apreciar las formas de relacionamiento entre el centro y el sector productivo que se da a través de mecanismos de difusión y eventos locales, pero fundamentalmente a través de los vínculos personales. Se trata de individuos que participan tanto del campo académico (enseñanza con baja dedicación horaria) como del campo profesional en el sector productivo, ya sea en el propio sector de tecnologías de software como dentro de empresas privadas o públicas de otros sectores. El otro mecanismo de vinculación son los mismos

estudiantes de grado, y posteriormente de posgrado, que ya desarrollan actividades laborales en el sector productivo en los últimos años de sus cursos de grado y previamente al comienzo de sus estudios de maestría. Así, en relación al sector productivo, su lógica y la formación en administración empresarial y emprendedurismo, se limita a la incluida en el programa de estudio de tipo más bien general. El eje del desarrollo de la institución en este período es la construcción de una institución académica prácticamente desde la nada y su consolidación como referente del campo académico nacional e internacional.

b) Crecimiento y consolidación

Una segunda etapa en la trayectoria que presenta características específicas es la que identificamos entre 1990 y 1999, donde se dan cambios significativos en las principales dimensiones de análisis que se pueden apreciar en el mapa analítico 2 (Macro Código Etapa 2.InCo.Consolidación). En este período se produce la estabilización del volumen de ingreso de estudiantes a los cursos de grado. Esta normalización del ingreso en un contexto matrícula abierta si bien supuso un problema de masificación y de alta demanda a la docencia de grado no presentó las características anómalas de la evolución del ingreso entre 1985-1988. Asimismo, este ingreso se da en el contexto del nuevo plan de estudios (1987) y comienza de manera sostenida el programa de cursos de posgrado de la Maestría en Informática-PEDECIBA que inicia clases en 1989. Es decir que al comienzo del período se produce una estabilización en la oferta de cursos de grado y posgrado. Es interesante destacar que se pasa de una situación de “refundación” a la oferta de cursos de maestría, de los poquísimos ofrecidos en el país en sus inicios, en un plazo de 4 años. En esta etapa al mismo tiempo comienza el retorno de los primeros beneficiados de becas de posgrado en el exterior del PEDECIBA, con su regreso la institución gana en una masa de docentes con nivel de doctorado e inserción en redes académicas internacionales. Este conjunto de docentes será central en la oferta de cursos de posgrado y en el desarrollo y crecimiento de grupos de investigación.

El contexto continúa mostrando una escasez de recursos humanos por parte del sector productivo, el deterioro de los salarios docentes y el peso significativo de las actividades de docencia en estos investigadores. No obstante, en este período se consolida un grupo de aproximadamente un centenar docentes en los que predomina una baja carga horaria orientada fundamentalmente a la docencia e inserción en el sector productivo como actividad laboral principal. Esto se presenta como un factor estable durante todo el período y genera obstáculos para el desarrollo de masa crítica y grupos de investigación; no obstante, el grupo crece significativamente en este período.

En este período se desarrolla y consolida significativamente la participación de la institución en las redes de conocimiento. A los mecanismos identificados en la etapa anterior se suma el desarrollo de nuevas redes a través de los estudios de posgrado en el exterior, sobre todo en Estados Unidos y Europa Occidental. Estos vínculos sumados a los desarrollados en la etapa

anterior, generan nuevos tipos de intercambios: profesores visitantes para estancias cortas, las pasantías del personal docente del InCo. la participación de los docentes extranjeros como profesores, lectores y la participación en tribunales de tesis de los estudiantes de posgrado. De estos contactos surgen productos concretos como publicaciones conjuntas, desarrollo de prototipos y la participación conjunta en proyectos internacionales. Un nuevo factor de constitución de redes lo constituyen los docentes o ex alumnos de la institución que, por razones profesionales o de estudios de posgrado, residen fuera del país de manera permanente. Estos se constituyen en muchos casos como contactos con las instituciones académicas y las empresas donde ellos se integraron y en muchos casos mantienen contactos más o menos intensos con la institución.

En relación a la participación de las instituciones estatales y no estatales para la promoción de la investigación y la innovación persiste la preeminencia del PEDECIBA área Informática durante el período como fuente de financiamiento. Sobre todo, en relación al desarrollo del programa de posgrado nacional e internacional y equipamiento. Se sostiene la participación en los programas de los propia UdelaR, sobre todo CSIC, en relación a la movilidad internacional (congresos, pasantías, eventos) y el desarrollo de proyectos y en menor medida de los programas asociados a la DINACYT, aunque es bien residual. Éste es un elemento relevante que surge en el período de la emergencia del Programa de Desarrollo Tecnológico en el ámbito del CONACYT del Ministerio de Educación y Cultura. Financiado actividades a través de préstamos internacionales, el programa busca profundizar la asociatividad de la empresa y el campo académico. El desarrollo de éstos proyectos implica la formalización y estabilización del relacionamiento con el sector productivo a través de un establecimiento de un acuerdo formal y de financiamiento estable. Esta formalización de los contactos también se observa en el surgimiento y consolidación de convenios de la institución con diferentes instituciones sobre todo estatales y paraestatales. Aunque el mecanismo preponderante de relacionamiento con el sector productivo sigue siendo el de los vínculos personales desarrollados en la doble inserción académica-empresa de la mayoría del personal docente y en la inserción temprana de los estudiantes de grado en actividades laborales vinculadas a su área de estudios. De esta manera las tesis de grado, y posteriormente de posgrado, serán mecanismos sostenidos de relacionamiento con el sector productivo. Se comienzan a desarrollar relaciones con empresas del sector

productivo, en especial con aquellas relacionadas con el incipiente sector dinámico de la industria de software, en la cual docentes y estudiantes de grado y posgrado tienen una significativa participación.

El relacionamiento con el campo académico local es relativamente escaso y restringido al ámbito de la Facultad en áreas de conocimientos cercanas, como la microelectrónica, no existiendo contacto con las otras Universidades que desarrollan actividades en el área. Si bien existe conocimiento del personal que participa, el contacto entre ellos es esporádico. En relación a los grupos de investigación identificados es hacia al final de este periodo donde poco más de la mitad de los grupos de de investigación inicia su actividad. Estos inicios se relacionan en todos los casos con el retorno de estudiantes de posgrado, en especial doctorados, vinculados con conocimiento experto en áreas específicas y la titulación de estudiantes de maestría a nivel nacional. En este periodo comienzan a desarrollarse y a consolidar vínculos tanto con el sector académico internacional como con el sector productivo, observable en la producción académica y en las tutorías de proyectos de maestría y grado dentro de su área de conocimiento. Un elemento característico de estos grupos es que la gran parte de sus miembros no tienen dedicación académica exclusiva y siguen desarrollando actividades profesionales. En este período se despliega un diseño institucional y organizacional que es clave en la etapa posterior.

c) Estabilización

Hacia el año 2000, identificamos una tercera etapa en la cual se registran cambios significativos que se mantienen hasta el final del período estudiado (2008). Tal como se puede apreciar en el mapa analítico 3 (Meta Código Etapa.3.InCo.Consolidación.Estabilización), en este período se producen transformaciones en la formación de grado, gracias al desarrollo del plan de estudios y la consolidación de una oferta de posgrado que incluye diplomados cortos, un programa de maestría orientado hacia la práctica profesional complementado con el del PEDECIBA y el desarrollo de un programa de doctorado. Esta transformación acontece en un escenario de creciente y sostenido aumento de la matrícula de estudios de grado que no llega a adquirir un carácter crítico dada la alta participación del subsector privado. En relación al personal docente se advierte un aumento significativo en el volumen para atender la creciente matrícula de grado, pero con un perfil similar al identificado en los períodos anteriores, es decir, con un porcentaje muy bajo cuenta con alta o exclusiva dedicación. Para este personal, las actividades docentes son una segunda actividad, complementaria a la inserción profesional en el sector productivo. En esta etapa aumenta la participación de aquellos que cuentan con estudios de posgrado, nutrido por estudiantes de posgrado que retornan del exterior, así como también de los egresados del programa de maestría del período anterior; en muchos casos los retornados del programa de doctorado son egresados del programa de la Maestría PEDECIBA. La formación de posgrado, tanto a nivel nacional como internacional, son una fuente sustantiva de la participación en nuevas redes académicas globales y la consolidación o mantenimiento de las ya existentes. Estas redes se refuerzan con la presencia de profesores visitantes, la participación en los posgrados nacionales, y el desarrollo de pasantías en el exterior por parte del personal del instituto. De esta vinculación se consolida una producción que incluye publicaciones, desarrollo de prototipos y la participación conjunta en proyectos internacionales. La consolidación de relaciones con el exterior y la sostenibilidad de los proyectos dependen de la consolidación de acuerdos marcos formalizados con las instituciones académicas en el exterior.

En relación a la integración en las redes académicas locales, sigue predominando el relacionamiento dentro del instituto y menor medida con la Facultad; ésta última en especial asociada a la resolución de problemas concretos en área conexas como la microelectrónica y las telecomunicaciones. Es posible identificar magros contactos con instituciones Universitarias

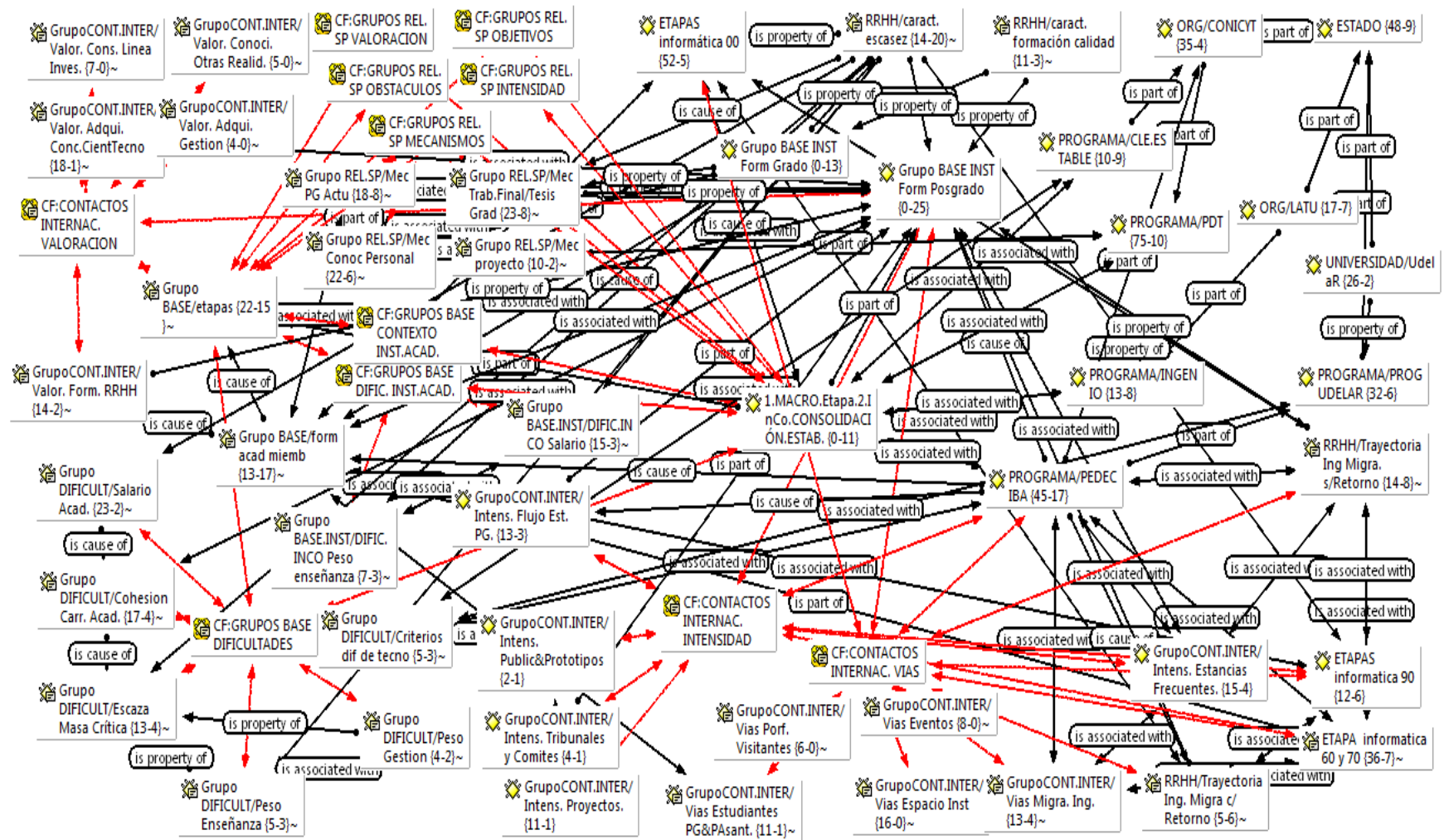
externas a la facultad y casi nulos con las Universidades del Subsector Privado ya consolidado en este período. Existe coparticipación en ámbitos de la nueva institucionalidad y conocimiento personal ya que muchos del personal docente provienen del InCo e incluso se comienzan a registrar docentes, sobre todo aquellos que cuenta con niveles de posgrado, que imparten clases tanto en el Instituto de Computación como en alguna Universidad o Instituto Universitario que cuentan con formación de grado en el área de conocimiento.

En relación a la institucionalidad de apoyo a la investigación y desarrollo se detecta un cambio significativo, tanto en relación al entorno, así como en el desarrollo de propias instituciones de apoyo a la actividad de investigación y el relacionamiento con el sector productivo. Así podemos identificar la participación de la Institución en el conjunto de instituciones que se desarrollan en el período, como los son el Centro Académico Industrial para las Tecnologías de la Información institución que opera en el marco del Poder Ejecutivo y que busca la articulación del sector académico con el sector productivo.

Asimismo, sigue siendo una de las áreas de mayor participación en las diferentes modalidades desde el llamado del Programa de Desarrollo Tecnológico del CONACYT. Se sigue participando de los programas de la CSIC-UdelaR, pero su utilización es complementaria a otras fuentes de financiamiento. Un elemento clave a destacar, es el surgimiento de una nueva institucionalidad de promoción de la Investigación y Desarrollo en relación al Instituto de Computación, gracias a la creación del Centro de Ensayo de Software en el año 2005. Éste surge de la articulación de la Fundación de la Facultad de Ingeniería que tiene como objeto la promoción de la investigación y desarrollo, el Instituto, la Cámara Uruguaya de Software y el financiamiento externo con fondos de la Comunidad Europea. El surgimiento de este programa implica que para esta etapa la institución empieza a preocuparse y a tomar el relacionamiento con el sector productivo como un objeto de la política universitaria. La formación empresarial y el conocimiento del sector productivo y su lógica cobran importancia en un contexto donde el sector de software se vuelve ejemplar y dinámico. Así, se consolidan los vínculos con la Cámara de Industria y se comienzan a formalizar las relaciones con las empresas. En este proceso observamos una consolidación de la institucionalización de las relaciones con el sector productivo, a través de proyectos cofinanciados como el PDT o de servicios a través del CES. Aún así, la inserción laboral combinada (académica y sector productivo) en la mayoría de los

docentes, la inserción laboral temprana en el sector productivo de los estudiantes avanzados, y las tesis de grado y posgrado de los alumnos de los programas siguen siendo el principal mecanismo de relacionamiento. Es interesante destacar que el Instituto, sus docentes o egresados, no tiene una participación tan activa a nivel institucional en otra organización que se desarrolló en el período: el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, en especial a la Incubadora de empresas INGENIO.

Mapa analítico 3. Tercera etapa InCo



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.1.3. Oferta de grado y posgrado del InCo

Dadas las características de la educación universitaria y terciaria en el Uruguay, ya mencionadas en el capítulo anterior, la oferta de cursos de grado y posgrado del Instituto de Computación es central para el campo académico. Esto se refuerza si tenemos en cuenta que para el período estudiado es dentro de esta institución académica donde se genera la oferta de enseñanza de posgrado en el área de conocimiento. Cuando analizamos la evolución de la oferta educativa a nivel de grado observamos que la primera carrera de grado ofrecida es la de Ingeniero en Computación del recientemente creado InCo en 1974. El diseño de este plan de estudio está focalizado en cuestiones prácticas y estuvo vigente de hecho hasta 1987, siendo rápidamente ajustado dado que se consideraba que no contaba con suficientes materias teóricas. El plan 1987 (que surge de la refundación de del InCo y su ajuste en 1997 en concordancia con los de Maestría y Doctorado) es el programa de grado en el cual se formó la “minoría mayor” de los ingenieros en software uruguayos y será un referente para todos los programas de grado que se creen posteriormente en el país, dada la centralidad de la Universidad de La República. Como detectamos con anterioridad, la oferta de estudios de Maestría en Informática es un elemento distintivo no solo en el campo tecnológico sino en el campo universitario en general. Cuando surge en 1989 la oferta de estudios de Maestría en el país era prácticamente inexistente siendo los existentes los que se desarrollaron en el marco del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas; este es rasgo distintivo con respecto a otras áreas de conocimiento, en especial la tecnológica. La oferta de maestrías en el área tecnológica comienza a desarrollarse recién a fines de los años noventa y es reforzada con la Ordenanza de posgrados del año 2001. A esta oferta en estudios de posgrado a nivel de maestría se suma el programa de estudios de Doctorado dentro del mismo programa PEDECIBA. Ambos programas tienen un enfoque que si bien es tecnológico tienen un perfil académico básico con un fuerte punto de contacto con el resto de los programas de posgrado del PEDECIBA. Es a fines de los años noventa cuando se comienza a consolidar una industria dinámica y que de ella surge la necesidad de ampliar la oferta de estudios de posgrado con una orientación menos académica. Es en este contexto que comienza a desarrollarse la Maestría en Ingeniería en Computación (2001) y el Diploma de Especialización en Estudios Avanzados en la Computación. Esta estructura de oferta de estudios de grado y posgrado es la que prevalece en el área hasta la actualidad, siendo la única fuente de estudios de

Maestría y Doctorado en esta área de conocimiento. La obstaculización por parte de las sucesivas autoridades de la UdelaR del desarrollo de programas de maestría y doctorado por fuera de la institución, determinaron de que la formación de posgrado en el área se concentrara en el Instituto de Computación.

Tabla 25. Oferta educativa, grado y posgrado (académico y profesionales)

Carrera	Título	Nivel	Reconocimiento inicial	Reconocimientos (CDC)	Planes
Computador Universitario (CCUR)	Computador Universitario	Grado	1967	1967	Plan 1967
Ingeniero en Sistemas de Computación	Ingeniero en Sistemas de Computación	Grado	1974	1974	Plan 1974
Ingeniería en Computación	Ingeniero en Computación	Grado	1987	1987; 1997	Plan 1987 Plan 1997
Maestría en Informática (PEDECIBA)	Maestro en Informática	Maestría (Perfil Acad.)	1989	1989; 1997	Plan 1989; Plan 2005
Doctorado en Informática (PEDECIBA)	Doctor en Informática	PhD (Acad)	1995	1989; 1997	Plan 1998; Plan 2005
Maestría en Ing. en Computación	Maestro en Ingeniería en Computación	Maestría (Perfil Prof.)	2001	2000	Plan 2000
Dip. De Esp. En Estudios Avanzados en Computación	Diplomado En Estudios Avanzados en Computación	Diploma (Prof.)	2000	2000	Plan 2000

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC 1990-2008, Estadísticas Básicas UdelaR 2004-2008

La cobertura de la formación de posgrado en el período es relativamente baja, dado el universo total de egresados de estudios de grado. Así, la maestría en Informática del PEDECIBA registra para el período 1989-2007 un total de 76 ingresos y un total de 51 alumnos egresados para el mismo período. La Maestría en Ingeniería en Computación muestra para el período 2001-2007 un total de 56 ingresos y 13 egresos. El Doctorado registra para el período 2000-2007 un total de 16 ingresos (9 de los cuales se producen en el 2007) y tan solo 2 egresos. Es decir que para el período de estudio egresan de los programas de posgrado del InCo y de todo el sistema universitario, un total de 64 Maestros y 2 Doctorados. El desarrollo de cursos de posgrado a nivel de Diploma tiene una participación muy dinámica en el período 2000-2007, con un total de 94 ingresos y 70 egresos. Si bien dentro de esta estadística no se registran los ingenieros nacionales que desarrollaron estudios de Maestría y sobre todo Doctorado en el exterior, es claro que existe una baja cobertura a nivel de estudios de posgrado. Dado que estas cifras refieren a la totalidad

de la oferta de estudios de posgrado a nivel nacional, muestran un sistema universitario que no produce volúmenes significativos de egresados de programas de posgrado. Esto parece crítico dada la centralidad de los estudios de posgrado en el desarrollo de espacios de conocimiento complejos y en los procesos de creación de conocimiento e innovación más complejos. Asimismo, parecen existir problemas de “eficiencia terminal” en relación a los programas de maestría, incluso aquellos que cuentan con programa de becas como los desarrollados en el contexto del PEDECIBA. La formación de recursos humanos a nivel doctoral en el exterior, si bien tiene el beneficio de la adquisición de conocimientos científicos tecnológicos de punta, puede ser un obstáculo a aquellos recursos humanos que no pueden sostener estancias prolongadas en el exterior y tiene el riesgo del no retorno del personal involucrado. Más aún si, como veíamos, la escasez de recursos humanos en el área y en especial aquellos con nivel de doctorado es una situación común a nivel global. Aunque las estadísticas del PEDECIBA muestran que el Área informática es la que tiene mayores niveles de retorno de los beneficiarios de becas de posgrado en el exterior, la migración hacia el exterior de personal altamente calificado es un proceso identificado, pero no cuantificado, a lo largo de todo el periodo de estudios.

Tabla 26. Ingresos a programas de posgrado Área Informática 1989-2007

AÑO	PROGRAMA			
	Dip. Est. Avanzados en Comp	Maest. en Informática (PEDECIBA)	Maest. en Ing. en Computación	Doc. en Informática (PEDECIBA)
1989	0	5	0	0
1990	0	2	0	0
1991	0	1	0	0
1992	0	1	0	0
1993	0	3	0	0
1994	0	3	0	0
1995	0	3	0	0
1996	0	1	0	0
1997	0	3	0	0
1998	0	5	0	0
1999	0	7	0	0
2000	20	2	0	1
2001	9	6	12	2
2002	3	8	1	0
2003	22	5	5	0
2004	14	5	13	2
2005	7	3	11	1
2006	11	8	2	1
2007	8	5	9	9
Total	94	76	53	16

Fuente: Elaboración propia en base a Anuarios MEC 1990-2008; Estadísticas Básicas UdelaR 2004-2008; Bedelía Facultad de Ingeniería. Udelar 2014.

No obstante la baja cobertura de la formación de posgrado, es un aspecto clave en la dinámica de generación de conocimiento y la articulación de redes de conocimiento al interior del Instituto de Computación. De esta manera cuando analizamos la formación de posgrado observamos que está asociada a diferentes procesos claves del desarrollo de la institución. Si observamos el mapa analítico 4 (Código Grupo BASE INST Form. Posgrado), podemos identificar el papel central que tiene la formación de posgrado en la trayectoria de los individuos, los grupos y la institución.

Tabla 27. Egresos de programas de posgrado Área Informática 1989-2007

AÑO	PROGRAMA			
	Dip. Est. Avanzados en Computación	Mstr. en Informática (PEDECIBA)	Mtr. en Ing. en Computación	Doc. en Informática (PEDECIBA)
1989	0		0	
1990	0		0	0
1991	0	1	0	0
1992	0	2	0	0
1993	0	1	0	0
1994	0	2	0	0
1995	0	1	0	0
1996	0	0	0	0
1997	0	4	0	0
1998	0	3	0	0
1999	0	2	0	0
2000	0	5	0	0
2001	9	0	0	0
2002	6	5	1	0
2003	7	3	4	0
2004	16	2	3	0
2005	14	4	3	1
2006	3	8	2	1
2007	15	8	0	0
Total	70	51	13	2

Fuente: Elaboración Propia en base a Anuarios MEC 1990-2008; Estadísticas Básicas UdelaR 2004-2008; Bedelía Facultad de Ingeniería. Udelar 2014

La formación de posgrado se presenta como un factor central en las tres etapas identificadas para el período objeto de estudio. El desarrollo de posgrados a nivel nacional y el flujo sostenidos de estudiantes al exterior, sobre todo de doctorado, está estrechamente vinculado con la participación al programa PEDECIBA. Solo hacia el comienzo de la última etapa de estudio (2000-2007) se empiezan a desarrollar posgrados fuera de su órbita. Al mismo tiempo el programa proveía financiamiento y un marco institucional al proceso de migración y retorno de los beneficiarios de becas al exterior, reduciendo los niveles de no retorno. Es claro que sin el programa PEDECIBA la institución no hubiera tenido la capacidad de generar tan tempranamente un programa de posgrado a nivel nacional (1989), ni habría podido sostener un volumen tan significativo de su personal desarrollando estudios de posgrado en el exterior. En el caso de otras ingenierías que no contaron con este tipo de apoyo, la emergencia de programas doctorados y el flujo de estudiantes de posgrado hacia el exterior es mucho más tardía y de una cuantía menor.

La formación de posgrado tiende a mantener al individuo dentro del campo académico, al menos a tiempo parcial, por eso es un elemento que refuerza la integración a la institución académica y a los grupos de investigación. La formación de posgrado -tanto la que se desarrolla dentro como fuera del país- es un elemento clave en la creación y sostenimiento de redes académicas con el exterior. Los posgrados ofrecidos a nivel nacional permiten la intensificación de los vínculos con docentes e instituciones del exterior, a través de cursos cortos, integración de tribunales y otras actividades. Esto implica una formalización de los vínculos y el desarrollo de otro tipo de actividades como la investigación y la obtención de recursos. En el caso de los docentes que desarrollan posgrados en el exterior, permite el contacto con una institución con la cual ya se desarrollaban actividades lo cual sostiene o refuerza el vínculo con instituciones académicas con las cuales existía un contacto intermitente o literalmente no existía. El no retorno del personal docente de sus estudios de posgrado, si bien es una pérdida para la institución, permite crear vínculos con la institución académica extranjera en la cual se inserta.

Al mismo tiempo los programas de posgrado, y esto es especialmente cierto en el caso de los diplomados y maestrías nacionales, son mecanismos para que los egresados que no desarrollaron actividades académicas entren en contacto nuevamente con el campo académico; es decir, que es un elemento que puede atraer personal capacitado a la actividad académica. Al mismo tiempo, como profundizaremos más adelante, los trabajos finales o tesis de los cursos de posgrado también constituyen mecanismos de relacionamiento con el sector productivo y espacios de aprendizaje más complejos que los conocidos en el contexto de las tesis de licenciatura. Contribuye a ello no solamente el tratarse de un curso de posgrado que implica mayores niveles de complejidad y especialización sino también la trayectoria de los estudiantes y su experiencia profesional acumulada en el campo académico y/o profesional.

5.1.4. Recursos humanos, docencia e investigación del InCo

Una primera dimensión que nos parece relevante para el análisis de la Institución y su participación dentro de un sistema de innovación, es la caracterización y cuantificación de los recursos humanos con los que se cuenta, y el perfil de formación y el tipo de actividades desarrolladas al interior de la institución. Si bien no se cuenta con información desagregada de la evolución del personal docente al interior de los diferentes departamentos e institutos que lo componen, existen datos para el conjunto de la Facultad de Ingeniería. El número de docentes involucrados dentro del Instituto de Computación fue reconstruido en base a las entrevistas a informantes calificados en las que profundizaremos más adelante. Como surge de las entrevistas el perfil de los docentes, salvo en la dimensión de género, parece ser bastante similar al conjunto de docente de la Facultad de Ingeniería. En este sentido un primer elemento a destacar es la baja carga horaria del conjunto de docentes de la facultad, concentrada en menos de 20 horas semanales. Este tipo de docente, para todo el período de estudio, mantiene una participación del orden del 65% de los docentes.

Dado el régimen de asignación de horas docentes (se computan dos horas de preparación y corrección por cada hora aula y se asigna anualmente aún cuando la materia es semestral) esto implica una participación que no excede a la impartición de uno o dos cursos semanales y prácticamente la inexistencia de horas destinadas a la investigación. Accesoriamente podemos apreciar que 20% de los docentes cuenta con una carga horaria de más de 30 horas semanales. Aquellos que se desempeñan en régimen de dedicación exclusiva apenas llegan a un 3.09% de los docentes al final del periodo.

Si bien este perfil de docencia de baja dedicación presenta un patrón parecido al conjunto de la Universidad de la República, y al conjunto de las instituciones universitarias del país, esta baja dedicación es más acentuada dentro del área de las ingenierías. Esta característica se vuelve crítica cuando se combina con procesos de masificación de la enseñanza, tal como lo analizamos en el capítulo anterior. Así, el aumento del volumen total de docentes de la Facultad no se corresponde con la evolución de ingresos a esa cada de estudios. De esta manera observamos a docentes con baja o muy baja carga horaria en la Universidad, que claramente se transforma en una “segunda actividad” destinando esta carga horaria fundamentalmente a tareas de docencia de grado.

Tabla 28. Planta Docente Facultad de Ingeniera UdelaR por carga Horaria (1988-2006)

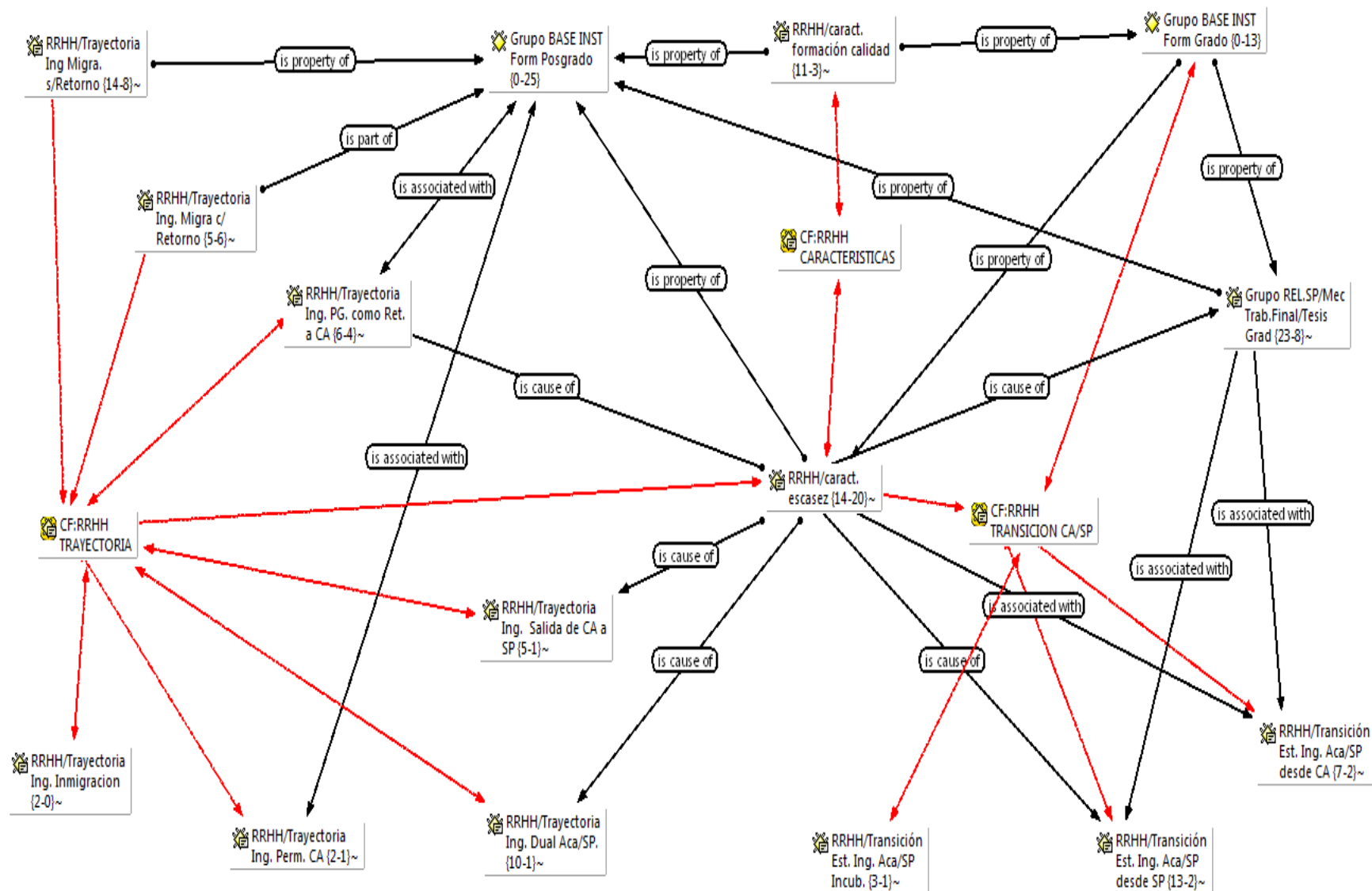
Año	1 a 12 horas %	13 a 20 horas %	Acumulado menos de 20 horas %	21 a 30 horas %	31 a 40 horas %	41 a 60 horas %	más de 30 horas %
1988	27.46	47.99	75.45	13.84	10.04	0.15	10.20
1994	20.50	43.88	64.39	11.15	21.04	0.95	22.00
2000	28.18	35.27	63.45	5.82	24.00	1.85	25.85
2006	24.08	42.11	66.19	7.50	16.43	3.09	19.52

Fuente: Elaboración Propia en base: a Anuarios MEC 1990-2008; Estadísticas Básicas UdelaR 2004-2008

Este perfil del cuerpo docente la Facultad de Ingeniería es confirmado por el relevamiento realizado al personal docente del Instituto de Computación. En este sentido los Recursos Humanos en el área de las tecnologías de la información, sus características y las trayectorias de los individuos surge como un elemento relevante que emergió de las entrevistas. Tal como se aprecia en el mapa analítico 5 (Familias de Códigos(CF) CF:RRHH.Trayectoria; CF:RRHHTransición CA/SP), la escasez de los recursos humanos en el área -tanto a nivel de grado como de posgrado-, es un fenómeno que afecta no solo al sector productivo sino también al académico, aunque los recursos humanos disponibles son caracterizados por los informantes como de buena calidad en el contexto internacional. Esto determina que las trayectorias de los estudiantes se caractericen por una temprana transición hacia el mundo del trabajo ya desde los últimos años de la carrera. Si bien como vimos en los datos provenientes de los censos de estudiantes universitarios el porcentaje de estudiantes universitarios que trabaja es alto, en el caso de la ingeniería de software, en un contexto de escasez de recursos humanos en el sector, su inserción se produce en actividades relacionadas con sus estudios de grado. Cuando los estudiantes se enfrentan a su tesis de grado un elevado porcentaje construye sus proyectos de investigación con problemáticas asociadas a su actividad laboral en el sector productivo. Otra porción de estudiantes entra en contacto con el sector productivo a través de la misma institución educativa. Es decir que la transición de los estudios al mundo del trabajo se da de una manera temprana y previa al egreso de los estudios de grado. Es interesante en el caso de los egresados del InCo que la transición desde el campo académico al mundo del trabajo que involucra la incubación de proyectos o el desarrollo de empresas tenga una muy baja participación. Este es quizás un factor que se relaciona con la debilidad encontrada en la formación de los individuos, como es la carencia de capacitación empresarial o de formación en emprendedurismo.

Esta característica de una alta demanda y una escasez de recursos humanos en el área implica que aún en el caso de los estudiantes avanzados o egresados de grado se desarrollen trayectorias laborales duales que combinan una inserción en el sector productivo con la realización de actividades académicas, en general como segunda actividad o actividad secundaria. La alta demanda del sector productivo y sus beneficios salariales determina trayectorias de salida total del campo académico ante la incompatibilidad del desarrollo de ambas actividades. En este sentido como veíamos con anterioridad la posibilidad de desarrollar posgrados, tanto en el ámbito nacional como internacional, es un factor que refuerza la permanencia en el campo académico. Incluso es un mecanismo que permite la reincorporación de personal capacitado que había abandonado la actividad académica o que nunca la había desarrollado. La movilidad internacional de los recursos humanos es un factor que aparece como relevante en las entrevistas del cual no se cuenta con información estadística. Es decir que hay un proceso de migración hacia el exterior que está motivado tanto por la realización de estudios de posgrado como con el desarrollo de actividades laborales. Este flujo parece relevante y emerge en las entrevistas con un peso significativo; en especial en aquellos que no retornan se relacionan con actividades de posgrado y en menor medida vinculada a sus actividades laborales. Es decir que existe un flujo de personal calificado hacia el exterior que si bien no es crítico parece significativo. Un factor que explica este fenómeno es que, si bien los salarios ofrecidos en el exterior son mayores que en el país, la escasez de personal calificado nacional hace que esta brecha no sea tan amplia como en otras áreas de conocimiento científico tecnológico. Esto es particularmente evidente cuando analizamos las tasas de retorno de los beneficiarios de las diferentes áreas de conocimiento del PEDECIBA, en donde el área informática es la que registra una mayor tasa de retorno. Finalmente, no se detecta un flujo significativo de personal calificado extranjero que resida en el país. Si bien se registran algunos casos su aporte es insignificante.

Mapa analítico 5. Recursos Humanos



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.1.5. Las dificultades del InCo a lo largo del período estudiado

El contexto institucional para el desarrollo de actividades de docencia e investigación, presenta algunas dificultades que -aunque varían en su peso- permanecen a lo largo de todo el período estudiado. Al analizar los códigos de dificultades (Familias de Códigos CF: Grupos Base Dificultades; CF: Grupos Base Dific.Inst.Acad.), identificamos que están asociadas tanto a la institución como al grupo. Estas dificultades se sostienen en el período tanto en los grupos como en la institución académica, aunque impactan de manera diferente. Esto se puede apreciar en el mapa analítico 68.

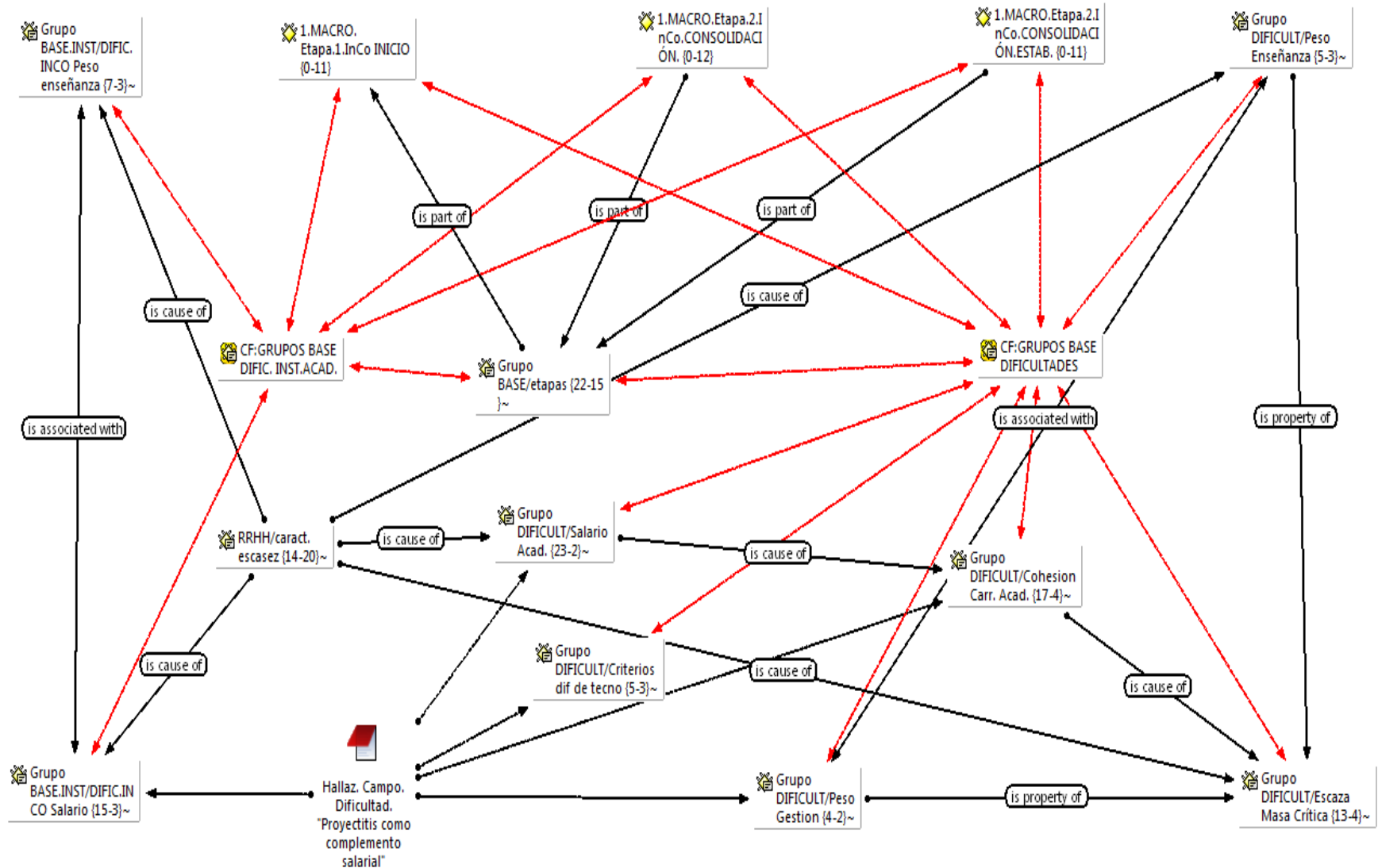
En relación a la institución una de las primeras dificultades que aparece como crítica es la cuestión del salario docente, la cual está presente durante todo el período estudiado y aparece como un determinante significativo en todas las entrevistas. La cuestión de los magros salarios docentes aparece como crítica para el conjunto de la Universidad de la República, pero en el caso del área informática este deterioro salarial se produce en un contexto de escasez y alta demanda del sector productivo de recurso humanos en el área, lo que hace que el diferencial entre el trabajo académico y el sector productivo sea mucho más amplio que en otras áreas. El otro factor que emerge durante todo el período es el significativo peso de la enseñanza y la necesidad de orientar gran parte de la masa del salario docente con este destino en detrimento de las actividades de investigación y extensión. Esto se produce, como ya analizamos, por el aumento sostenido del ingreso a los estudios de grado que no tuvo como contraparte un aumento del presupuesto que atendiera dicha demanda. Accesoriamente hay que hacer notar que hasta el año 1995 los cursos brindados por el InCo eran los únicos de nivel universitario y que para todo el período de estudio es la única oferta pública y gratuita de formación terciaria en el área informática; es decir, la tarea docente universitaria se da en un contexto de baja remuneración y masificación

El deterioro salarial se vuelve más crítico entre quienes comienzan su carrera académica; este aspecto aparece como una de las dificultades más graves para el sostenimiento y crecimiento de los grupos, en especial en la posibilidad de reclutar nuevos miembros entre los estudiantes avanzados de grado y los estudiantes de maestría. Accesoriamente aparece el peso de la docencia de grado, en el caso de los grupos de investigación, por ser áreas consolidadas de conocimiento y con docentes que tienen alta carga horaria en la Universidad y concentran -junto con la

impartición de cursos- el desarrollo de tutorías y participación en tribunales. Esto impacta directamente en dos factores que serán profundizados más adelante y que muestran una debilidad de todo el campo académico del sector: las dificultades para generar cohesión en los grupos e instituciones y la escasa masa crítica en su área de conocimiento.

Para mejorar ambos aspectos se precisa una cantidad mayor de personal y más dedicación de éstos a las actividades de investigación. Si bien no se cuenta con datos específicos, el personal de la institución tiene la actividad docente como actividad principal no pasa de dos docenas de docentes investigadores. En este sentido la escasez de recursos humanos es una dificultad que afecta no solo al sector productivo sino también al campo académico, reforzado en este período por un deterioro sostenido del salario del personal docente. Uno de los principales hallazgos que pudimos detectar es la estrategia principal que desarrollan las instituciones para intentar retener a su personal docente con altas dedicaciones: la obtención de fondos destinados a salarios a través de proyectos financiados por diferentes fuentes, lo que los actores definen como “la proyectitis”. Asociado a esto emerge una nueva dificultad: el creciente peso de la gestión al personal docente de alta dedicación, al propio de la actividad cotidiana académica se suma la presentación casi permanente de proyectos a diferentes fuentes de financiamiento que debe ser realizada por los mismos investigadores que no cuentan casi con personal no académico de apoyo.

Mapa analítico 6. Dificultades InCo



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3,I5, I6, I7, I8, I9,I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

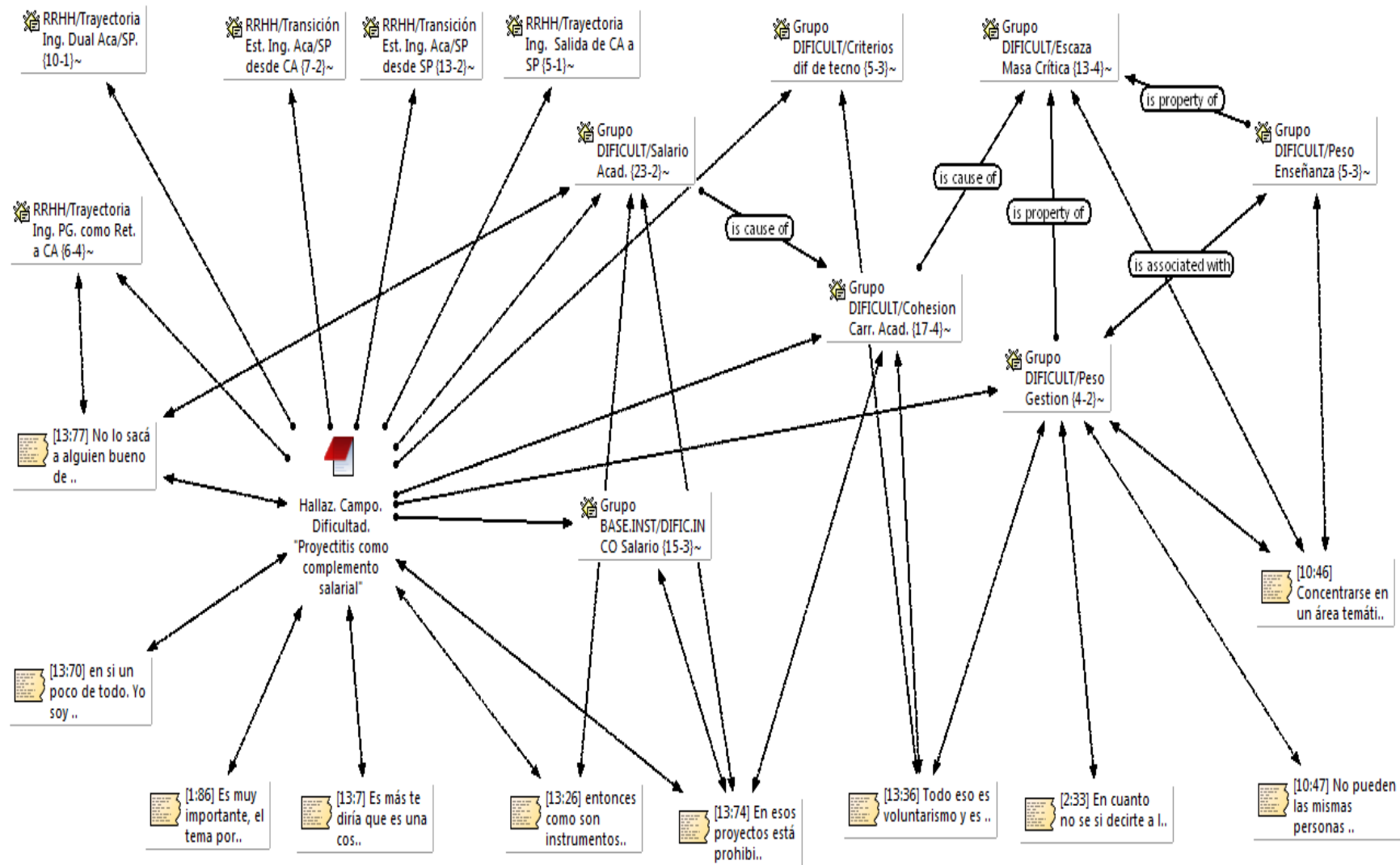
El “hambre de proyectos”

La participación activa y frecuente en el llamado a proyectos es la estrategia que se va consolidando hacia el final del período objeto de estudio, frente a un contexto estructural que no es modificable a corto plazo. Esto se puede apreciar en el mapa analítico 7 (Memo de Hallazgo Campo. Dificultad “Proyectitis como complemento salarial”) La presentación continua de proyectos permite subsanar la carencia de recursos estructural que tiene la actividad académica y que como se señaló impacta directamente sobre la cohesión de los grupos y los planteles docentes de la institución e impide el desarrollo de masa crítica de conocimiento en áreas específicas de conocimiento, en un país que por su tamaño tiene problemas para generarla. Un primer objetivo que se cumple con los proyectos es facilitar la transición de los estudiantes desde el campo académico al sector productivo; así, la transición al mundo del trabajo mantiene -al menos en parte- una permanencia en el campo académico. Un segundo objetivo tiene que ver con sostener la permanencia de docentes en el campo académico de manera de complementar su bajo salario (en el caso de los docentes jóvenes), u otorgar horas docentes con un destino diferente a la docencia (en el caso de los docentes que mantienen una actividad laboral activa en el sector productivo).

De esta manera, los proyectos financian “horas de investigación” y consiguen un complemento salarial a los jóvenes que comienzan su carrera académica y aquellos que mantienen una inserción combinada en el campo académico. El desarrollo de proyectos en temas específicos también se muestra como una vía de retorno al campo académico, especialmente vinculado a la incorporación a programas de estudios de posgrados. Aunque la inestabilidad de esta fuente de recursos y las complejidades y diversidad de los programas en los que se participa crecientemente, generan incertidumbre y vulnerabilidad al personal docente, lo que en muchos casos implica trayectorias de salida total de la participación en el campo académico. Accesoriamente, esta fuente de financiamiento implica una creciente participación de los docentes en los procesos de gestión académica, que se suma al peso de la docencia. Los proyectos son una fuente de recursos necesaria e imprescindible para el financiamiento de complementos salariales, pero que debe ser renovada constantemente a través a la presentación de diferentes tipos de actividades, sobre todo proyectos de investigación básica e investigación en cooperación con el sector productivo. Esto implica la adaptación a los formatos de cada

programa en relación al tipo de actividades a financiar y a los productos finales de cada proyecto. En muchos casos los criterios de evaluación se alejan bastante de los criterios asociados a las áreas tecnológicas, lo cual difiere de los utilizados en los proyectos de investigación básica. Accesoriamente hacia el final del período el contexto de crisis económica determinó atrasos sistemáticos y cambios en los volúmenes de los apoyos financiados de los diversos programas desarrollados en el ámbito nacional con lo que esta fuente de financiamiento se hizo cada vez más inestable.

Mapa analítico 7. Hallazgo "hambre de proyectos"



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3,I5, I6, I7, I8, I9,I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

La integración en el campo internacional del conocimiento

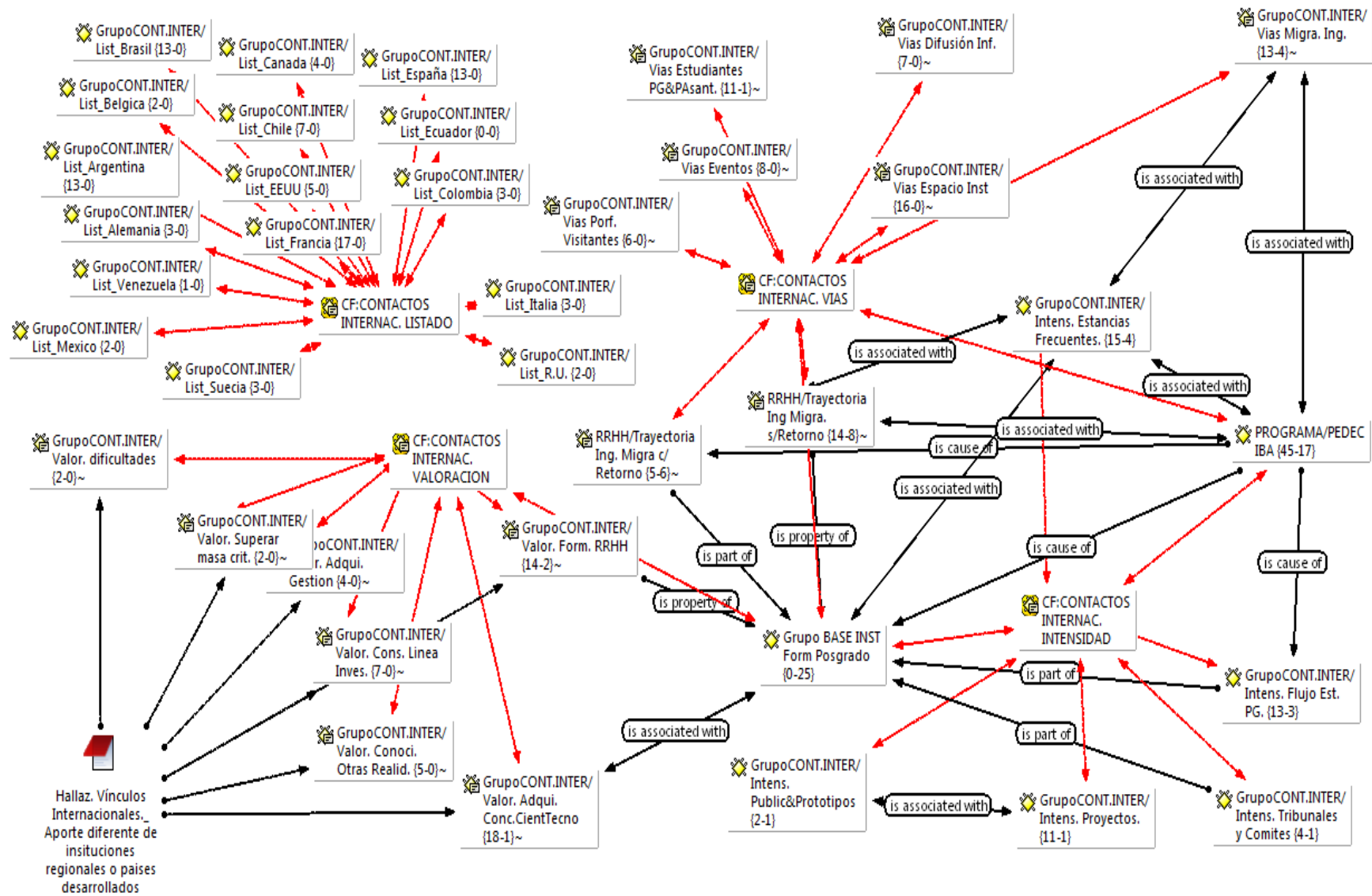
Como analizamos en la periodización de la institución, la participación en redes académicas regionales e internacionales tuvo un papel central en las diferentes etapas del desarrollo de la institución y de los grupos de investigación. Aunque al interior de las diferentes dimensiones utilizadas en el análisis podemos encontrar variaciones significativas a lo largo de las diferentes etapas (Familias de Códigos: CF: Contactos.Internac.Estado, CF: Contactos.Internac.Valoración, CF:Contactos.Internac.Vías, CF: Contactos.Internac.Intensidad).

Tal como se puede apreciar en el mapa analítico 8, una primera vía de contacto para el establecimiento de contactos internacionales es la participación en espacios institucionales interuniversitarios que la enmarcan. Este en muchos casos debe ser condición necesaria para el acceso a determinados tipos de fondos y actividades en red. La participación dentro de estos espacios formalizados implica que la institución ya tiene visibilidad en el campo académico regional o internacional. Es por esto que esta vía se ve consolidada en una segunda y tercera etapas. En las primeras etapas si bien está presente tiene un peso menos significativo a otras vías que observaremos más adelante. Este fenómeno es explicado tanto por el incipiente desarrollo de las redes internacionales como por la escasa historia del Instituto de Computación. Una segunda fuente, quizás la fundamental en las primeras dos etapas- es la residencia en el exterior de ingenieros y profesores uruguayos. Esta movilidad se relaciona en una primera etapa con la herencia de la persecución política de los años setenta que culminó con un retorno limitado del personal migrante. Posteriormente esta migración se relaciona con la realización de estudios de posgrado y con el desarrollo de actividades profesionales. Esta migración también culmina tanto con el retorno de parte de los individuos como por la permanencia en el exterior participando en el campo académico del país de residencia. Estas redes constituyen una fuente significativa de vínculos con el exterior que tuvo un papel clave, como vimos en apartados anteriores, en el crecimiento acelerado y sostenido de la institución y una inserción temprana en el campo internacional. A través de estas redes se acceden a recursos docentes de posgrado y a estancias por tiempos cortos tanto de uruguayos residentes en el exterior como de docentes. En muchos casos el contacto es sostenido en el tiempo con los intercambios entre de estudiantes de posgrados, lo cual refuerza el vínculo con la institución porque se crean vínculos personales. Una fuente significativa, aunque no la más relevante como vía de contacto es la participación en redes

virtuales y en eventos internacionales como congresos y la difusión de actividades de investigación en portales institucionales. Es relevante en relación a este último punto el papel del programa PEDECIBA en la generación y consolidación de la participación en redes internacionales del campo académico. La relevancia del desarrollo de vínculos personales a través de actividades de formación de grado y posgrado tanto a nivel nacional o internacional; justamente los componentes en los cuales se ejecutan los fondos del mencionado programa. Accesoriamente tuvieron un papel los programas sostenidos por la Universidad de la República, en especial los de formación de recursos humanos y financiamiento a la movilidad de docentes nacionales y extranjeros. Es decir, que la existencia de una fuente de financiamiento constante tuvo un papel relevante la participación en el campo internacional. La intensidad en el contacto se relaciona con la participación en los programas de posgrado; para el personal que reside en el país a través del curso de posgrado en un flujo sostenido. Es decir que es una participación frecuente del personal del instituto en sus programas de posgrado. Por el lado del personal docente residente en el exterior la intensidad de la vinculación está asociada con la participación en actividades de docencia, en especial impartiendo cursos cortos, participando en tribunales o recibiendo por estancias cortas a estudiantes de los posgrados nacionales. Una segunda fuente de vinculación que implica una mayor fortaleza del vínculo y un mayor a institucionalización es la participación en proyectos conjuntos de financiamiento internacional. Esto implica un nivel de vinculación mucho mayor con grupos del exterior, el ser un referente consolidado en un área de conocimiento y el compartir un programa de investigación con convergencias significativas. Este tipo de proyectos los vemos vinculados especialmente a grupos de investigación con cierto nivel de consolidación, nunca en sus etapas iniciales, con una participación sostenida en las redes internacionales y con una masa significativa de sus miembros con estudios de posgrado. Los principales productos que se obtienen de este tipo de cooperación son publicaciones conjuntas y en menor cuantía el desarrollo de prototipos. La valoración que se realiza de la participación en las redes internacionales es ponderada como un factor clave en el desarrollo de la institución y los grupos de investigación. Una primera valoración es la capacidad de la adquisición del conocimiento científico tecnológico, contar con el acceso a las regiones e instituciones donde se están realizando los descubrimientos e innovaciones que determinarán la trayectoria tecnológica posterior, especialmente relevante para un país periférico y de tamaño reducido como Uruguay. Una segunda valoración es a la posibilidad de conocer otras realidades tanto a nivel académico

como al nivel productivo y, asociado a esto, la adquisición de nuevas formas de gestionar o de resolver los problemas de las instituciones académicas y su relacionamiento con el entorno. Hacia el interior de la institución supone también superar los obstáculos de una escasa masa crítica, dado el bajo volumen y la baja dedicación del personal dedicado a la investigación en el área. Es muy interesante resaltar que en la valoración de lo que aportan las diferentes redes hay una diferencia entre las instituciones regionales y las instituciones académicas de los países centrales. En este sentido, si bien la participación en programas de formación de posgrado en los países desarrollados aporta el conocimiento de punta y el conocimiento de las realidades en donde se toman las decisiones que afectan la trayectoria de la tecnología, la participación en las redes regionales aporta el conocimiento de cómo resolver problemas en condiciones más similares a las existentes en el país, que en muchos casos supone la adaptación de las tecnología existentes o el desarrollo de propias. Accesoriamente la integración a redes regionales supuso, sobre todo en la última etapa identificada, el constituirse en algunos casos como referencia de instituciones universitarias regionales recibiendo alumnos de grado y posgrado como pasantes y participando de sus programas de posgrado como profesores y como miembros de tribuales de tesis.

Mapa analítico 8. Participación en campo académico internacional InCo



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

Participación en redes en campo académico nacional

La participación de la institución en el campo académico nacional aparece con una relevancia mucho menor en el desarrollo de la institución. Esto tiene que ver con el escaso y tardío desarrollo institucional que ha tenido la educación superior y universitaria en el período objeto de estudio. Esto se puede analizar en el mapa analítico 9 (Familias de Códigos: CF:Contacto.Local.Listado, CF:Contacto.Local.Intensidad, CF:Contacto.Lcoal.Vías y CF:Contacto.Local.Valoración); durante todo el período estudiado solo se ha contado con una institución pública y con instituciones privadas que cuentan con programa de estudio de grado en el área, recién en la segunda mitad del período estudiado. En este sentido el escaso desarrollo del campo académico es una limitante para el desarrollo de vínculos y trabajos conjuntos. Como es obvio, los principales vínculos se desarrollan con los grupos dentro del instituto de computación, seguidos por vínculos con Institutos y departamentos pertenecientes a la misma facultad. Un segundo conjunto significativo de vínculos se da con institutos y departamento pertenecientes a de otras facultades al interior de la universidad y con una mucho menor relevancia el contacto con Institutos y Facultades pertenecientes a otras facultades.

El contacto con instituciones no universitarias o de formación técnica en el área es prácticamente inexistente en todo el período. El principal mecanismo de relacionamiento es el conocimiento personal en el ámbito del trabajo; el trabajo cotidiano dentro de la misma institución o facultad. Los objetivos en general tiene que ver con la convergencia en relación a los temas y asociado están las actividades de docencia y la participación conjunta en eventos. En un contexto de escasez de recursos humanos el contacto con grupos de área conexas es una de las estrategias de aumento de la masa crítica en relación a ciertos temas. La convergencia en el tema aparece como una cercanía temática que potencia el contacto. En muchos casos innovaciones y cambios en la trayectoria tecnológica fomentan este tipo de contactos. Hay dos mecanismos institucionales que refuerzan este tipo de contacto, en primer lugar, el desarrollo de espacios institucionales que fomenten la vinculación y, en segundo lugar, la demanda externa del sector productivo en relación a proyectos concretos. Es interesante destacar que mucha de las vinculaciones entre grupos de investigación al interior del Instituto y de la Facultad tienen como disparador la demanda del sector productivo, lo cual implica la convergencia de grupos pertenecientes a diferentes temas. Este es un hallazgo relevante que explica mucha de las

actividades conjuntas entre grupos al interior del Instituto de Computación y entre grupos pertenecientes al mencionado Instituto y el Instituto de Ingeniería eléctrica, sobre todo en el área de telecomunicaciones y transmisiones de datos o ingeniería médica. La vinculación con contactos de instituciones diferentes a las de la Universidad de la República son casi inexistentes.

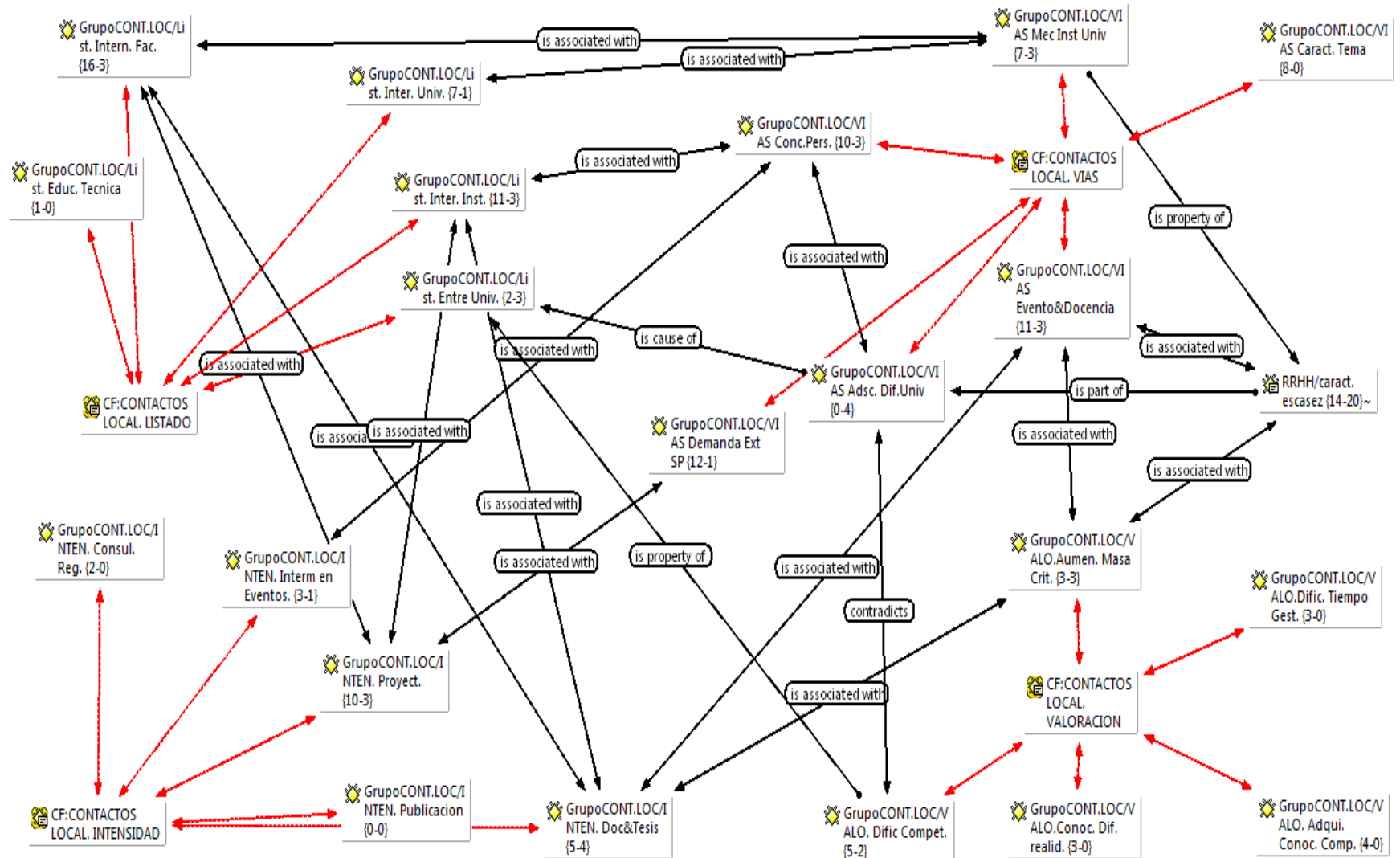
Muchos de los miembros del personal docente del nuevo sector privado egresaron del Instituto de Computación, por lo cual tienen entre ellos un conocimiento personal que se formaliza a través de la participación conjunta en espacios institucionales como el CAITI (Centro Académico Industrial para las Tecnologías de la Información) o el PDT (Programa de Desarrollo Tecnológico) . Otra vía que se comienza a detectar hacia el final del período es la participación del personal docente en actividades académicas en instituciones diferentes al Instituto de Computación. Esto es especialmente notorio en relación con algunos docentes que cuentan con estudios de posgrado. Así, un conjunto reducido de docentes pertenece a ambas instituciones y son un vínculo entre ambas.

En relación con la intensidad de los contactos en los casos en que se producen estos tienen como principal producto la realización de proyectos conjuntos, en especial proyectos de relacionamiento con el sector productivo; las consultorías son otra actividad que está asociada a esta lógica antes mencionada. Un segundo producto que marca la intensidad del vínculo son las actividades de docencia, en las cuales es relevante la participación de docentes de otros centros, especialmente como participantes de tribunales y tutores de tesis, así como actividades de docencia. El desarrollo de publicaciones y participación compartida en eventos parece tener un menor peso en la actividad conjunta de las instituciones.

La valoración de los contactos con el campo académico nacional tiene un papel significativo, pero no central en el trabajo de los investigadores y de los grupos de investigación. La valoración se centra en que es la posibilidad de aumentar los escasos recursos humanos con los que cuenta la institución y el país en general. El contacto y trabajo conjunto con instituciones aporta conocimientos complementarios con los que existe convergencia, en especial en el campo de las ingenierías y la microelectrónica. Las telecomunicaciones o la tecnología médica y en el caso de contacto con Facultades diferentes dentro de la Propia Universidad o Universidades diferentes, proporcionan el conocimiento de diversas realidades en la forma de organización y gestión de la investigación. No obstante, en la valoración aparecen dificultades significativas

para el establecimiento de estos vínculos. Un primer obstáculo es el peso de la gestión que implica el desarrollo y formalización de éstos lazos y de manera más significativa la situación de creciente competencia por los recursos que se desarrolla entre los mismos. Como vimos en el apartado anterior ante los bajos salarios las instituciones y los grupos deben buscar continuamente recursos para complementar los ingresos y mantener la cohesión del personal académico. En este sentido, estos diferentes grupos pertenecientes a diferentes instituciones y aún dentro de la misma institución están compitiendo de manera constante en los mismos llamados a proyectos. Esta competencia por recursos escasos es un factor que desalienta la cooperación, en especial con grupos e instituciones diferentes a la propia Universidad, pero aún dentro de ella. En relación a la integración al campo académico, tienen un peso mucho más significativo los vínculos relacionados con profesores e investigadores adscritos a instituciones académicas del exterior. Así, cuando analizamos el mapa analítico 8 que refiere a contactos internacionales y el mapa 9 podemos apreciar que los contactos con los que se sostiene algún tipo de vínculo son mucho más numerosos en el caso las instituciones, grupos y investigadores residentes del exterior.

Mapa analítico 9. Participación en campo académico nacional InCo



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3,I5, I6, I7, I8, I9,I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.1.6. La vinculación con el Sector Productivo

Para analizar la participación de las instituciones académicas en el sistema nacional de innovación, es importante la identificación, cuantificación y análisis de las diferentes modalidades de vinculación con el sector productivo, con especial atención en el relacionamiento con las empresas del sector de producción y consultoría en software. En este sentido, podemos identificar que las diferentes dimensiones de análisis (Familias de Códigos CF: Grupos Rel. SP Intensidad; CF: Grupos Rel. SP Mecanismos; CF: Grupos Objetivos; CF: Grupos Rel. SP Obstáculos; CF: Grupos Rel. SP Valoración) que se modelan en mapa analítico 10, presentan variaciones significativas durante las tres etapas identificadas.

Es interesante observar que el relacionamiento con el sector productivo se desarrolla dentro del instituto en una etapa intermedia, no siendo objeto de estrategias específicas, estas estrategias tienen un bajo grado de institucionalización hasta mediados de la década de los noventa. Desde la creación del Instituto la principal forma de vínculo es el conocimiento personal de los individuos que participan del sector productivo y el campo académico de manera combinada, siendo la inserción en el segundo ámbito de carácter complementario. En las primeras etapas tuvo una especial importancia el personal académico que se había retirado de la actividad académica hacia el sector productivo durante la intervención de la universidad por la dictadura militar. Al mismo tiempo, en un contexto de escasez significativa de recursos humanos, se produce una inserción dual del personal académico, con predominancia de bajas dedicaciones horarias. Este fenómeno se ve complementado con una temprana inserción laboral. Si bien a lo largo del proceso de institucionalización se comenzaron a formalizar los vínculos entre la academia y la empresa, un gran porcentaje de los alumnos presenta temas de tesis asociados con actividades que ya ha venido realizando en el sector productivo. En este sentido, un aspecto significativo durante todas las etapas es el bajo estímulo salarial en las carreras académicas, que atenta contra la consolidación de los cuerpos académicos, pero al mismo tiempo es un motorizado del relacionamiento entre el cuerpo académico y el sector productivo. Es decir que hay un conocimiento no solo de la lógica y la dinámica del sector productivo sino de los diferentes actores económicos que participan del mismo. La inserción dual, el multi empleo, y las magras dedicaciones horarias constituyen aspectos negativos; sin embargo, habilitaron procesos y mecanismos de vinculación con el sector productivo.

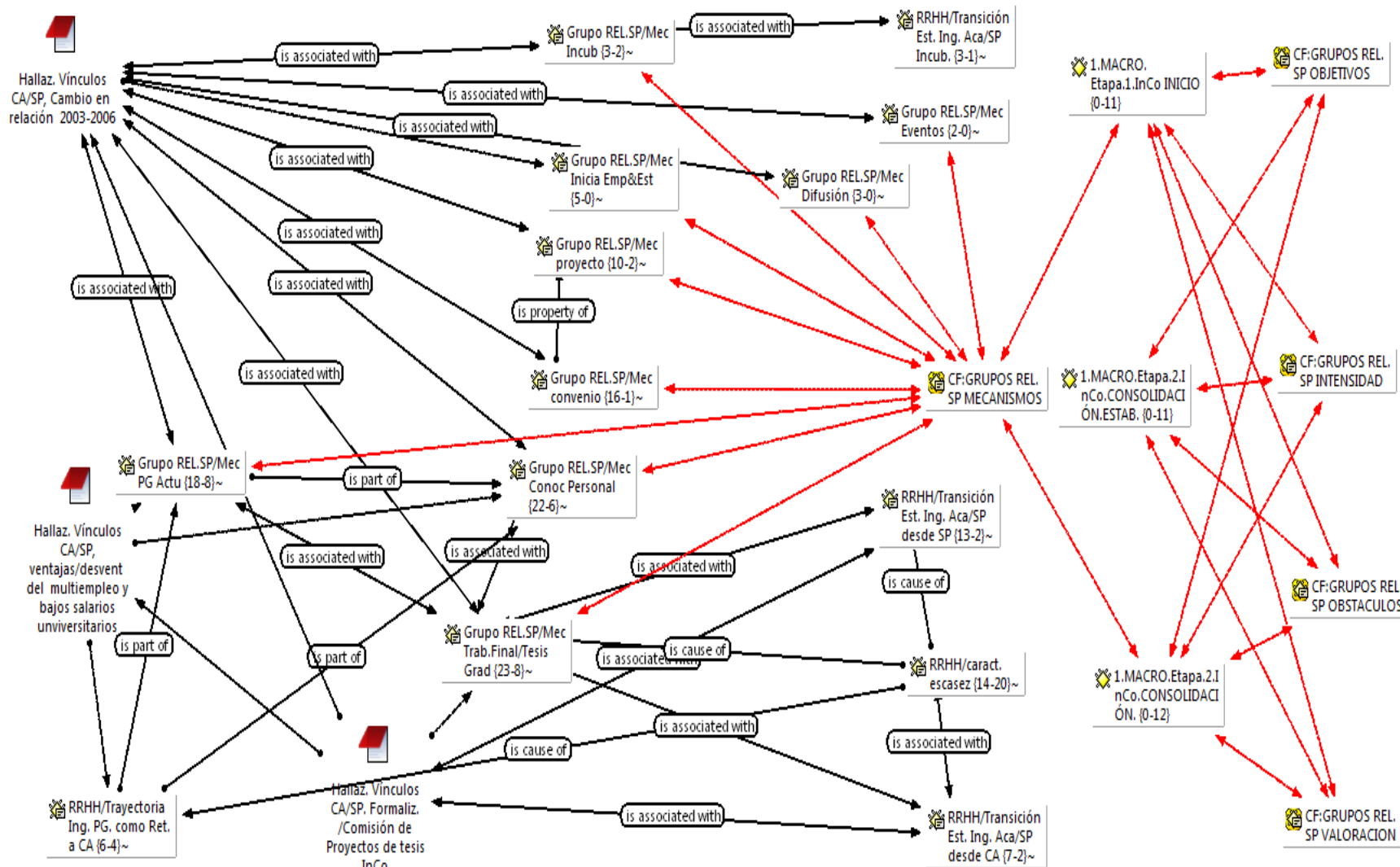
Los temas de tesis surgen de los trabajos que ya han realizado los estudiantes en las empresas o de los contactos que desde la academia se realizan entre las empresas. El creciente flujo de tesis finales de grado cuyos temas se han originado en el mundo de las empresas, generó la necesidad de formalizar crecientemente la vinculación y el desarrollo del trabajo de tesis en el conjunto de las empresas, incluyendo el desarrollo de mecanismos formales de difusión entre ellas, el diseño de criterios generales así como un ámbito para los eventuales conflictos que se pudieran surgir del trabajo conjunto.

El mecanismo de la tesis de grado como forma de relacionamiento del campo académico con el sector productivo se reproduce en alguna medida en los programas de estudio de posgrado como las maestrías y los diplomas. Si bien los programas tenían en su comienzo un perfil más académico o de investigación, crecientemente se desarrollan proyectos de tesis de posgrado o trabajos finales que involucran problemas asociados a empresas. El vínculo con las empresas surge a través de los mismos mecanismos que en los estudios de grado, la inserción en el mercado de trabajo de docentes y alumnos. Aunque se identifican especificidades, la tesis de posgrado implica un espacio de aprendizaje más complejo y en algunos casos se ubica dentro del plan de trabajo de un grupo de investigación y se enmarca en algún tipo de convenio o proyecto. Asimismo, la participación en programas de posgrado supone potenciar o retomar actividades académicas a personal que lo había abandonado o le otorgaba una baja dedicación. En muchos de estos casos los proyectos refieren a líneas de trabajo que ya habían estado desarrollando en el sector productivo, pero que al tratarse de una tesis de posgrado implica cuestiones más complejas y un mayor nivel de involucramiento con la empresa con la cual se trabaja.

El otro conjunto de mecanismos identificados de relacionamiento con el sector productivo es el desarrollo de diferentes tipos de proyectos y convenios con el sector productivo desde espacios complejos. El desarrollo de proyectos formales con el sector productivo inicia con una baja intensidad en la primera etapa, aumentando significativamente a medida que crece la oferta de programas de desarrollo de este tipo, sobre todo luego del inicio del PDT/CONACYT. Esto implica que el vínculo, las actividades y los productos finales esperados están pautados por las reglas de operación de los programas a los cuales se postula, no contando ni las instituciones ni las empresas con demasiada flexibilidad. Los convenios refieren a actividades similares, pero es una forma legal más tradicional en la Universidad de la República,

y en especial con la Facultad de Ingeniería pero que implica un relacionamiento más formal, duradero y complejo. En general este tipo de relacionamiento está vinculado a la administración pública, las empresas estatales o paraestatales. No es una figura que se adecúe a las características de las empresas que integran el sector productivo nacional, o al menos a la mayoría de pequeñas y medianas empresas. Es interesante destacar que son escasos los ejemplos en los cuales la empresa “va a buscar” al campo académico sin que exista un conocimiento personal previo. En este sentido el que la empresa "vaya a buscar" muestra que la institución ya se había consolidado como un referente en el área. Otro elemento que resalta en relación al relacionamiento del Instituto de computación es que no surgen mecanismos como estrategias de incubación de empresas o de desarrollo de estrategias empresariales para los estudiantes (al menos de una manera formal y sistemática). Solo al final del período, este mecanismo emerge, pero con un carácter residual. En relación a todas las dimensiones relevantes encontramos que hacia el final de una última etapa se da un cambio cualitativo en las formas de relacionamiento con el sector productivo. Esto se puede analizar en la formalización de mecanismos de relacionamiento, como el que vimos en relación a los tribunales de tesis, el aumento de la oferta de posgrado, maestría y diploma, el surgimiento de programas de servicios al sector productivo, como el CES y un mayor conocimiento mutuo sobre las lógicas de los dos campos.

Mapa analítico 10. Vinculación con el sistema productivo



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.1.7. Cambio y dificultades en el relacionamiento con el Sector Productivo

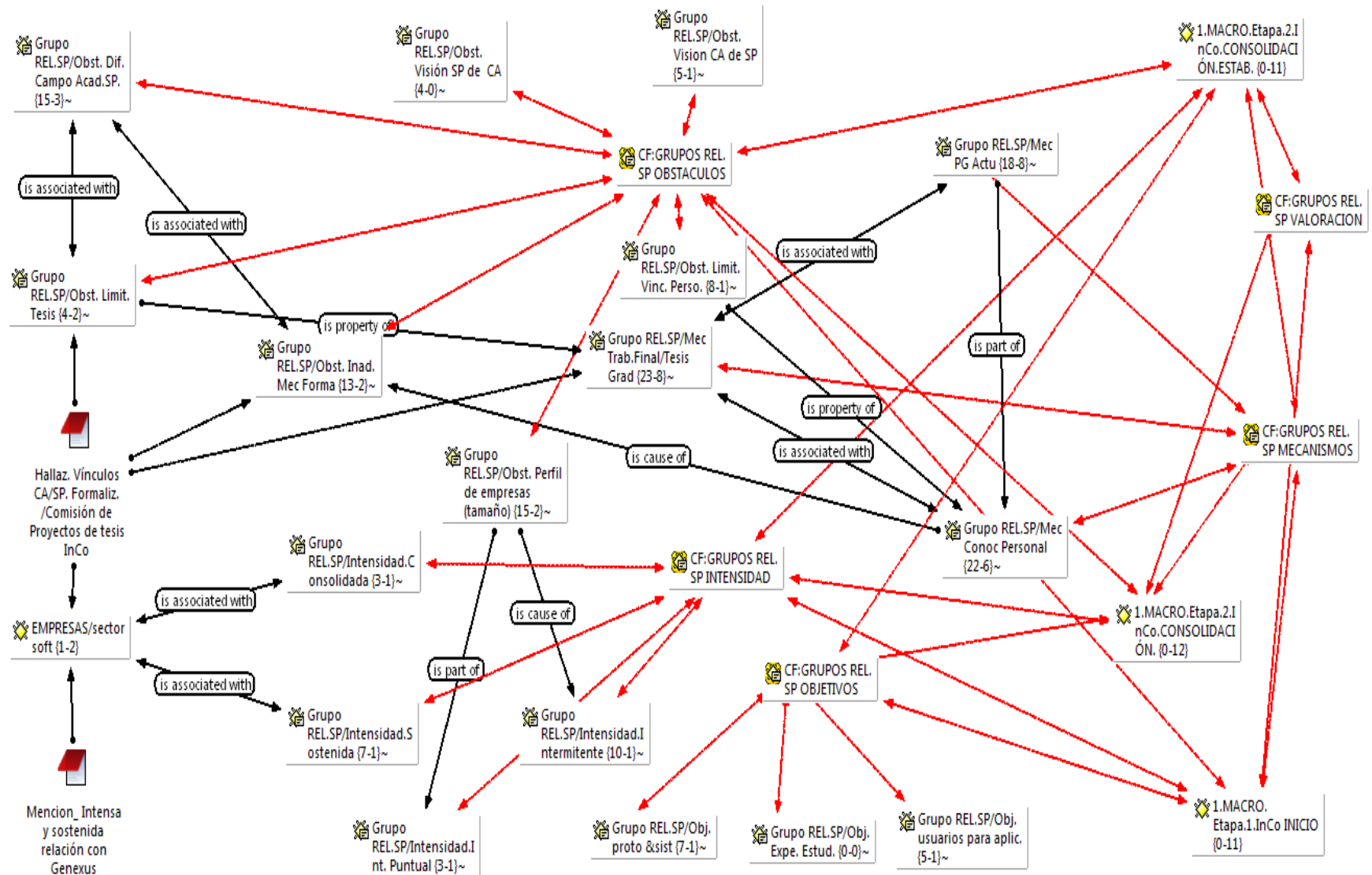
El tipo y la dinámica de los vínculos entre las instituciones y las empresas ha cambiado durante el período al tiempo que se modifica el contexto, dada la trayectoria tecnológica, la evolución del sector de la industria de software, del sector productivo nacional y de la misma institución académica tal como se puede apreciar en el mapa analítico 11 (con la Familias de Códigos ya mencionadas). En relación a los objetivos de la institución académica y en especial de los grupos de investigación, observamos el reemplazo de objetivos más generales (como el desarrollo de experiencias entre los docentes) a otros más complejos como la posibilidad de encontrar usuarios para las aplicaciones desarrolladas en el sector académico, el desarrollo de prototipos o sistemas en conjunto con el sector productivo. El desarrollo de sistemas implica espacios de aprendizaje más complejos asociados a los grupos, que generan innovaciones. Es decir que hacia final del período y a pesar de las dificultades, la institución tiene las capacidades de llevar adelante procesos de creación de conocimiento e innovación más complejos y sostenidos en el tiempo con el sector productivo, en especial como veremos con la industria nacional de software.

En relación a la intensidad del relacionamiento con el sector productivo, constatamos que existe un conjunto de empresas con las cuales se sostiene una relación puntual e intermitente. En general, este conjunto de empresas es ajeno al sector de la industria de software (administración pública, empresas estatales, para estatales, grandes empresas) y existe una baja participación de empresas medianas. Es relevante que las empresas en las que se ha identificado una relación sostenida y mantenida en el tiempo son aquellas pertenecientes al sector de la industria de software. En especial, las empresas que presentan un mayor tamaño e internacionalización, es decir, aportaban el mayor volumen de exportaciones y que constituyen firmas claves del sector. Con éstas se aprecia un vínculo sostenido en el tiempo que en algunos casos se llega a institucionalizar a través de actividades y proyectos conjuntos. Eso incluye la circulación entre estudiantes de grado y posgrado y el desarrollo de actividades profesionales en el personal docente. Existe una fuerte asociación entre este proceso de formalización y el trabajo de la Comisión de Proyecto de Tesis y los programas de posgrado. En el caso de las empresas, esta vinculación ha implicado niveles de institucionalización mayores, gracias al desarrollo de seminarios de vinculación entre estudiantes avanzados, investigadores y desarrolladores de la empresa.

Esta red de relaciones, no obstante su integración y acercamiento creciente hacia el final de período, muestra obstáculos y limitaciones que pueden frenar su desenvolvimiento posterior. Un primer elemento que aparece en las entrevistas es la persistencia de desacuerdos y conflictos en torno a las dinámicas y lógicas del campo académico y el campo productivo. Como vimos la Institución se desarrolla dentro de una cultura institucional de independencia del campo académico y sostiene sus propios criterios sobre la trayectoria del sector que no siempre coinciden. Este problema se torna mucho más visible en uno de los mecanismos principales de vinculación entre la academia y la empresa: las tesis de grado y posgrado. Es en este espacio donde los tiempos pedagógicos y académicos muchas veces entran en conflicto con los tiempos de las empresas y con los productos esperados. Esta situación se produce, pero de forma más limitada, en el caso de los estudios de posgrado que de todos modos es mucho menos significativo numéricamente.

Un segundo problema que aparece mencionado como un obstáculo significativo son las limitaciones que supone el conocimiento personal y la obsolescencia de los mecanismos institucionales de vinculación existentes. Si bien se valora positivamente el peso de los vínculos personales, también se tematizan las limitaciones que conlleva el hecho de que sea el principal mecanismo de relacionamiento. El desarrollo de proyectos conjuntos a largo plazo implica financiamiento, acuerdos institucionales y compromisos explicitados desde ambas partes. Parte de esta inadecuación emerge con la dificultad creciente de la “gestión” por parte de los investigadores, que supone la interacción con la burocracia académica y de los diferentes programas de financiamiento (nacionales e internacionales) y el mantener el contacto con las empresas y organizaciones empresariales. De este contexto surge una visión que sostiene la inadecuación del marco institucional, programas estatales, del sector productivo y de la sociedad civil, que cumpla con los objetivos de facilitar la vinculación entre el sector académico y la empresa, esto incluye los programas internos de la Universidad.

Mapa analítico 11. Cambios y dificultades de relacionamiento con el SP



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3,I5, I6, I7, I8, I9,I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.1.8. Valoración general de la vinculación con el SP en el periodo

La vinculación con el sector productivo a lo largo del período tuvo cambios significativos, tanto en los mecanismos de vinculación como en el nivel de complejidad de los productos o innovaciones logrados tal como se puede apreciar en el mapa analítico 12 que integra las familias de códigos, que dan cuenta de las dimensiones relevantes del relacionamiento con el Sector Productivo.

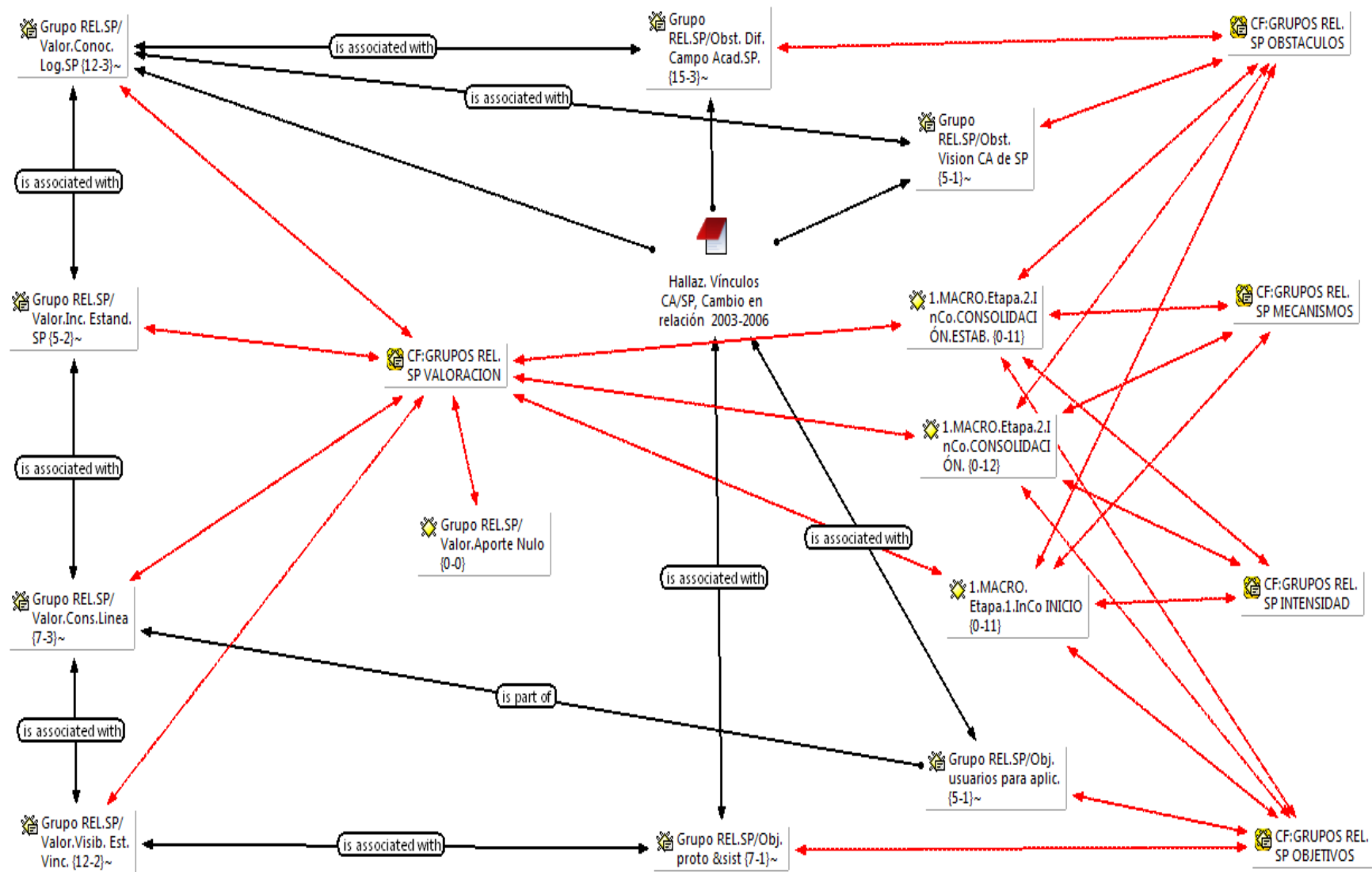
Como analizamos con anterioridad, el Instituto de Computación estaba inmerso en una cultura académica que guarda celosamente el valor de la independencia del campo académico con respecto a otros sectores y donde no existen muchos incentivos para la gestación de vínculos con el sector productivo (más allá de algunas áreas productivas específicas como la agropecuaria). En este sentido, un aspecto valorado positivamente es el conocimiento mutuo entre los dos sectores, que permite incorporar en el campo académico la lógica del sector productivo, sus necesidades y sus tiempos. Esto es importante porque en la formación del ingeniero a nivel de pregrado y posgrado no se incorporan temáticas vinculadas a la administración empresarial, emprendedurismo o economía comercial; tampoco desde la institución se desarrollaron contactos con facultades del área de economía de la misma casa de estudios.

La intensidad de las relaciones y el desarrollo de actividades conjuntas más complejas implicó profundizar en el saber hacer y en procesos de creación e innovación, es decir desarrollar este conocimiento a nivel institucional mas allá de la experiencia de los individuos en el sector productivo. Accesoriamente, la intensificación de esta relación implica también aumentar el conocimiento del mismo sector productivo acerca de las posibilidades y productos esperables del campo académico, e identificar las diferentes tareas de un conocimiento complejo. Este acercamiento al sector productivo implicó para la institución una profundización del conocimiento de la informática como negocio, así como un conocimiento técnico en los estándares requeridos por la misma (de producto, de proceso y de tiempo) y como adaptarse a ellos. La consolidación de este conocimiento la observamos en el crecimiento de la institucionalidad y los vínculos hacia mediados de la primera etapa.

Al interior de las instituciones, la consolidación de grupos de aprendizaje complejos y el relacionamiento con el sector productivo son fundamentales. Hay un círculo virtuoso en relación

a este vínculo donde el trabajo con el sector productivo implica la consolidación de una línea de investigación y trabajo que tiene vinculaciones también con el trabajo en las redes internacionales. Al mismo tiempo permite reforzar su visibilidad tanto dentro del campo académico nacional e internacional como al interior del sector productivo. Esto genera vínculos estables y actividades sostenidas en el tiempo como proyectos o convenios que permiten conseguir usuarios para el desarrollo de las aplicaciones de los grupos o el desarrollo de prototipos y sistemas originales. Es decir, innovaciones más complejas, realizadas en conjunto con el sector productivo. Este tipo de experiencias si bien existían en las etapas iniciales se dieron de manera puntual y sobre todo en convenios con la administración, pública, las empresas estatales y para estatales. En las etapas subsecuentes si bien los ya mencionados se siguen manteniendo aumenta este tipo de experiencias en la última etapa identificada. Esto nos habla de la consolidación de vínculos estables e institucionalizados entre algunos de los grupos y la industria, aunque son casos excepcionales en términos generales.

Mapa analítico 12. Valoración general de la vinculación con el SP en el periodo



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.1.9. Integración a la institucionalidad de la innovación

La integración de la institución y los grupos de investigación es un elemento central como tercer componente del sistema de innovación. Es importante tener en cuenta que cuando definimos la institucionalidad de la investigación y del desarrollo, nos referimos a un conjunto heterogéneo de instituciones y actores que no actúan de forma coordinada. Una primera diferencia de estilos puede identificarse entre las instituciones estatales y no estatales, aunque es preciso advertir que estos grandes grupos de instituciones no necesariamente tienen criterios unificados ni coordinados. El análisis se concentra en dos etapas (mapa analítico 13 y 14) en función de la aparición hacia mediados de los años 90 de un conjunto nuevo de instituciones que desarrollan nuevos programas y acciones en relación al sector (Familias de Códigos asociados con los Programas, Instituciones, Perfiles y Percepción de Usuarios y Administrador e Implementadores CF: Institucionalidad CT+I Instituciones; CF: Institucionalidad CT+I Programas; CF: Programas Utilización; CF: Programas Valoración de Usuarios; CF: Programa Necesidades no Cubiertas).

Al inicio del período de estudio y en un contexto de retorno a la democracia y re construcción de las capacidades de la universidad encontramos un conjunto de instituciones que son o deberían ser relevantes, algunas de ellas son antecedentes al período de estudios y otras se van creando en los primeros años. Dentro del ámbito no estatal se crean dos actores que deberían ser relevantes en períodos posteriores: la Asociación de Informáticos de la Administración Pública y la Cámara Uruguaya de Tecnologías del Información. Si bien la primera tuvo un papel reducido, pero relativamente estable y reducido a lo largo de las tres etapas, la Cámara de la Industria comienza a formarse hacia mediados de los años noventa. En un principio, sus principales acciones consistieron en lograr el reconocimiento del sector y la promulgación de políticas que lo favorecieron, no existiendo en este período acciones específicas con el sector académico. No obstante, tuvo un papel significativo en la visibilidad del sector y su visión como un sector dinámico y estratégico en un contexto de un país estancado.

En ámbitos del Estado la Comisión Nacional de Informática comienza a tener presencia al principio del período, pero rápidamente pierde su relevancia, mientras que la Banca Pública de Fomento (BROU; COORPORACION) no presenta un trabajo específico con el sector o de capital de riesgo. Los principales programas identificados en el ámbito del Estado son los que se desarrollan en la DYANCYT del Ministerio de Educación y Cultura y aquellos programas

gestados al interior de la Universidad. Los programas de la DYNACYT contaban con fondos escasos y tiene como objetivo la realización de llamados para el financiamiento de proyectos de investigación y algunas actividades de formación de recursos humanos. Sus fondos son magros pero periódicos y se desarrollan de manera permanente durante todo el período, aunque su peso relativo va descendiendo ante el surgimiento de una nueva institucionalidad sustentada en nuevos programas. Un segundo programa que se desarrollo en la DYNACYT es el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas que tiene como una de sus áreas estratégicas la informática. Este programa se desarrolla en conjunto con la Universidad de la República, que es la única que desarrolla estas áreas de conocimiento. Los beneficiaros de los financiamientos del PEDECIBA son docentes de la mencionada casa de estudios, en este sentido el programa opera casi como programa interno del UdelaR. Accesoriamente, se cuenta con los programas de fomento a la investigación y formación de recursos humanos de la propia universidad, que culminan con la creación de la Comisión Sectorial de Investigación Científica que financia proyectos de investigación, actividades de formación de recurso humanos y programas de movilidad internacional para docentes nacionales y extranjeros. En este período aparece como relevante, aunque no central, el acceso al financiamiento internacional a través de la participación en llamados internacionales de programas de cooperación internacional para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Dentro de esta primera etapa, el impacto más relevante proviene del Programa de Desarrollo para las Ciencias Básicas, valorado tanto por parte de los individuos entrevistados que pertenecen a la institución como para informantes externos. El programa PEDECIBA tenía como su objetivo el desarrollo acelerado de recursos humanos en áreas claves, en un contexto nacional de atraso significativo de las actividades de investigación. Sus principales componentes fueron: financiamiento de infraestructura (equipos, bibliotecas), financiamiento para el desarrollo de posgrados nacionales y el financiamiento de becas para el desarrollo de estudios de posgrado en el exterior. Si bien no se detecta un impacto directo en la vinculación con el sector productivo, contribuyó a la consolidación de programas de posgrado y la producción creciente de recursos humanos con una formación calificada como buena en términos internacionales. La imbricación de la institución es tal de que todo el personal de alta dedicación del Instituto participó de algunas o en varias acciones del programa, ya sea como beneficiarios, evaluadores miembros del

consejo del área informática. El programa colaboró en superar en el corto plazo el atraso que tenía la enseñanza y la investigación en el área al principio del período.

En relación a otras fuentes de financiamiento como pueden ser los programas de la CSIC-UdelaR y en menor medida los del ámbito del CONACYT, estos aparecen como muy relevantes pero complementarios de los fondos del PEDECIABA. Especialmente los de la UdelaR cobran relevancia cuando se trata de financiar componentes no cubiertos totalmente por el PEDECIBA (movilidad internacional y financiamiento de proyectos de investigación). En relación a esto último comienza a aparecer como hallazgo la dificultad que tienen las áreas tecnológicas en los procesos de evaluación; se plantea recurrentemente que los criterios de evaluación utilizados se ajustan más a áreas de conocimiento más básico (para el desarrollo de publicaciones o la participación en congresos) que a áreas tecnológicas orientadas más a la resolución de problemas y el diseño de artefactos. Otra dificultad en los financiamientos de la Universidad reside en el volumen de los apoyos y los criterios de distribución presupuestaria, como el peso de los salarios que no siempre se ajustan a las necesidades que implican los proyectos en un área que cuenta con fuertes incentivos para el desarrollo de actividades privadas. En relación a los fondos que surgen de los programas el DYNACYT, se observa una misma queja en relación con los montos, aunque aquí también se encuentra como un problema la sostenibilidad de los recursos y la periodicidad de los diferentes llamados. La inestabilidad en las fuentes de financiamiento emerge como una debilidad del financiamiento exterior; si bien es de una cuantía importante y de mucha utilidad, se produce de manera intermitente y poco sostenibles en el tiempo.

Identificamos una segunda etapa de desarrollo de instituciones estatales y no estatales de fomento y financiamiento a las actividades de investigación y desarrollo desde mediados de los noventa. Como se puede observar en la red, la emergencia de nuevas instituciones no supone una desaparición de las anteriores, estas siguen operando, aunque su peso varía dependiendo del nuevo contexto. En relación con instituciones no estatales observamos la preeminencia de organismos que fomentan el emprendedurismo y la creación de empresas que comienzan a tener contactos con el sector. Dentro de este conjunto de instituciones crece la importancia de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información, que cumple un papel relevante en la difusión pública de actividades; opera como actor político ante el poder ejecutivo y se integra a la diversa institucionalidad de programas estatales de fomento a la innovación. En este sentido, se volvió un actor central en el fomento del desarrollo del sector brindando diferentes servicios a las empresas asociadas al mismo tiempo que desarrolla cada vez más actividades con el sector académico directamente.

Dentro de la institucionalidad estatal encontramos dos cambios significativos: la emergencia de nuevas instituciones y programas y la pérdida de peso de instituciones preexistentes de la etapa anterior. En este sentido cobra creciente relevancia y centralidad el trabajo del Laboratorio Tecnológico del Uruguay; institución paraestatal que surge de la asociación entre el poder ejecutivo y el sector productivo industrial. Si bien sus potestades iniciales se concentraban en la certificación de productos y servicios básicos a las empresas, durante este período sus competencias comienzan a ampliarse, apoyando el desarrollo de empresas desarrollándose en asociación con otras instituciones no estatales nacionales e internacionales. Un ejemplo de esta línea de acción son las Incubadoras de INGENIO, que surgen de la colaboración entre el sector productivo, el Estado y el campo académico. INGENIO es una incubadora de empresas en las cuales se brindan un espacio físico, asesoramiento técnico y empresarial a proyectos con alto contenido de innovación y conocimiento.

Dentro de las empresas existe una alta participación de aquellas vinculadas al sector de la industria de software, en especial con proyectos vinculados a estudios de grado, o en muchos casos grupos de estudiantes que se han formado en su etapa de estudios de grado. Esto es relevante ya que se trata del primer instrumento de política pública que busca la creación de nuevas empresas y su vinculación con diferentes fuentes de financiamiento o capital de riesgo.

Una segunda modificación significativa del período es la creación del Programa de desarrollo tecnológico dentro del ámbito del la DYNACYT, dependiente del Ministerio de educación y Cultura y ya existente en el período anterior. El Programa de de Desarrollo Tecnológico tiene como principal componente el desarrollo de proyectos de vinculación entre academia y empresa a través del financiamiento de actividades conjuntas donde las empresas - según sus características y la modalidad del llamado- aportan un porcentaje del financiamiento. El diseño, impulso y financiamiento de programa del DYNACYT proviene del Banco Interamericano de Desarrollo que financió programas similares a lo largo de toda Latinoamérica. Este tuvo como vimos una alta demanda por parte del sector académico y productivo y dentro del mismo el sector de las tecnologías de la información fue el sector con más alta presentación y aprobación de proyectos en el marco del programa. Asimismo, sigue sosteniendo los programas de financiamiento de proyectos y formación de recursos Humanos a través de los llamados del Fondo Clemente Estable, aunque como en el período anterior sus fondos son escasos frente a la alta demanda existente.

Una institución que se crea hacia el final del periodo es la Centro Académico Industrial para las Tecnologías de la Información. Este centro se creó en el inicio de la última etapa del periodo estudiado; depende directamente del Poder Ejecutivo y tiene como principal objetivo establecer espacios de contacto entre la academia y el sector productivo, así como establecer lazos al interior de la academia. Una de las principales actividades que desarrolló desde su inicio fue el relevamiento de los grupos al interior del campo académico del área informática, para contar con un registro que sirviera de referencia para la industria. Asimismo, desarrolló reuniones conjuntas y sostenidas con el sector productivo y la industria, de las cuales participan las diferentes Universidades Públicas y Privadas y representantes de la CUTI. No tiene entre sus objetivos el financiamiento de actividades de investigación o la formación de recursos humanos, sino la creación de un espacio de integración entre los diferentes actores.

Dentro de los programas de la Universidad es posible identificar cambios y permanencias. En primer lugar, continúa operando de manera sostenida el PEDECIA y su Área informática durante todo el periodo, financiando los mismos componentes que la etapa anterior, es decir que no existe una modificación sustancial; sigue estando bajo la órbita del CONACYT y la UdelaR y financia únicamente individuos y actividades en el ámbito del Instituto de

Computación. Al mismo tiempo, se consolidan los programas de apoyo a la investigación en el ámbito de la Universidad de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, estableciendo componentes más especializados de apoyo (movilidad internacional, participación y organización de eventos, desarrollo de proyectos de investigación básica y proyectos de vinculación entre academia y sector productivo). Lo que aparece como una novedad significativa en la institucionalidad es la creación del Centro de Ensayo de Software, en conjunto con el Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería, a través de la Fundación Ricaldoni, la Cámara Uruguaya de las Tecnologías de la Información y el financiamiento externo de la Comunidad Europea. Este es un elemento novedoso ya que implica una institucionalidad que emerge del mismo Instituto de Computación, pero tiene como objetivo brindar servicios de testing a las empresas del sector productivo, tanto a la industria de software como a las de otras áreas de actividad. Esto supone un cambio significativo en el tipo de instrumentos que se desarrollaron desde el campo académico vinculado al sector software de la UdelaR para brindar servicios al sector productivo, lo cual supuso identificar sus necesidades y brindar soluciones específicas. Durante el período se sigue contando con financiamiento internacional, pero este se relaciona con actividades puntuales. Si bien existe y es significativo, como en el caso del financiamiento del CES por ejemplo, este es intermitente y no sostenido, en muchos casos depende de llamados de diferentes fuentes de financiamiento internacionales.

En relación al uso por parte del Instituto y de los grupos de investigación identificamos todavía la centralidad que tiene el uso del programa PEDECIBA para la formación de los recursos humanos de posgrado dentro y fuera del país y el sostenimiento del programa de maestría nacional, aunque ya no la totalidad de la oferta sostenida. Si bien hay necesidades de esta etapa que ya no son suplidas por el programa, el PEDECIBA sigue siendo valorado como fundamental. Secundariamente sigue participando de los fondos de los programas de la Universidad de la República a través del CISC; aunque su uso es sostenido se detectan debilidades en los apoyos, en primer lugar, la baja tasa de aprobación de las solicitudes aún cuando cumplen con los requisitos de calidad académica. Esto muestra una situación crítica de los programas de la UdelaR, que no cuentan con los recursos financieros para responder a una demanda creciente por parte de las diferentes facultades y áreas de conocimiento que la integran. Asimismo, se considera que los montos son insuficientes. Esto tiene especial vinculación con la

posibilidad de los proyectos de financiar salarios, en este sentido los montos y los criterios generales de remuneración de los proyectos de la UdelaR no pueden competir con las remuneraciones existentes en el sector productivo. Una situación similar se observa en los programas bajo la órbita del Clemente Estable; su uso es poco intenso dado los magros montos y el bajo porcentaje de aprobación de las solicitudes. Como sucedía en la etapa anterior en relación a los procesos de evaluación de las actividades de investigación en las áreas tecnológicas, se valora que el modelo empleado en la evaluación está pensado para las disciplinas básicas que no desarrollan conocimiento aplicado, lo cual perjudica la evaluación de las actividades de las áreas tecnológicas como es el caso de la informática.

Aparece como muy significativa en el período la participación en los llamados del Programa de Desarrollo Tecnológico. Como analizamos, el área informática es la principal área de vinculación a las cuales están adscriptos los proyectos presentados y financiados. Se valora al programa en el financiamiento de actividades de vinculación que no contaban con los instrumentos y los fondos significativos para sostener proyectos de vinculación con la empresa, aunque como en el caso de los anteriores, los entrevistados sostienen que deberían contar con una mayor cantidad de fondos y mayores niveles de aprobación. Si bien tienen un uso intensivo y son valorados como positivos, se considera que la gestión de estos programas (requisitos y tiempos estipulados para la aprobación y liberación de los recursos) no responde a los tiempos de sector productivo.

Es diverso el uso y la valoración del conjunto nuevo de instituciones y programas que surgen durante la etapa final del período, por parte del Instituto de Computación y los grupos a su interior. En relación a la participación de las actividades de promoción del LATU y en la Incubadora INGENIO, su nivel de uso es bajo; aunque existe contacto con la institución la participación de los estudiantes del Instituto no aparece como muy significativa. Esto tiene que ver con el perfil de formación de los estudiantes, enfocado en la capacitación empresarial y el desarrollo de servicios a empresas. La utilización por parte de los egresados es prácticamente nula al final del período estudiado lo que contrasta -como veremos luego- con el desempeño de otras universidades del sector privado. En relación al CAITI existe una participación activa tanto del Instituto como de los grupos identificados; hay una valoración positiva en tanto estrategia para consolidar y formalizar los vínculos entre el sector productivo y el campo académico,

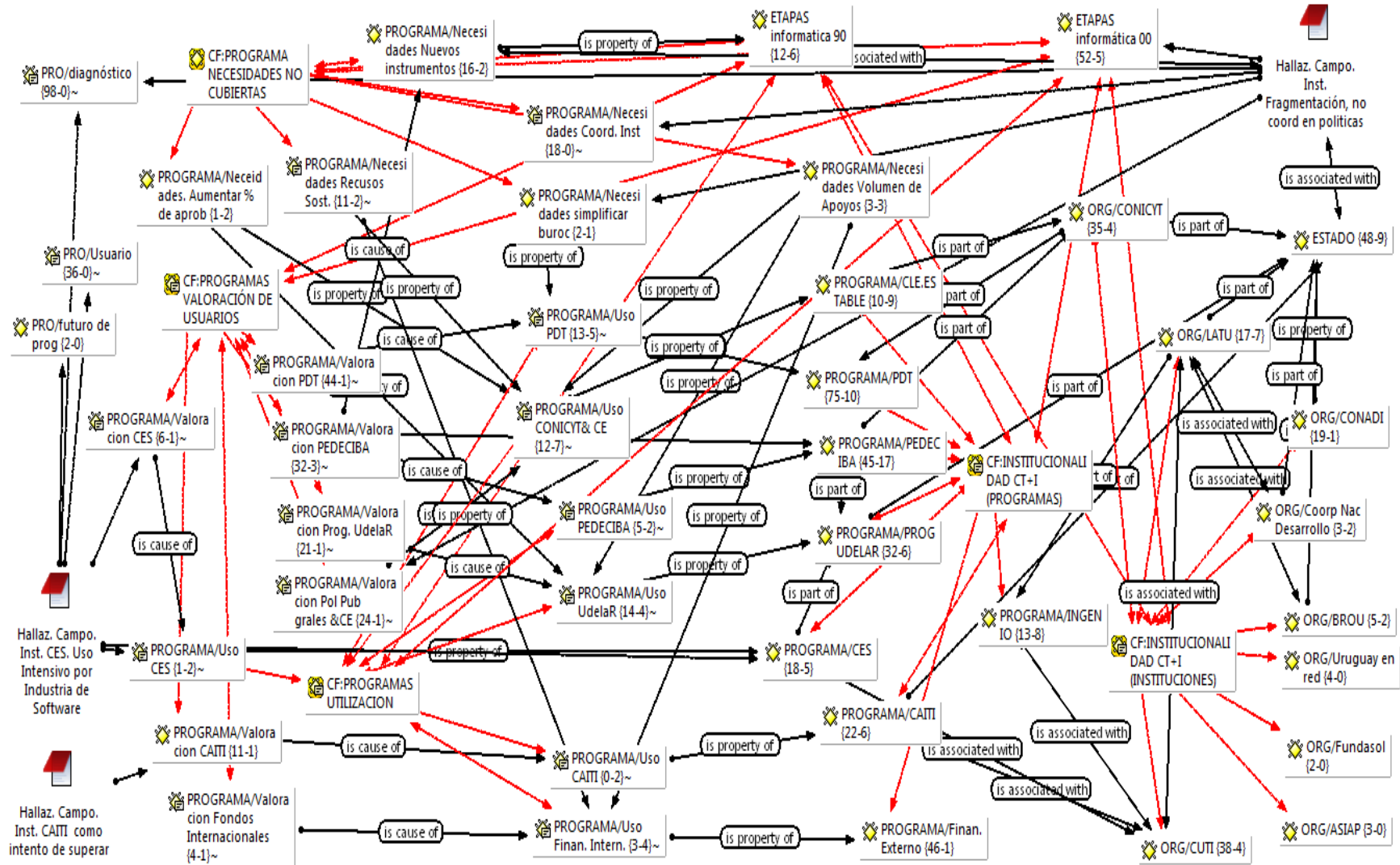
destacándose que no había espacios institucionales donde esto se produjera, aunque la vida breve de este programa no permitió el desarrollo de las actividades planificadas. Se destaca especialmente el Centro de Ensayo de Software; que desarrolla nuevos vínculos con el sector productivo y la prestación de servicios de manera sostenida. La creación de este Centro supone un cambio en el peso que se le otorga al Instituto de Computación en cuanto al relacionamiento y las necesidades de la producción. La misma participación de la CUTI en el programa determina una participación formalizada y ágil, lo cual permite formalizar el vínculo entre la Cámara y la Institución académica. El uso de los servicios de CES por parte de empresas de la industria de software nacional y extranjero tuvo un peso más significativo en la demanda que en el diseño del programa, pensado inicialmente para un universo de empresas no necesariamente asociado con el sector de producción de software, con el objetivo de realizar pruebas de plataforma o testing. Esto se identificó como un hallazgo que muestra la existencia de necesidades no cubiertas antes de la existencia del programa y permite comprender la creciente valoración positiva entre los investigadores que lo perciben como un mecanismo de relacionamiento con el conjunto de las empresas que componen la industria de software.

Un hallazgo en relación al crecimiento en el número de Instituciones y Programas que buscan influir en el sector, es que los usuarios, investigadores, personal académico y de dirección perciben una falta de coordinación de los programas. Los usuarios enfatizan la superposición de apoyos y la ausencia de otros, y la replicación de procedimientos burocráticos y administrativos. Desde el personal que gestiona los programas, se entiende como una ausencia de espacios formales de coordinación entre las diferentes Instituciones y programas. En este sentido, el crecimiento en la institucionalidad del sector implicó una cierta fragmentación de las políticas públicas y de las acciones del sector productivo y la sociedad. En las entrevistas no se identificaron estrategias de coordinación entre las diferentes instituciones y programas; el conocimiento de las actividades desarrolladas se da a través de mecanismos de difusión generales o del conocimiento personal. Esta descoordinación en los criterios y apoyos, supone superposiciones o carencias que no son cubiertas por ningún programa. Asimismo, se identifica que existen instituciones con las cuales existe un contacto muy intenso, mientras con otras prácticamente es nulo. En general, la coordinación se produce con los actores e instituciones que llevaron adelante la creación o gestión del programa y no afecta la totalidad del sector (como

sería el caso de una estrategia explícita por parte de las políticas públicas); son más el efecto de la voluntad de actores e instituciones específicas. Incluso no se identificó coordinación entre ámbitos que son estatales con en los cuales el Estado participaba. Accesoriamente, se identifica la necesidad de desarrollar nuevos instrumentos (más que nuevas instituciones), en un escenario de crecimiento académico del sector y de la industria exportadora. Es decir, instrumentos que refuercen e institucionalicen más aún la gestión de la vinculación entre campo académico y sector productivo de una manera más profesional.

Otro elemento que surge de las entrevistas es cierto consenso en torno a la percepción de carencia de fuentes de financiamiento sostenido que difieran de la modalidad (en tipos de apoyos y plazos) de las que efectivamente se dieron en el periodo. Al cierre del periodo de estudio se identifica una institucionalidad fragmentada y descoordinada, que si bien desarrolló nuevos sistemas de apoyos requiere una mayor disponibilidad y sostenibilidad de los recursos destinados y un diseño de nuevos tipos de apoyos, en especial a los que toman como objeto de política el relacionamiento entre la academia y la industria de software.

Mapa analítico 14. Integración a la institucionalidad de la innovación 2º etapa



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11; G12, G13; G15, G16, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.1.10. La conformación de espacios complejos de aprendizaje: grupos

Como desarrollamos en el planteo de nuestro problema de investigación, nos interesa identificar y caracterizar los diferentes espacios de aprendizaje dentro de las instituciones que componen el campo, identificando su relacionamiento con otros espacios: el campo académico nacional e internacional, el sector productivo, en especial la industria de software y con las instituciones y programas estatales y no estatales que desarrollan acciones orientadas al sector. En este proceso, identificamos la relevancia de los proyectos de tesis finales de grado y posgrado como espacio de aprendizaje y -en muchos casos- mecanismos de relacionamiento con el sector productivo, destacando la importancia de los programas de posgrado. Asimismo, dimos cuenta de los proyectos de investigación y convenios como espacios de aprendizaje que dan sustento al uso y generación de múltiples saberes y conocimientos complejos. Sin embargo, como desarrollamos en nuestro marco teórico, dadas las características comunitarias de las actividad científico académica, los grupos son el espacio de aprendizaje más relevantes. Los grupos son los principales soportes para la acumulación de investigación y producción de conocimiento original asociado a un tema específico y de programas de investigación a mediano y largo plazo al tiempo. Al mismo tiempo, tienen la capacidad de ser el soporte de vínculos más institucionalizados por su capacidad de movilizar múltiples recursos de una forma sostenida en el tiempo.

Tal como desarrollamos en el Capítulo 4 para la identificación de los grupos se utilizaron fuentes de información secundaria y primaria. Primero, los micro datos de la Primera Encuesta a Grupos de Investigación, realizada en 2003 en la Universidad de la República. Con esta base de datos se identificaron y caracterizaron los grupos adscriptos al área de ingeniería informática, microelectrónica y telecomunicaciones al interior de la Universidad de la República. Segundo, los datos del relevamiento de grupos de investigación en el área llevado adelante por el Centro Académico Industrial para Tecnologías de la Información en 2004. Si bien esta base incluía solamente variables básicas, era un relevamiento que cubría tanto a la universidad pública como a las universidades e institutos universitarios privados. Complementariamente durante la realización de las entrevistas, en el módulo de contacto con instituciones locales se incluyeron preguntas en una lógica de relevamiento “bola de nieve” de manera de poder capturar grupos no incluidos en los relevamientos antes citados (aunque solo se identificó un solo grupo que no estaba incluido en dichos registros). Para la definición de un grupo utilizamos tanto indicadores

de tipo estructural como la existencia de producción académica (publicaciones, ponencias, proyectos, etc.) compartida, así como la autopercepción de los miembros que lo integran.

Al interior del Instituto de Computación se identificaron un total de 8 grupos de investigación asociados a diferentes áreas temáticas; se trata de un número pequeño al considerar que se trata de la única institución pública de educación superior que cuenta con una trayectoria en el área más amplia, así con fuentes de recursos. Pero si tomamos en cuenta que la participación en los grupos de investigación implica una alta o muy alta dedicación a la actividad académica, los hallazgos son congruentes con la información cuantitativa y cualitativa relacionada con la dedicación horaria de los docentes y el peso de las actividades de docencia. En este sentido, los participantes de los grupos suman un total de 55 docentes al interior de la institución que participan de un grupo de investigación, esto es que sus actividades de investigación se producen en un contexto grupal y en una línea de investigación compartida. Si bien los datos nos muestran que existen docentes con nivel de posgrado y alta carga horaria que desarrollan actividades de investigación de manera aislada, los datos muestran que la mayoría de los que si lo hacen enmarcan su tarea en los grupos identificados. Al analizar el tamaño de los diferentes grupos observamos variación lo cual está asociado a etapas de desarrollo. Asimismo, podemos identificar que la mayoría define el comienzo de sus actividades a mediados de la década de los 90 y principios del 2000, enlenteciéndose la creación de grupos hacia el final de la etapa identificada.

Tabla 29. Grupos en Instituto de Computación según Año de Inicio y Número de Integrantes en 2007

Nº integra	Año de Nacimiento
13	1989
9	1993
3	1995
10	1995
4	1997
6	2001
8	2001
2	2002

Fuente: elaboración propia

Los integrantes de los grupos de investigación además de una dedicación horaria media alta tienen como característica en común contar con estudios de posgrado, en el caso de los miembros

más jóvenes y participan en diferente intensidad de los programas de posgrado y de la gestión de programas como el PEDCIBA, la CSIC o el CAITI. Asimismo, es relevante destacar que entre los responsables de los grupos de investigación relevados se identificaron a la mayoría de los directores del Instituto del período, así como de los cargos de dirección del Área informática del PEDECIBA para el período estudiado. Es decir que es un núcleo que concentra la mayoría de las actividades de investigación y gestión del conocimiento. Como planteamos en relación a nuestro objeto de estudio, la consolidación de grupos de investigación es un elemento necesario para el desarrollo de espacios de aprendizaje complejos que puedan ser un componente relevante del sistema sectorial de innovación del sector. En este sentido es relevante analizar los factores favorecen su creación, así como los obstáculos a los que se enfrentan al interior de las Instituciones académicas que desarrollan actividades de docencia formación universitaria en el área. En este caso en el InCo UdelaR que se identifica como la institución más relevante del conjunto de instituciones terciarias, tanto por su trayectoria como por el volumen de recursos humanos que lo integra

Como se observa en el mapa analítico 15 (Familias de Códigos asociados con los grupos: CF: Grupos Base Contexto. Inst. Acad.; CF: Grupos Base Dific. Inst. Acad.; CF: Grupos Base Dificultades; CF: Grupos Dificultades; CF: Grupos Etapas; CF: Grupos Base Variables Prim.), las diferentes etapas de los grupos de investigación están asociadas a las fases de desarrollo del Instituto de Computación. La aparición de los grupos de investigación comienza hacia el final de la primera etapa identificada, cuando la institución comenzó a lograr cierta estabilidad en relación al personal adscripto y a la consolidación de una oferta de estudios de grado y de posgrado. En este sentido, el inicio de los grupos de investigación acontece al final de la primera etapa de desarrollo del Instituto de Computación, vinculado con la finalización de estudios de posgrado de sus miembros, ya sea por el retorno del exterior o por ser egresados del programa de Maestría del PEDECIBA del mismo Instituto. La formación de posgrado aparece como relevante en la génesis de todos los grupos. Así, la conformación de grupos implicaría como requisito la pre existencia de personal con alta capacitación en algún área de conocimiento específica. En este sentido, este proceso se da en paralelo a la consolidación del personal docente de la misma institución; si quitamos un pequeño conjunto de docentes que retornaron al país ya contando con estudios de posgrado que se desempeñan como responsables de los primeros grupos la mayoría

del personal identificado ingresó al Instituto en la década de los ochenta, participaron de las experiencias de “refundación” y alta militancia en la conformación de grupos de auto estudio para luego ser beneficiarios, en su totalidad, de los programas de capacitación del PEDECIBA. De esta manera, el acceso a formación de posgrado a principios de los años noventa, situación atípica dentro del campo académico nacional y extraordinario en el campo de las ingenierías, fue un factor que contribuyó a la conformación de una masa crítica, condición necesaria para el surgimiento de los grupos de investigación. Es interesante observar que la mayoría de los grupos tienen una fecha de inicio cercana a la primera mitad de los noventa, luego el proceso de creación de los grupos se va desacelerando; se puede observar que a partir del año 2000 inician actividades tan solo 3 de los 8 grupos identificados. Es decir que en una etapa de consolidación y estabilización de la institución también se enlenteció el proceso de creación de grupos, como parte del proceso de consolidación de la institución.

A las actividades de posgrado y a las diferentes etapas del grupo se suma la inserción internacional de los grupos de investigación. Todos los grupos identificados presentan un alto nivel de integración a las redes de conocimiento del campo internacional. La intensidad en la participación en las redes internacionales va aumentando a medida que los grupos se van consolidando; parte fundamental de este proceso son las actividades de formación de posgrado tanto las que desempeñaron como alumnos como las que implican trabajo de docencia, sobre todo a nivel nacional y regional. En este sentido, la formación de posgrado es el principal vehículo para la conformación de nuevas redes y el mantenimiento de las existentes. En aquellos grupos más antiguos y que tienen un mayor nivel de consolidación se observa el desarrollo de actividades más complejas con el exterior, como puede ser el desarrollo de proyectos conjuntos con financiamiento internacional. En general, el nivel de participación en redes locales de conocimiento no es muy elevado, dependiendo claramente de las áreas de conocimiento en las que se especializan los grupos de investigación. En este sentido hay un trabajo más sostenido con instituciones y grupos diferentes del instituto entre aquellos cuya área temática está fuertemente relacionada con la micro electrónica y las telecomunicaciones, esto en algunos casos se institucionalizó a través de proyectos conjuntos, en especial en base a demandas del sector productivo. El contacto con espacios de aprendizaje dentro del ámbito nacional no tiene la relevancia que adquiere la participación en redes académicas internacionales.

En el relacionamiento con el sector productivo podemos detectar un cambio en el patrón de relacionamiento de los grupos con el sector productivo; existe una relación sostenida con el sector productivo desde el comienzo del trabajo conjunto. La intensidad de la relación depende del área de conocimiento de los diferentes grupos; en aquellos adscritos a las áreas de la ingeniería de software, el diseño de redes o sistemas de información la relación se da de una manera más intensa, al tiempo que algunos de los miembros de los grupos desarrollan actividades en el sector productivo. No obstante, a medida que los grupos se mantienen en el tiempo y crece el número de miembros, podemos ver una relación más intensa y sobre todo más formalizada.

Es importante destacar que dentro de estos grupos se desarrollan numerosos proyectos de tesis de grado y posgrado que implican vinculación con el sector productivo, en especial con la industria de software. Es decir que los mismos se han constituido como referentes en el tema, tanto para el campo académico como para el sector productivo, y están en condiciones de sostener trabajos que implican conocimientos más complejos y especializados. Esto también lo podemos detectar en otros mecanismos, como por ejemplo los proyectos financiados en el marco del PDT. A los grupos identificados están adscritos la mayoría de los proyectos financiados del PDT, es decir, que los grupos tienen la capacidad de gestionar proyectos que involucran un mayor compromiso con el sector productivo, ya que cuentan tanto con los conocimientos necesarios como con los recursos humanos que los pueden llevar adelante. En este sentido, tanto desde el campo académico como desde la administración de los programas se valora que la existencia de grupo es una condición necesaria para sostener proyectos de este tipo, que tienen alcances más ambiciosos e involucran objetivos y productos. Esta valoración la podemos extender a la totalidad de los contactos con el sector productivo; el desarrollo de actividades complejas y sostenidas con el sector productivo implica la existencia de grupos como espacios de aprendizajes complejos y sostenidos en el tiempo. Es difícil sostener este tipo de vínculos a partir de docentes individuales o espacios como las cátedras de docencia.

La existencia de grupos de investigación está asociado a los cambios acontecidos en relación al Instituto de Computación: compartir una historia en común, prácticas académicas y una determinada visión de lo que es una Universidad. En el caso del Instituto de Computación, la pertenencia a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República implica compartir una

determinada visión general del campo académico, del perfil profesional asociado y de la evolución general, con las especificidades del área de conocimiento antes analizadas. En este sentido, las diferentes etapas están asociadas con los cambios del Instituto y con el contexto general de trayectoria de la tecnología en el país; al observar el proceso de creación de grupos vemos que se concentra en la etapa de crecimiento de la institución y el principio de la tercera etapa de estabilización identificada. Así el primer grupo declara haber iniciado sus actividades como colectivo en 1989 y el último en 2002, es decir que en los 5 años finales del período no se registra el nacimiento de grupos. En este momento observamos un punto de equilibrio en el que -dadas las condiciones existentes dentro y fuera de la institución- no se dan las condiciones para la creación de nuevos grupos.

El InCo comparte las dificultades existentes a lo largo de todo el período para la Universidad de la República, sobre todo la masificación en un contexto de carencia de recursos para atenderla. En este sentido, los obstáculos que enfrenta en la creación y consolidación de los grupos están vinculados con las dificultades que enfrenta el Instituto de Computación al interior de la Universidad. Las principales dificultades del contexto institucional que enfrentan los grupos son los bajos salarios y el fuerte peso de la docencia en un contexto de masificación. Este es un factor asociado a la institución que la enmarca y que afecta directamente todas las etapas de la evolución de los grupos; una dificultad permanente que se agrava por el “diferencial salarial” que tienen las ingenierías en general y la informática en particular, con los salarios que se pagan en el sector productivo, tanto a nivel nacional como internacional. El efecto de los bajos salarios se agudiza en los académicos que recién comienzan sus carreras, cuando la brecha de los salarios con los del sector productivo es aún mayor. Asimismo, identificamos que en el caso de los grupos con miembros que cuentan con una alta carga horaria y formación de posgrado, desarrollan intensamente actividades de docencia de posgrado y -por su relevancia en un área específica- son tutores de numerosas tesis de grado y posgrado. Estos factores determinan que los grupos tengan dificultades para mantener la cohesión o tener un mayor crecimiento de tamaño. Se identifica en especial un fuerte obstáculo al desarrollo de trayectorias profesionales en las que predomina, aunque no sea exclusiva la actividad académica. Esto implica que no se puede desarrollar una suficiente masa crítica que permita generar mayores espacios más complejos de conocimiento así como tampoco para un aumento de los miembros que habilite el

surgimiento de nuevos grupos en temas específicos a partir del original; que -como vimos- es el caso de algunos de los grupos de inicio tardío. Por el contrario, existe un proceso sostenido de salida del campo académico o la permanencia a través cargos con cargas horarias muy bajas orientadas primordialmente a la docencia, lo que no permite el crecimiento de los grupos de investigación. Otra pérdida significativa, aunque menos masiva que en otras áreas de conocimiento, es el no retorno de personal que realiza estudios de posgrado en el exterior, lo cual implica una pérdida de docentes con estudios de posgrado en el área con un perfil, si bien puede ser la base de la constitución de nuevas redes con instituciones y espacios de aprendizaje en el exterior.

La vinculación de los grupos con la institucionalidad de ciencia y tecnología muestra la relevancia del programa PEDECIBA. Como destacábamos con anterioridad casi la totalidad de los individuos pertenecientes a los grupos tienen o tuvieron relación con el PEDECIBA, ya sea como parte de su administración o dirección, como usuarios (realizando estudios de posgrado en el país y en el exterior) o como docentes de posgrado. Esta centralidad del programa es mayor en las etapas iniciales del grupo, luego comienzan a detectarse otras vinculaciones relevantes con otros programas. Una segunda vinculación y uso intensivo es en relación a los programas de la UdelaR, en especial los que operan en el ámbito de la CISC. Este es utilizado recurrentemente en especial en relación a apoyos a la movilidad y en menor medida a proyectos y relacionamiento con el sector productivo. La valoración que se hace de estos programas por parte de los responsables de los grupos es muy positiva, pero se identifican ciertas carencias en relación a los volúmenes de los montos y a los criterios de evaluación, que muchas veces no se ajusta más a los de un área de conocimiento fundamental que una tecnológica. El uso de los programas de la DINACYT existe, pero es bajo, dados el escaso presupuesto del programa y una percepción de las características de la evaluación asociada a las áreas básicas, similar a la observada en los programas de la misma universidad. Es interesante observar que en los grupos identificados al interior del Instituto es donde se concentran los proyectos financiados del Programa de Desarrollo Tecnológico. Se trata de proyectos de vinculación con el sector productivo que implican un mayor desarrollo de espacios de aprendizaje y de gestión de proyectos por parte del campo académico. Los programas el PDT tienen como supuesto la pre existencia de estos vínculos y espacios con estas capacidades por parte del campo académico. Asimismo, estos grupos concentran la mayoría de los proyectos de vinculación internacional vinculados a la

existencia de vínculos sostenidos con instituciones y espacios de aprendizaje del exterior. En este sentido es en relación a estos grupos donde se da el fenómeno de lo que ellos denominan “proyectitis”, que mencionábamos con anterioridad. La participación en proyectos de diferentes fuentes (CSIC, DINACYT, PDT, Financiamiento Internacional, etc.) es un elemento clave como estrategia para subsanar las tres principales dificultades identificadas para la creación, consolidación de los grupos y su crecimiento: los bajos salarios, los problemas de cohesión y la baja masa crítica resultante. Así se torna necesario una fuente constante de financiamiento extra que complemente los salarios de los docentes más jóvenes de manera de evitar su salida total al sector productivo o su baja participación en el campo académico. Esta crea una situación de inestabilidad en las bases de existencia de los grupos, que basa su funcionamiento y crecimiento en fuentes presupuestales inestables y con plazos cortos. Esto tiene como consecuencia la debilidad del sustento de la inserción académica de los docentes más jóvenes con grados y salarios más bajos. A estos factores se suma una dificultad extra como es el creciente peso de la gestión, la participación en recurrentes llamados de diferentes fuentes y reglas de operación que supone un trabajo intenso por parte de los participantes del grupo y es una carga horaria extra que se agrega a la docencia e investigación. No se identifican en las entrevistas unidades administrativas especializadas que funjan a modo de apoyo para esta tarea. En relación a los nuevos programas de vinculación para servicios a la industria como el CAITI y el CES que aparecen al final del periodo de historia, detectamos que los miembros de estos grupos tienen una alta participación y una buena valoración. No obstante, la institucionalidad existente al final del período es fragmentada y poco coordinada; existe una identificación de problemas graves, como la falta de recursos sostenibles para el desarrollo de la carrera académica o estrategias para formalizar e institucionalizar los vínculos con la industria que no son cubiertas por los programas existente al final del período y que aparecen como necesidades no cubiertas por los mismos.

De esta manera, al interior del InCo identificamos numerosos grupos de investigación, con fuerte integración al campo académico internacional y a la formación de posgrado, que concentran los mecanismos de vinculación mas sostenidos e institucionalizados con el sector productivo. Es interesante que a lo largo del período estudiado la creación de los grupos se concentra en un período específico para luego desacelerarse. Dada la centralidad de los grupos en la consolidación de espacios complejos y vínculos sostenidos, el enlentecimiento de su

creación puede ser un obstáculo para el crecimiento del subsistema académico, el sistema sectorial de investigación y su papel en el mismo como generador de conocimiento e innovaciones, además de recursos humanos, y en este sentido, como potencial generador de innovaciones y de valor a nivel local. Es relevante analizar lo que sucede en relación a estas dimensiones de análisis al interior del otro conjunto de instituciones que componen el sector académico del software: las universidades e institutos universitarios que comienzan a brindar cursos desde mediados de los noventa.

5.2. Universidad ORT

La universidad ORT tiene su origen en la organización homónima mundial, fundada en San Petersburgo en 1890, que tenía como objetivo brindar acceso a la educación técnica a miembros de la colectividad judía que sufría la hostilidad y persecución del gobierno zarista y tenían dificultades en el acceso a la educación. Esta organización comienza, de la mano de la diáspora judía, a constituir una red global de apoyo a la comunidad judía alrededor del mundo. En el caso de Uruguay, su fundación data del año 1942, teniendo como principal objetivo la capacitación y enseñanza a las oleadas migratorias que huyeron de una Europa inmersa en la persecución nazi.

Un elemento clave para comprender la trayectoria de la ORT en la región y en Uruguay es el papel que tuvo el Ing. Bernard Wand Polak, Director Mundial de la organización para América Latina en el período 1967-1985. Ingeniero de formación, identificó la importancia que cobrarían la electrónica y la informática, tanto en relación al desarrollo económico como al impacto en la educación. En este sentido, durante el período 1975-1980 se crearon los Institutos ORT de la región, Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, centros de computación que se constituyeron en la vanguardia de oferta de cursos técnicos en esta área temática. Es decir, que en 1985, principio de nuestro período de análisis, el entonces Instituto Técnico ORT cuenta con experiencia en el tema y una formación básica, apoyado en la red internacional ORT. Debe tenerse en cuenta que en el período anterior existía ya una creciente percepción a nivel global y nacional de la importancia que tenía el área temática y de las limitaciones en la oferta de formación existente. Como vimos, en el caso de la oferta de la Universidad de la República, estaba sujeta a cupos y restringida a los cursos ofrecidos por los fabricantes, en especial IBM y sus representantes en el país, que estaban acotados al personal de la empresa y de los clientes actuales y potenciales que esta pudiera tener.

El Instituto había identificado claramente que se trataría de un área de conocimiento de alta demanda que no podía ser satisfecha por la oferta existente. Con la finalización de la dictadura militar y la reinstalación del cogobierno se produce un proceso de eliminación de los cupos y la reestructuración del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Esta casa de estudios se encuentra en dificultades para atender la masiva demanda; al comenzar el período el entonces Instituto ORT estaba en condiciones de atender la demanda de educación de carácter técnico, con una trayectoria precedente y una red de

apoyo internacional que a la postre demostraría ser clave para su rápido crecimiento como referente, tanto en la enseñanza técnica y universitaria como en el área de conocimiento.

5.2.1. Inicio

El surgimiento de la oferta de formación de grado surge a principios de los años noventa junto a la consolidación creciente de los cursos de nivel técnico en el área temática y el crecimiento del número de estudiantes matriculados. Es decir que desde la institución se identificaba una demanda creciente de estudios de este tipo, dado que el único espacio de formación terciaria eran los cursos de grado y posgrado del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR. A nivel técnico de grado no existía una oferta pública en relación al sector de software, ni en el ámbito de la educación media ni más específicamente en el ámbito de la educación técnica de la Universidad del Trabajo del Uruguay. En este contexto, y para cubrir la creciente demanda, se desarrolló una gran oferta privada de cursos técnicos. La ORT con su trayectoria y conocimiento en la formación técnica privada mostró capacidad para generar rápidamente un conjunto consolidado de cursos técnicos pre universitarios que captaron un porcentaje significativo de la matrícula. Esto involucraba también un conjunto significativo de docentes, muchos de ellos con formación de grado en el área.

A lo anterior, se suma el cambio en la regulación de la educación universitaria terciaria que se establece a mediados de los 90; que si bien había sido gestada a partir del año 1985 no se habían habilitado nuevas instituciones. En este momento solo existía una institución, la Universidad Católica Dámaso Antonio Larrañaga, que contaba con una oferta educativa y una matrícula ínfima en relación a la Universidad Pública. Desde los noventa se comienza una política de “facilitación” de la educación universitaria privada a través del establecimiento de una reglamentación que permite su habilitación ante el Ministerio de Educación y Cultura. En el caso de la ORT y el área informática existía la percepción de que existía una demanda creciente de formación universitaria que no estaba cubierta por la Universidad Pública. Tal como podemos ver en la Grafica 18 articulada en torno al Macro Código Etapa.1.ORT.Inicio aparecen en el inicio tres factores fundamentales: el papel de la educación técnica no universitaria como espacio de aprendizaje, de docencia en el área y la formación de recursos humanos de los cuales existe una alta demanda desde el sector productivo.

En este sentido, un primer hallazgo es esta relación con el sector productivo y la atención a las demandas que emergen de él en cuanto al diseño de la oferta educativa. La expansión de los cursos técnicos estaba relacionada con una visión estratégica de la organización a nivel global, que identifica a la microelectrónica como un área clave y la demanda creciente de sector productivo como no cubierta por la oferta de educación pública. Esto mismo aparece en el diseño de la oferta de los cursos de grado en la primera mitad de los noventa. Los cargos dirigentes de la institución identifican un cambio en el contexto institucional y político para el desarrollo de una oferta de educación universitaria privada y lo que ellos denominan “nicho dejado por la UdelaR” en relación a la formación universitaria. Este nicho se relacionaba en primer lugar con la imposibilidad de cubrir la demanda de estudios en un contexto de matrícula crecientemente masificada. Un segundo aspecto de lo que definen como nicho tiene que ver con el perfil de la formación de grado. En este sentido, se plantea que la formación de ingeniería en el área de la UdelaR enfatizaba demasiado centrada en los aspectos básicos y con poca relación directa con la demanda del mercado, que en muchos casos no requiere del desarrollo de soluciones de menor complejidad. Un tercer factor que se detecta como característica de ese nicho es la relación de la informática con las cuestiones de administración empresarial y emprendedurismo. El hecho de que la misma facultad tuviera las tres áreas de conocimiento requeridas para ser habilitadas como tal, esto coadyuvó a que el perfil de la formación de grado en el área informática tuviera un componente más fuerte en estos temas y una relación más fuerte con las empresas.

Tabla 30. Oferta educativa, grado y posgrado (académicos y profesionales)

Carrera	Título	Nivel	Año de inicio	Reconocimiento Oficial Ministerio de Educación.	Programas de estudios
Ingeniería de Sistemas	Ingeniería en Sistemas	Grado	1996	17/9/1996; 12/02/1998; 6/6/2003; 5/5/2004; 14/2/2005; 2/03/2006; 7/7/2006; 21/7/2011	17/9/1996; 12/02/1998; 6/6/2003; 5/5/2004; 14/2/2005; 2/03/2006; 7/7/2006; 21/7/2011
Licenciatura En Análisis de Sist. De Información	Lic. en Análisis de Sist. De Información	Grado	1996	17/09/1996; 12/2/1998; 6/6/2003; 14/02/2005; 7/7/2006	Plan 1996; Reválida; Act 2002*; Act 2004*; Act 2005*
Máster en Gerencia de Empresas de Telecom.	Máster en Gerencia de Empresas de Telecom.	Maestría	2001	28/8/2001; 19/2/2002	Plan 2001; Modificación de resolución *Observado por el MEC

Fuente: elaboración propia en base a Anuario MEC 1995-2008

En este contexto comienza la oferta de estudios universitarios en el área de conocimiento habilitadas en el año 1996, pero que los alumnos comienzan a cursar en el año 1995 antes de la habilitación formal. Esta oferta se mantiene por todo el período de estudio, aunque como se observa en el cuadro con dos programas de estudios de grado con dos perfiles bien diferenciado; el de Ingeniero en Sistemas y de la Licenciatura en Análisis de Sistema de Información. La oferta de dos programas diferentes de estudios de grado surge de la demanda que se identifica a nivel del sector productivo. Uno está más orientada hacia un perfil profesional vinculado a las demandas de sectores productivos e incluye más elementos de administración, mientras que el de Ingeniería en Sistema tiene un componente más fuerte de materias básicas y está más capacitado para trabajos complejos como los vinculados con el sector de la industria de software En este sentido, el contexto en el que comienzan estos estudios de grado es el de una mayor cantidad de ingenieros en el área, una difusión mayor de las tecnologías y la aparición de una incipiente y pujante industria de software crecientemente exportadora. La visión que se tiene de los objetivos de la institución y su estrategia, están determinados por los decisiones y demandas que surgen del sector productivo. Los informantes plantean que la visión que se tenía al comienzo de la impartición de los cursos universitarios hasta el final del período es que la industria es el sector dinámico a seguir y la institución lo toma como referente para el perfil de formación así como fomenta desde un inicio los vínculos con él. Este es un elemento que lo diferencia de las

Instituciones de la Universidad Pública que parten de la base de un campo académico independiente, celoso de su autonomía y de las lógicas inmediatas del mercado. Como veremos más adelante la institución tuvo dificultades para establecer programas de posgrado a lo largo de todo el periodo, dificultades que surgen del freno que puso la Universidad de la República en el marco de la comisión consultiva del Ministerio de Educación y Cultura.

Así, identificamos en la trayectoria de la Facultad de Informática, en tanto institución universitaria dos períodos bien marcados, esta diferenciación surge de la variación en las dimensiones que estructuran nuestro análisis. Un primer periodo abarca desde el año 1995 al año 2000, donde se produce una etapa que definimos como Inicio con el desarrollo de las primeras actividades de docencia y que culmina con el egreso del programa. Un segundo periodo abarca desde el año 2001 hasta el final del periodo de estudio donde se puede analizar una institución en crecimiento durante toda la etapa identificada. La primera etapa surge del período anterior inmediatamente anterior en la oferta de los cursos técnicos no universitarios en el área. El inicio parte de la identificación de un nicho dejado por el Estado y que toma como referente a seguir a un sector productivo que ya, a mediados de los noventa, mostraba un comportamiento dinámico.

En relación a la vinculación institucional se detectan contactos intermitentes con los llamados del Programas de Desarrollo Tecnológico, donde se presentaron numerosos proyectos y lograron financiamiento hacia el final de la etapa. En este sentido por el diseño de los programas estatales existentes las únicas fuentes de financiamiento externo son el Programa de desarrollo Tecnológico, en conjunto con la industria y el aquellos llamados del la DINACYT a través del fondo Clemente Estable, aunque en ambos casos su nivel de utilización es bajo. Asimismo, hacia el final del período se comienzan a dar los primeros contactos internacionales, basados en los marcos de instituciones de la red de Universidades en las que está participando la ORT y la participación en eventos internacionales. Tienen participación al menos en el desarrollo de estudios de posgrado en el exterior por parte de algunos de los miembros de la institución, aunque son pocos los casos identificados. No hay acceso en este período a fuentes de financiamiento internacional; el principal objeto de los contactos internacionales es que la institución gane visibilidad internacional y se transforme en un referente el sector académico privado en el tema. El desarrollo de la institución se da en un contexto de escasez de recursos humanos del sector en general con un alto peso de la enseñanza y bajos salarios, en comparación

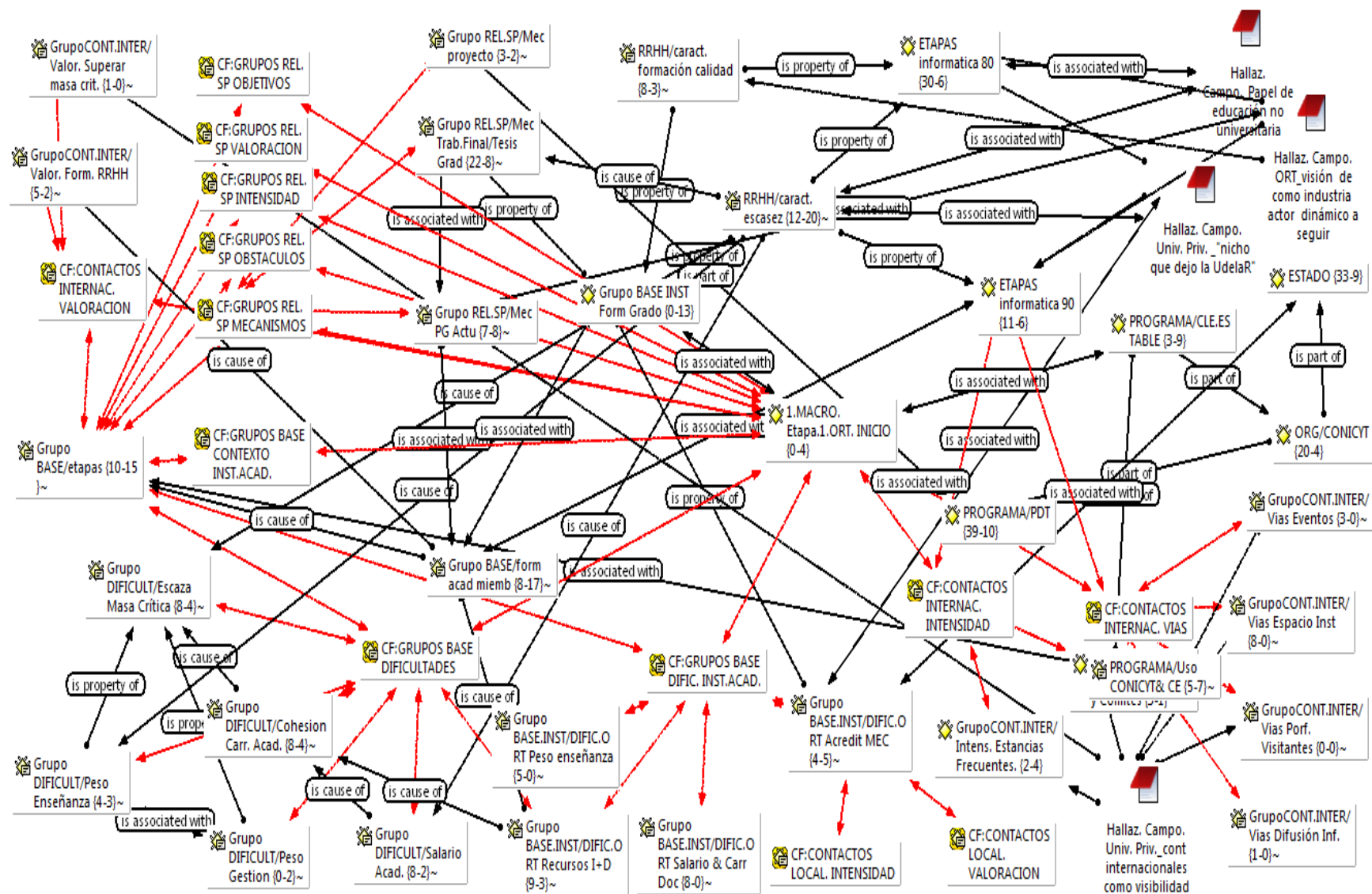
con el sector privado. A estas dificultades se suman algunas que tienen que ver con el perfil de la institución. El primero son las dificultades de acreditación, que se presentan en esta etapa y se mantienen a lo largo del todo el período de estudios. La inexistencia de criterios explícitos en la comisión de acreditadora del MEC sobre los requerimientos de los estudios de grado y posgrado y la hostilidad hacia el aumento de la oferta privada por parte de los delegados de la UDELAR, que pretenden que se utilicen los criterios de diseño similares a los propios para toda la oferta académica, hacen que cada reconocimiento oficial suponga un conflicto. Esta situación es identificada por los responsables de la Institución como un freno al desarrollo de su oferta. La habilitación misma de los dos programas de grado ofrecidos se dio cuando los estudiantes estaban cursando ya los segundos años y tuvieron que enfrentar cambios en el programa inicial planteado. Un segundo factor que aparece como una dificultad durante todo el periodo es la ausencia de estímulos financieros significativos dentro de la institución para el desarrollo de actividades de formación de posgrado del cuerpo docente, investigación y movilidad internacional para participar de eventos e intercambios. Esto es una dificultad que obstaculiza la formación de la planta docente que concentra sus actividades en la enseñanza.

Como planteamos el área dentro de la Facultad priorizó la vinculación con la industria y sus demandas. Durante esta etapa de inicio sus principales mecanismos de relacionamiento son la inserción en el sector productivo del personal docente y de los estudiantes; los primeros vinculados con una inserción dual académico-productiva y los segundos con una inserción temprana en el mundo del trabajo en sectores o áreas vinculados al área de conocimiento. En este sentido, la tesis de grado aparece como una fuente de vinculación sostenida con el sector productivo; los temas surgen de las actividades relacionadas con el trabajo de los estudiantes o con propuestas que surgen del trabajo de los docentes con el sector productivo. Accesoriamente, surgen los cursos breves de posgrado o de actualización, relacionados con actividades concretas que, si bien no llegan a la obtención de un diploma, permiten a egresados y profesionales que se desempeñan en el sector productivo entrar en contacto con la institución. La Universidad fue particularmente hábil en utilizar su oferta de economía y administración a la hora de ofrecer cursos que articularan la informática con ésta área o la oferta de cursos cortos en conjunto con empresas o proveedores del sector. Asimismo, al final del período comienzan a surgir algunos

proyectos conjuntos con el sector productivo en el contexto de los llamados del Programa de Desarrollo Tecnológico.

En relación a la aparición de los grupos identificados podemos observar que se enfrentan a dificultades sostenidas para su nacimiento y desarrollo, en especial la baja masa crítica como consecuencia de la baja cohesión académica que tienen los docentes y los grupos. Esta dificultad se relaciona con los bajos salarios (característicos de todo el campo), la ausencia de sistemas de estímulos al desarrollo de actividades de formación e investigación al interior de la institución y el acceso limitado a fondos de investigación competitivos de las Instituciones Estatales o de fondos Internacional, ya sea por falta de capacidades o trayectoria (efecto mateo) o porque no están abiertos a instituciones privadas.

Mapa analítico 16. 1º etapa Universidad ORT



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas G5, G8, G14, G17, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.2.2. Crecimiento y visibilidad

Hacia el comienzo de la década del 2000 podemos apreciar un cambio en algunas de las dimensiones de análisis que consideramos nos permiten identificar una segunda etapa en el desarrollo de la Facultad de Informática de la Universidad ORT. Esto se puede apreciar en el mapa analítico 17 (Macro Código Etapa2.ORT.Consolidacion). Identificamos esta etapa desde el año 2001 al final del período objeto de estudio, el 2007. Un primer aspecto de diferenciación tiene que ver con la formación de posgrado, tanto del peso en el cuerpo docente como en relación a la oferta de cursos. En relación a la oferta encontramos que a partir del año 2000 se comienzan a realizar intentos de desarrollar programas de posgrado por parte de la institución. Dado que existía ya una oferta de posgrados en el país que cubría cierto perfil se buscó un perfil de combinara informática, telecomunicaciones y administración de empresas. Sin embargo, existió una falta de criterios explícitos por parte de la Comisión asesora del MEC, lo que llevó a que el programa fuera habilitado para luego ser observado. Parte de esta observación se relacionaba con la carga de créditos del programa y con la baja participación de docentes del programa de estudios de posgrado. Eso implicó que no se desarrollaran o consolidaran en esta segunda etapa programas de estudios que puedan ser definidos como diferentes al grado. No obstante, en paralelo a esta situación, se consolidó la oferta de cursos de actualización asociadas con la administración de empresas y el comercio internacional del sector, así como cursos relacionados a problemáticas tecnológicas concretas junto a desarrolladores y empresas del sector, que no culminan con la obtención de un diploma. Hay una mayor participación en posgrados por parte de algunos miembros del personal de la institución con una carga horaria relativamente alta, que involucra la participación de programas de maestría y doctorado en el exterior bajo diversas modalidades. Es decir, que hay un aumento de las capacidades de la Institución en relación al acceso de posgrados hacia el exterior, pero en el desarrollo de oferta nacional esta se concentra en la intensificación de los cursos de actualización, pero no más allá.

Cuando analizamos el relacionamiento con el sector productivo identificamos que en esta segunda etapa se intensifican bajo diferentes modalidades. Se intensifica el trabajo con el sector productivo a través de las tesis de grado, que permite la formalización de una coordinación para el trabajo conjunto y el establecimiento de pautas comunes. Asimismo, se intensifica la relación a través de cursos de posgrado de actualización que se diversifican y amplían su oferta. En sus

temáticas cada vez tiene más peso el relacionamiento de la institución con actores del sector productivos de la CUTI; se trata de un mecanismo que acerca a la institución a empresas y recursos humanos con los cuales la Facultad no tenía relación ya que predominantemente son egresados de programas de grado y en menor medida posgrado de otras instituciones. Asimismo, en esta etapa se consolida como mecanismo el desarrollo de proyectos conjuntos a través de fuentes de financiamiento nacionales (PDT) y la participación de egresados de programas de grado en programas de incubación como son INGENIO.

En esta etapa se desarrollan las relaciones con el campo académico local y sobre todo el internacional. La participación en programas de posgrado del personal de la institución, ya sea de alumnos o como docentes y participantes en tribunales parece como significativa y luego comienza a aparecer también la producción académica. Los eventos también figuran como un mecanismo de creciente importancia; es en este período donde se comienza a identificar la producción académica conjunta con instituciones académicas del exterior. En relación al campo académico local comienzan a dar algunos puntos de contacto, pero la integración sigue siendo baja.

Un cambio significativo durante este período es la creciente integración a la institucionalidad de programas e instituciones de apoyo a ciencia, la tecnología y la innovación. En este sentido vemos un uso intensivo, al menos en la presentación de proyectos, del Programa de Desarrollo Tecnológico, participando en esta etapa algunos docentes como evaluadores del mismo. Accesoriamente vemos una fuerte participación en nuevos programas como son el CAITI y de los egresados de sus programas de posgrado en la incubadora INGENIO que opera en el LATU. En relación a esta última institución vemos una intensa actividad de participación en sus programas y de vinculación con las organizaciones de promoción del emprendedurismo a las cuales están asociadas. Es significativa también la creciente interacción con la CUTIU, en especial en relación a cursos de actualización y temas asociados a la administración de empresas con las especificidades del sector.

En este período se produce la consolidación de los grupos identificados, aunque persisten las dificultades que se identificaron en la etapa anterior asociadas a la institución y al entorno del sector informática. En este sentido, la continua escasez de recursos humanos del sector, los bajos salarios académicos y el peso de la docencia frente a otras actividades, torna difícil mantener la

cohesión del personal académico en general y de los grupos en particular. Esto es un obstáculo para el crecimiento de la masa crítica y la creación de más grupos de investigación.

5.2.3. Dificultados y obstáculos

Las dificultades a las cuales se enfrenta una institución universitaria incipiente como la que estudiamos se relacionan tanto con factores del entorno del sector productivo general y del informático en particular y aquellos que refieren a su participación en el campo académico y con atributos de la misma institución, tal y como se puede apreciar en el mapa analítico 18 (Familias de códigos CF: Grupos.Basedificultades; CF: Grupos.BaseDific.Inst.Acad., CF: Contactos.Internac.Valoración,CF:RRHH.Trayectoria, CF: RRHH.Carcaterísticas y CF: RRHH.TransiciónCA/SP). Como ya analizamos el contexto en el que se desarrolla la Universidad ORT es el de un mercado de trabajo en el cual los recursos humanos en el área son relativamente escasos. Esto es un empuje al desarrollo de programas de formación de grado desde la formación técnica no universitaria, pero también se constituye en un gran obstáculo para el reclutamiento del plantel docente para una institución universitaria nueva orientada hacia el mercado y con un bajo nivel de desarrollo académico. En este sentido, la incorporación a la institución de personal capacitado aparece como un problema a lo largo de las dos etapas identificadas. Así si observamos la tabla 31 se puede apreciar que toda la facultad, desde su funcionamiento como institución técnica en 1990 hasta el final del período pasa de contar con unos 65 docentes a poco más de un centenar en el 2006.

Tabla 31. Número de docentes asociados a carreras de tecnologías de la información

Año	Cantidad
1990	65
1994	69
1997	47
2000	71
2002	87
2006	184*

Fuente: Elaboración propia en base a Anuarios MEC 1990; 1994; 1997; 2000; 2002; 2006. *El dato incluye a los docentes de los nuevos programas grado de ingeniería en telecomunicaciones

No contamos con datos de la carga horaria existente al interior de las diferentes Facultades de la ORT, aunque si del total de la universidad. Las entrevistas parecen mostrar que el comportamiento de la Facultad en el área de conocimiento no difiere del comportamiento del total agregado. Así, podemos apreciar que 72% de los docentes de la universidad tienen cargos con menos de 20 horas semanales, es decir, que la actividad académica no constituye su

actividad laboral principal. Se puede decir que para tres de cada cuatro docentes de la universidad la tarea académica es su segunda ocupación o una actividad complementaria.

Complementariamente, el porcentaje de docentes que tienen una alta dedicación no llega a 3%. Si aplicamos este porcentaje a la totalidad de docentes de las carreras de informática y de telecomunicaciones observamos que el personal docente con una alta dedicación dentro de la facultad no supera la docena de personas. Esta baja carga horaria ilustra las dificultades que surgen a la hora de requerir contar con una planta docente con dedicación exclusiva a la docencia e investigación y el desarrollo de una trayectoria que privilegia la inserción en el campo académico. Esto supondría un obstáculo casi insalvable para la construcción de espacios de aprendizaje complejos como son los grupos de investigación y el desarrollo de actividades de gestión del conocimiento, en relación tanto al campo académico como sector productivo. Esta situación emerge de los datos cuantitativos y de las entrevistas a informantes calificados.

Tabla 32. Carga horaria de la universidad ORT por nivel de formación, 2006

FORMACIÓN	Menos de 20 horas	%	Entre 20 y 39 horas	%	40 horas y más	%	TOTAL	% por Niv. Est.
Con formación de grado (incluye formación docente)	682	91,2	53	7,09	13	1,38	748	79.1
Con postgrado de especialización o maestría	144	89,4	11	6,83	6	0,63	161	17
Con doctorado	24	66,7	8	22,22	4	0,42	36	3.8
TOTAL	850	89,9	72	7,62	23	2,43	945	100

Fuente: Anuario MEC 2006

Una de las posibles fuentes de reclutamiento de docentes se da entre los estudiantes de grado que van egresando de los programas. No obstante, tal como aparece en los Mapas Analíticos 21 y 22 existe una inserción temprana de los estudiantes de grado en el trabajo en el área informática que hace que la opción por el trabajo académico aparezca como poco atractiva. La misma visión de la institución de atender al nicho que dejó la Udelar en cuanto al perfil de egresado y su visión de la industria de software como el actor a seguir en relación al rumbo que debe tomar la institución determina que no exista una muy alta propensión de los egresados a la actividad académica. Así, gran parte del personal docente se recluta entre los egresados de programas de grado y posgrado pertenecientes a tres instituciones, por eso predominan entre los egresados

trayectorias de salida del campo académico y en menor medida una inserción dual en el campo académico y el sector productivo con una preponderancia del segundo.

En relación al perfil de formación del personal docente encontramos que un porcentaje relativamente bajo cuenta con estudios de posgrado a nivel de maestría y doctorado del total de la Universidad ORT, distribución que puede inferirse a los del área informática según se deriva de las entrevistas. Así, observamos que tan solo 3.8% de los docentes cuenta con estudio de doctorado y 17% con estudio de maestría. Es decir, que no solo hay un problema con el nivel de dedicación a la actividad académica sino con el nivel de formación en estudios de posgrado. En este sentido, tal como aparece en la red analítica, la institución depende del escaso personal docente con media y alta dedicación horaria o con estudios de posgrado en el exterior, aunque como se puede ver en la gráfico el peso de esto último es relativamente bajo. Dado de que la institución trabaja dentro del espacio o el “nicho” que deja la Universidad de la República y no destina recursos sostenidos a la formación de recursos humanos propios, se genera un grave obstáculo para la consolidación de una oferta de posgrado propio. Este cuello de botella se produce tanto por la falta de recursos humanos propios (con formación de posgrado) como por las trabas que impone la UdelaR en el proceso de acreditación, que encuentra en esta debilidad su justificación. La salida del país para acceder a la formación en el exterior es la opción más repetida y es valorada como uno de los principales aportes de la participación en redes internacionales. El otro obstáculo ya mencionado son los bajos salarios, en comparación con la industria y el peso significativo de la enseñanza dentro del volumen de horas asignadas.

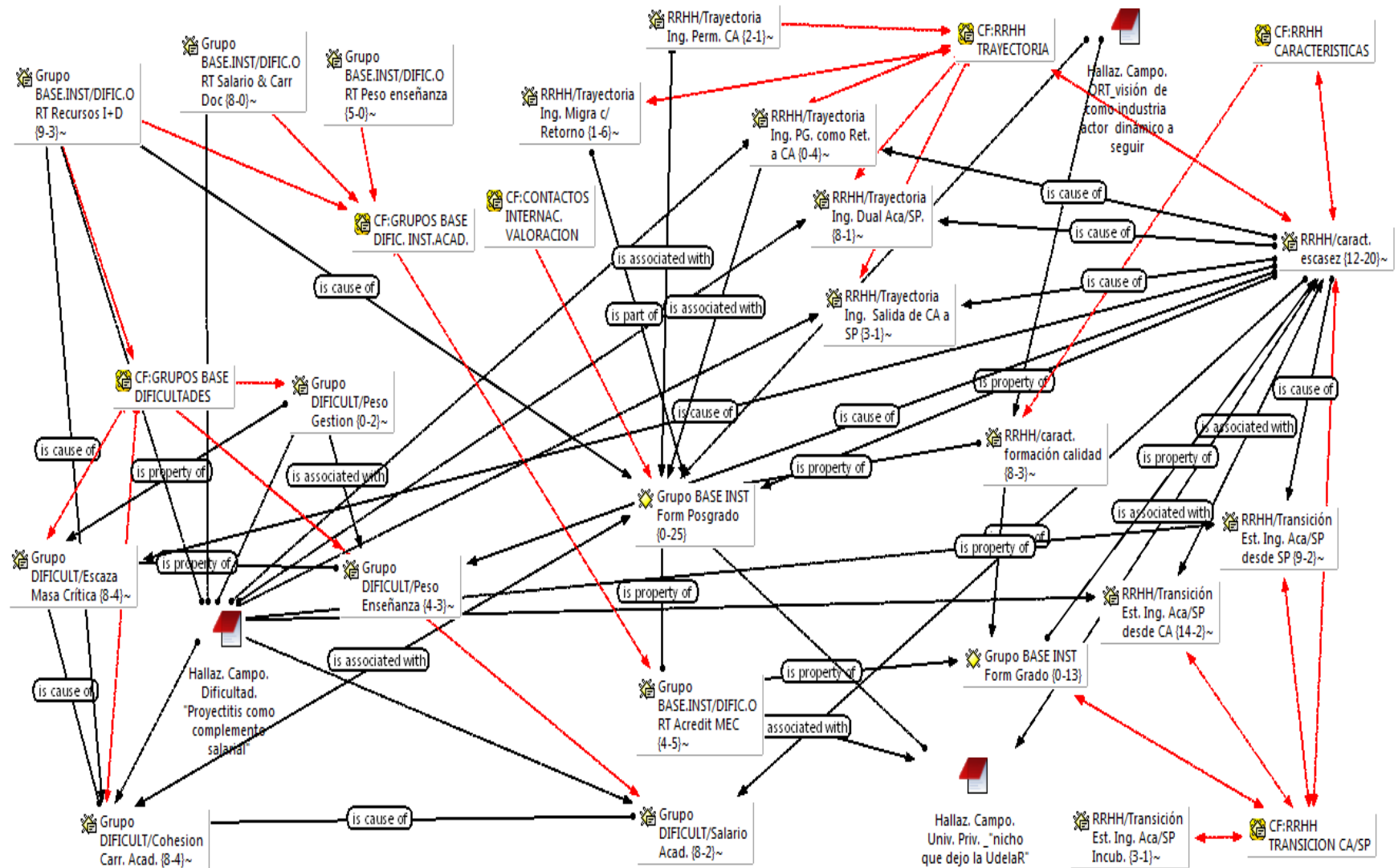
La abrumadora mayoría de las horas otorgadas son dedicadas a la docencia, de las entrevistas surge que no se financian significativamente horas docentes para el desarrollo de actividades de investigación. Esta baja asignación de horas a la investigación es coherente con otra de las dificultades detectadas: la inexistencia de sistemas de estímulos o financiamiento a las actividades de investigación y participación de actividades académicas. Este es un factor que limita la consolidación de un cuerpo académico cohesionado y debilita la elección por parte de los estudiantes de un trabajo académico dentro de la institución. Este tipo de apoyos, que pueden ser complementarios al salario, son inexistentes durante todo el período.

El nivel de inserción al entorno institucional está estrechamente asociado a la capacidad de los grupos para iniciar sus actividades y sobre todo crecer. En este sentido, la principal

dificultad que se enfrentan los escasos grupos identificados es la baja masa crítica, el número de miembros producto de la baja adhesión a la institución y cohesión de los grupos. Consideramos que la carencia de un sistema de estímulos, ya sea a través del salario o a través del financiamiento de actividades académicas que pudiera fomentar la permanencia del personal dentro de la institución, que cuente con mayores cargas horarias, o permanezca o se integre como integrante de los grupos. Hacia el final de la segunda etapa, la solución desarrollada por los grupos ante esta situación es la presentación a las fuentes de financiamiento existentes, sobre todo PDT para generar complementos salariales destinados a la investigación al personal docente de manera de manera de mantenerlos con mayor vinculación a la institución. Esto implica el aumento del peso de la gestión, que surge como una dificultad emergente en una segunda etapa en la medida de que deben presentarse a diferentes llamados continuamente para lograr obtener recursos complementarios. El tratarse de una institución joven y sin trayectoria académica agrega un obstáculo extra para el acceso a esos recursos complementarios.

Como se puede apreciar de los datos cualitativos y cuantitativos presentados la institución parece enfrentarse a un conjunto de obstáculos en relación a la consolidación de un cuerpo docente con formación de posgrado, que se sostienen durante las dos etapas identificada. Si bien el acceso al financiamiento externo parece como una posible y frágil salida, la escasez de fuentes de financiamiento aparece como freno a esta alternativa.

Mapa analítico 18. Universidad ORT, Dificultades



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas G5, G8, G14, G17, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.2.4. Integración al campo académico internacional

Uruguay, en tanto país pequeño y periférico, tiene pocas posibilidades de incluirse en la trayectoria tecnológica; por esta razón es clave la inserción de las instituciones universitarias nacionales en el campo académico internacional. Así, es relevante conocer cuál es la inserción de la Facultad de Informática de la ORT a lo largo del período, tal y como se puede apreciar en el mapa analítico 19 (Familias CF: Contactos.Internac.Listado, CF: Contactos.Internac.Vías, CF: Contactos.Intensidad y CF: ContactosInternac.Valoración.)

Un primer elemento a destacar es que en relación a las Familias de Códigos objeto de análisis es la una variación en la frecuencia de códigos que contienen en relación con los códigos asociados con las dos etapas identificadas: Inicio (1990-1999) y Crecimiento Visibilidad (2000-2007). Es decir, que la relevancia de los códigos integrados en cada una de las familias varía según el período de análisis. Una primera dimensión es analizar cuáles son los mecanismos de relacionamiento con instituciones en el exterior. Dado que la institución carecía de una historia previa en el área y nula visibilidad internacional, al menos fuera de la Red Internacional ORT, los mecanismos más relevantes identificados en la primera etapa son los que se establecen en el contexto de los acuerdos institucionales entre la Universidad ORT y las instituciones académicas del exterior. Dentro de este marco se establecen los primeros contactos para la traída de algunos profesores y la salida de un número reducido de docentes a desarrollar estudios de posgrado en el exterior. En la primera etapa éstas aparecen como las vías más relevantes de contacto, secundariamente aparece la participación en eventos internacionales, como espacios de vinculación con instituciones y grupos del exterior. Sin embargo, el desarrollo de estudios de posgrado en el exterior aparece como el soporte más fuerte para el establecimiento de vínculos internacionales. En la segunda etapa, se nota un mayor nivel de vinculación con el exterior, aunque sigue teniendo mucha relevancia las actividades de posgrado, en especial en relación al retorno de los docentes que estaban realizando posgrados en el exterior y la salida de nuevos docentes (con un número de docentes relativamente bajo). En este segundo período aparece más frecuentemente la participación en eventos internacionales y la traída de profesores visitantes, en el marco de acuerdos institucionales de la Universidad ORT con otras instituciones en el exterior, con las cuales se comienzan a desarrollar algunas actividades docencia de grado y posgrado. Junto con un aumento en la frecuencia de los mecanismos presentes en la etapa

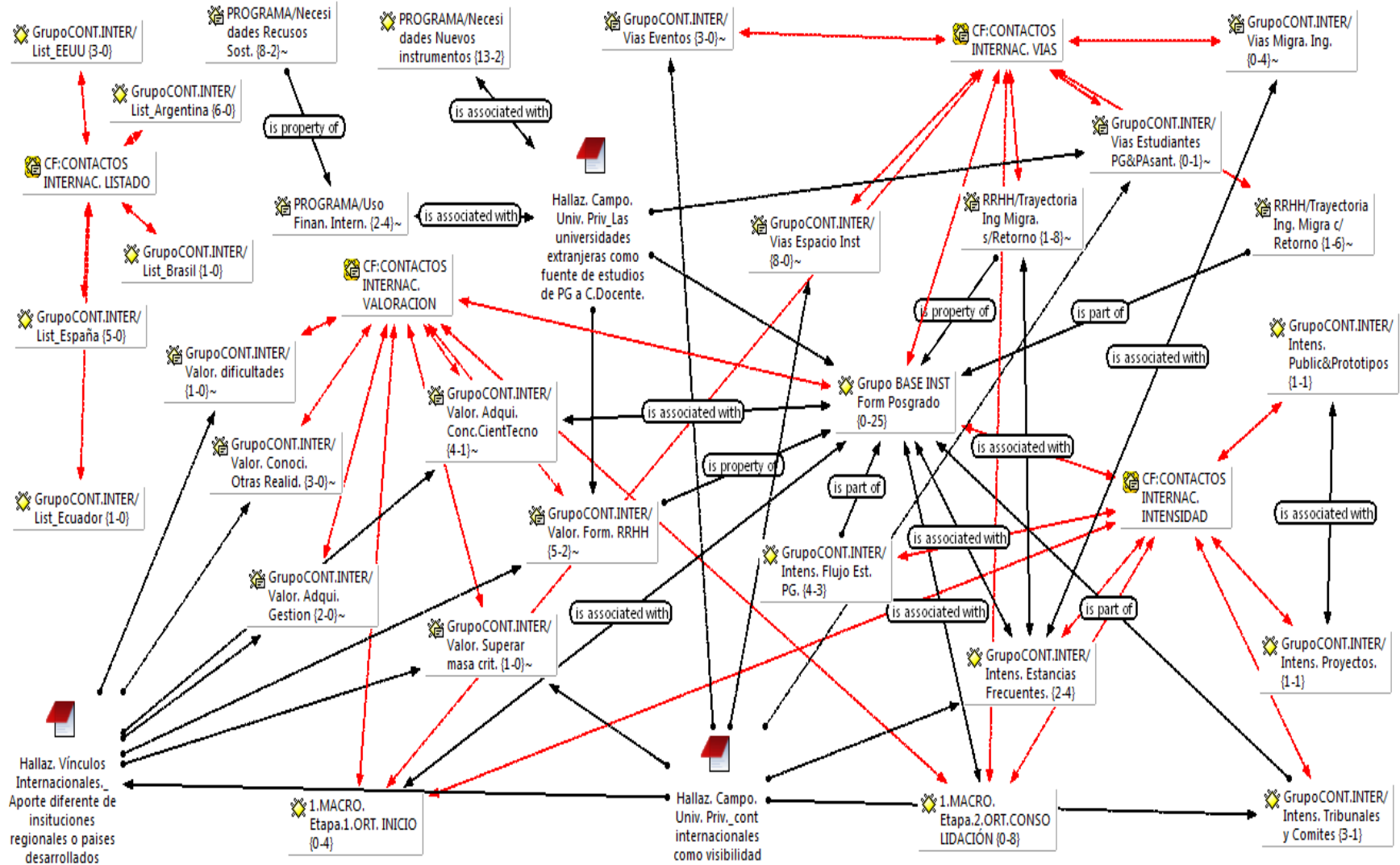
anterior en la segunda etapa se consolidan redes interpersonales desarrolladas en el marco de los acuerdos institucionales y la salida de docentes a realizar estudios en el exterior.

La dimensión de la intensidad de la vinculación también muestra un cambio en los dos períodos identificados. Junto con el aumento de los vínculos con instituciones del exterior y la aparición de nuevos mecanismos, identificamos una intensificación creciente de los vínculos en la segunda etapa: se hacen más frecuentes las movilidades de docentes en estancias cortas en el exterior y la traída de profesores visitantes para la docencia, dictado de cursos y participación en tribunales y -en menor medida- actividades de investigación. Si bien son un número reducido, es importante tener en cuenta que en el período anterior eran inexistentes. En una segunda etapa, observamos que se hace más frecuente la salida de miembros del cuerpo docente para realizar posgrados en el exterior, aunque su importancia sigue siendo baja. El cambio más significativo en la intensidad de los vínculos de la segunda etapa es la aparición de producción conjunta en publicaciones y ponencias en eventos. Se detecta el desarrollo de proyectos en común, aunque son escasos y sin financiamiento externo; se mantiene y crece levemente la participación de docentes en programas de posgrado de instituciones en el exterior, sobre todo de Europa y EEUU. Así, al final del período encontramos una institución con una mayor participación en redes internacionales, aunque predominantemente relacionado con actividades de docencia de posgrado y la producción academia puntual conjunta, siendo baja la presencia de proyectos conjuntos o actividades más complejas. Su vinculación, en términos de producción original del conocimiento, con el campo académico intencional sigue siendo baja y orientada fundamentalmente a actividades de docencia y formación de recursos humanos.

Existe una buena valoración de la participación en las redes académicas internacionales. En primer lugar, se destaca el aporte que tienen las instituciones del exterior al proporcionar formación de posgrado a los miembros del plantel académico, así como permitirles participar como docentes de programas de posgrado y grado en el exterior. En este sentido, las instituciones del exterior son la única fuente de posgrados de los docentes, dado que como vimos la única oferta de estudios de doctorado que existe en el país está en la universidad pública. Los aportes de la participación en las redes con las instituciones del exterior aparecen diferenciados según se trate de instituciones pertenecientes a los países desarrollados o regionales. El acceso a instituciones académicas de los países desarrollados permite una cercanía con los espacios donde

se está produciendo tecnología de punta en el área de cocimiento. Mientras que el aporte del relacionamiento con las instituciones regionales permiten acceder a estrategias que buscan adaptar la tecnología a contextos sociales y económicos similares a Uruguay. Este aporte diferenciado es aplicable tanto al conocimiento científico tecnológico como al de gestión; para los grupos de investigación permite consolidar una línea de investigación. En el caso de la ORT se destaca que la participación en el campo académico internacional permite a una institución nueva obtener visibilidad internacional y constituirse en una referencia al interior del país. Sin embargo, también emergen las dificultades que esto implica en especial en los costos de participar en el campo internacional. Como vimos la institución no destina fuentes estables de financiamiento a este tipo de actividades, sumado a la dificultad de acceder a fuentes externas, genera obstáculos para una participación más intensa. La participación de docentes en programas de posgrado se basa -en muchos casos- en financiamiento externo, por lo cual surge la necesidad de generar nuevos sistemas de estímulos, internos o externos, que les permitan sostener una participación más activa en el campo internacional.

Mapa analítico 19. Participación en campo académico internacional ORT



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas G5, G8, G14, G17, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.2.5. Integración al campo académico nacional

Al caracterizar el sector académico universitario uruguayo en el período, observamos que este presentaba una estructura particular en América Latina en donde hasta mediados del período de estudios (1995) no existía en el país más que una única universidad pública. Si bien existía una universidad privada desde 1985 (la UCUDAL), tenía una participación mínima. Es a partir de la reglamentación de 1995 que se comienza a desarrollar una oferta de educación universitaria privada, en la cual el área de informática tiene una participación en la oferta y matrícula que es significativamente mayor que la de otras áreas de conocimiento. Cuando analizamos el nivel de integración de la Universidad ORT al campo académico local debemos tener claro este contexto. El proceso de integración de la Universidad ORT en el campo académico local se puede apreciar en el mapa analítico 20 (Familias de Códigos CF:Contactos Local.Listado, CF:Contactos Local Vías, CF:Contactos Local.Intensidad y CF:Contactos Local. Valoración).

En el contacto de la Facultad de Informática de la ORT con otras instancias académicas prevalecen los vínculos con otras facultades al interior de la misma universidad, en especial con aquellos espacios asociados con las áreas de administración y negocios en especial en relación a actividades puntuales de cursos de actualización. No se detectan contactos con las otras universidades privadas, aunque si algunos, en especial en la segunda etapa identificada (2001-2007), con el Instituto de Computación de la Facultad de la Ingeniería de la Universidad de la República. Es decir que existe una baja integración con el campo académico local de su área de conocimiento, o de otras áreas de conocimiento conexas.

En relación a la vinculación de la institución con otras universidades, en especial con la Udelar identificamos tres mecanismos fundamentales: los vínculos personales, los espacios institucionales y los eventos nacionales. En relación a los primeros su relevancia se debe a la escasez de recursos humanos, en especial aquellos con formación de posgrado. Así, para cubrir sus necesidades de docencia la institución debe recurrir a egresados de otras instituciones académicas; incluso se detecta hacia el final del período la existencia de docentes que tienen inserción académica en ambas instituciones. Esto hace que exista un mayor conocimiento de ambas instituciones, a partir de que comparten un reducido número de docentes en común, aunque esta participación se concentra en actividades de docencia. El otro mecanismo identificado es la participación en espacios institucionales, que aparece en una segunda etapa en

paralelo al surgimiento de un nuevo conjunto de instituciones de apoyo al conocimiento, la innovación y el emprendedurismo (PDT; CAITI; INGENIO/LATU).

Participan como delegados de la universidad ya sea en órganos colegiados de dirección o como evaluadores de proyectos, como es el caso del PDT y de la incubadora Ingenio. La participación en espacios institucionales sirve para formalizar los vínculos y aumenta el conocimiento de los actores y permite compartir visiones el sector académico y el sector productivo aumentando el conocimiento mutuo. Es interesante observar que no emerge de las entrevistas (recolectadas en todas las instituciones) una hostilidad frente a las que desarrollan programas de grado en el área. Si bien existía un conflicto permanente en la comisión asesora de habilitación del Ministerio de Cultura, se valora como que dicha discusión tenía más que ver con una visión política de los sucesivos rectorados de la Universidad de la República que del personal académico de la institución que desarrolla actividades en el área de conocimiento. A pesar de que era un espacio institucional con una fuerte conflictividad que generó reparos para el desarrollo de vínculos entre la universidad pública y los institutos universitarios y universidades privadas, ésta se daba entre las autoridades centrales de las diferentes Universidades más que en el personal académico perteneciente a las instituciones. El otro mecanismo identificado de vinculación es la participación en eventos nacionales del sector, en especial aquellos relacionados con el sector productivo; se trata de ámbitos públicos donde las diferentes instituciones pueden exponer sus trabajos y proyectos a toda la comunidad académica y aumentar la visibilidad de las diferentes instituciones y grupos.

Hay una baja vinculación que se puede apreciar cuando analizamos la intensidad de la relación y los productos que pudieran emerger de la misma. Así, detectamos una muy baja intensidad: no hay actividades conjuntas de docencia, ni desarrollo producción académica común (ponencia o publicaciones) y menos aún proyectos de investigación compartidos. Cuando analizamos los contactos de la Facultad y de los grupos destacan sobre todo las actividades puntuales con áreas internas, en la última etapa microelectrónica y videos juegos, y durante todo el período con el área de administración y negocios de la misma Universidad. Así la valoración que se realiza de la participación en las redes locales es escasa, dado que es casi inexistente. Como surge de las entrevistas si bien a nivel de las instituciones y de los investigadores no hay un conflicto fuerte como se pudiera deducir de los procesos de habilitación de los programas,

existe una competencia en relación a los escasos recursos disponibles a través de los programas de financiamiento externos a las instituciones. En un contexto en el que el acceso a recursos complementarios es vital para el mantenimiento y cohesión de los grupos y el sostenimiento de líneas de investigación a mediano y largo plazo, la competencia es muy fuerte. Máxime cuando los porcentajes de aprobación de proyectos frente a los presentados, como puede apreciarse en el PDT, son relativamente bajos. Pero este bajo porcentaje de aprobación no se debe necesariamente a la calidad de los mismos, sino a una alta demanda que no puede ser atendida con los recursos disponibles.

5.2.6. Vinculación con el SP

La visión que sostenía la institución acerca de la relación entre el campo académico y el sector productivo se erige sobre la premisa de que éste último actor es el sujeto dinámico a seguir. Esta referencia constante a las demandas del sector productivo existe desde antes de que ésta se constituyera como una Universidad en el período 1985-1995 cuando desarrollaba exclusivamente cursos de nivel técnico. Así emerge de las entrevistas la preocupación constante por estar en contacto y determinar las demandas que emergen de él. En relación a los mecanismos de relacionamiento con el sector productivo podemos identificar que existe una variación en la trayectoria de la institución, identificando tres etapas que emergen con variaciones en las dimensiones relevantes, tal y como se puede apreciar en los mapas analíticos 21, 22 y 23 (Familias de Códigos CF: Grupos Rel. SP Intensidad; CF: Grupos Rel. SP Mecanismos: CF: Grupos Objetivos; CF: Grupos Rel SP Obstáculos; CF: Grupos Rel. SP Valoración).

Al inicio, los vínculos personales que emergen de la inserción dual de los docentes y de la inserción temprana al trabajo de los estudiantes aparecen como centrales, siendo los proyectos finales de tesis el espacio que cataliza esta vinculación. De esta manera, los estudiantes incorporan los problemas que desarrollan en su trabajo como objeto de su trabajo final; al mismo tiempo, los docentes pueden proponer temas de investigación que surgen de su trabajo en el sector productivo. Este es un mecanismo que se mantiene como espacio más significativo durante las dos etapas identificadas, al menos en su cuantía y permanencia. La relevancia de este espacio determinó que hacia el final de la primera etapa se formalizara la Coordinación de Proyectos de tesis para la generación de pautas comunes a los proyectos y para formalizar las obligaciones de los alumnos y de las empresas, con el propósito de manejar conflictos potenciales que pudieran surgir a lo largo del trabajo.

Otro de los mecanismos que aparece como relevante es el desarrollo de cursos de actualización dirigidos a profesionales del sector, que junto con los eventos constituye una vía para difundir en el sector productivo las líneas de investigación y los grupos existentes al interior de la institución. La fortaleza de la institución en el área de administración y negocios y el desarrollo de cursos específicos para el sector de las tecnologías de la comunicación y la información, genera una fuerte participación entre personal del sector que no cuenta una capacitación formal en el área. Parte de los objetivos planteados en el programa de maestría de

gestión de empresas del sector buscaba acercar a personal del sector productivo al desarrollo de conocimiento y a proyectos más complejos en relación con las estrategias empresariales de las firmas.

Esta estrategia quedó truncada por la observación del programa de maestría por parte de la Comisión Asesora del Ministerio de Educación y Cultura. La dificultad para establecer programas de posgrado, ya sea de diploma o maestría, es un obstáculo para desarrollar proyectos conjuntos más complejos. Así los cursos de actualización o capacitación tienen como principal fortaleza aumentar el conocimiento, las capacidades y el conocimiento de las problemáticas en común.

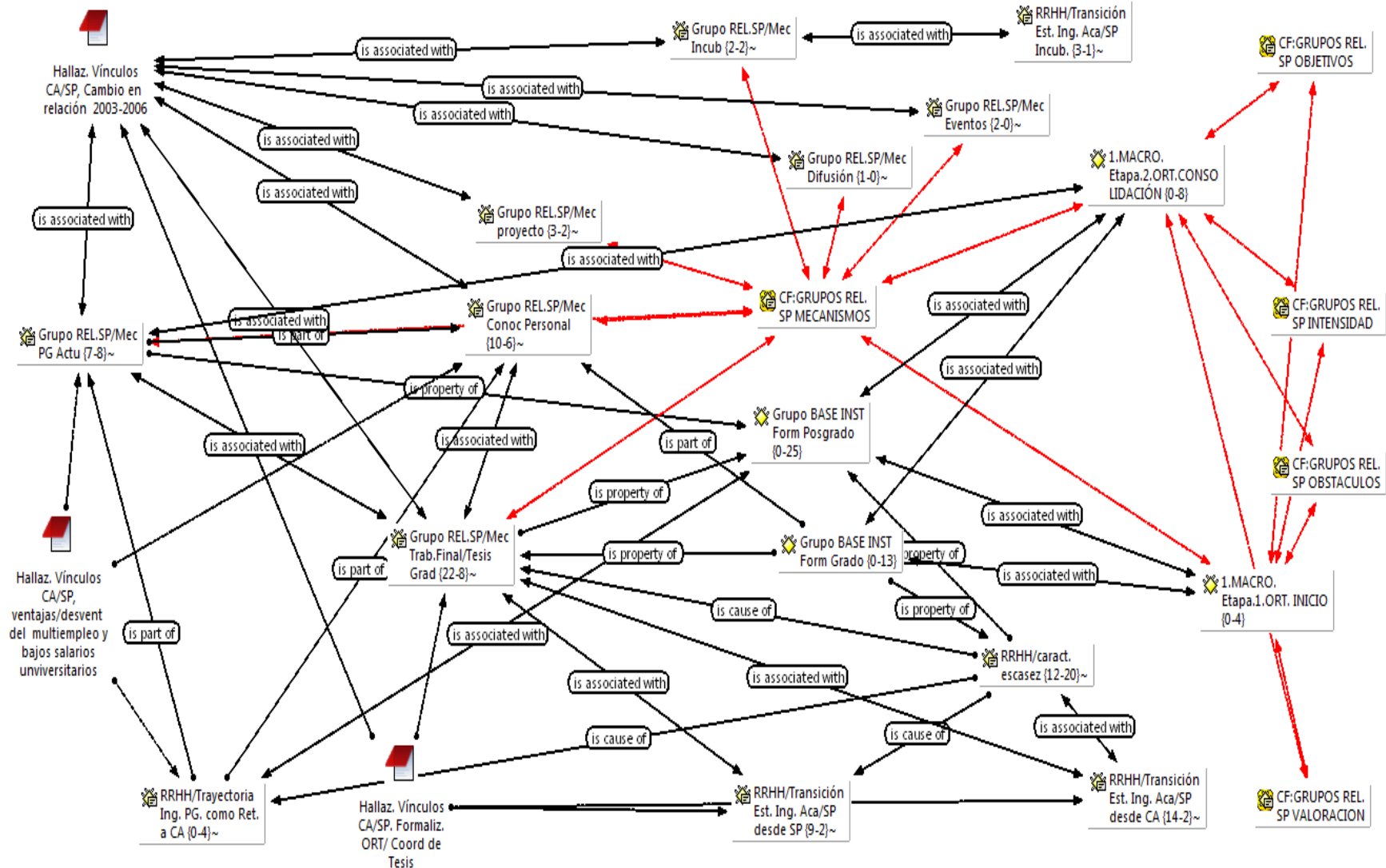
Hacia el final del período comienzan a aparecer nuevos mecanismos de vinculación con el sector productivo: los proyectos conjuntos con financiamiento externo y la incubación de empresas. Ambos mecanismos emergen como consecuencia del surgimiento de una nueva institucionalidad de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación hacia fines de los noventa y principio del 2000. Los proyectos son fundamentalmente presentados ante el programa de desarrollo tecnológico, en este sentido se identificó la participación sostenida de la ORT entre los proyectos presentados y financiados por el Programa de Desarrollo Tecnológico en sus diferentes modalidades. Si bien la participación no tiene el volumen que la institución hubiera deseado, supone un mayor nivel de formalización en la relación con el sector productivo, explicitando compromisos mutuos, tiempos y productos. La mayoría de los proyectos financiados están vinculados a los grupos de investigación identificados al interior de la institución, es decir, que el sostenimiento de una contraparte académica permite crear un espacio complejo. La incubación de empresas, si bien tiene un peso bajo, es significativa al final del período. La institución tuvo una activa participación y apoyo al proyecto de incubadora Ingenio que se desarrolló en el ámbito del LATU como una estrategia de desarrollo del emprendedurismo y de empresas por parte de los alumnos del programa. Como vimos, una diferencia de los programas de formación de grado es la relevancia que se le otorgaba a cuestiones económicas asociadas con las tecnologías. En este sentido, detectamos una participación significativa de egresados de los programas de la Universidad ORT entre las empresas incubadas en Ingenio.

En relación a los mecanismos de relacionamiento entre la Facultad de Informática de la ORT y el sector productivo, podemos encontrar un cambio orientado al fortalecimiento hacia

finales del período de estudio. Existe una mayor cercanía y conocimiento ente ambos actores que se manifiesta en un mayor volumen de actividades en común: el desarrollo de proyectos conjuntos con financiamiento externo, formalización de los espacios de relacionamiento con las tesis y la incubación de proyectos son indicadores de este proceso.

A través de los mecanismos de relacionamiento con el sector productivo identificados se producen intercambios de diversa intensidad y se identifican diferentes obstáculos a lo largo del período objeto de estudio. Un primer obstáculo emerge de los límites derivados de los contactos basados en el conocimiento personal como sustento a la relación entre las empresas y la institución académica. Si bien este tipo de vínculos son fundamentales en la integración de ambos sectores, se identifican sus debilidades para el desarrollo de actividades conjuntas entre ambos; se percibe que llevar adelante proyectos más complejos y actividades sostenidas implican compromisos que no pueden sustentarse solamente en la confianza y en el vínculo personal. Al mismo tiempo, se afirma la inadecuación de los mecanismos formales existentes para el relacionamiento con el sector productivo. Es decir, hay una demanda de la creación de nuevos instrumentos por parte de la institución, el Estado, las organizaciones empresariales y la sociedad civil que den sustento a relaciones intensas y sostenidas en el tiempo entre la academia y el sector productivo.

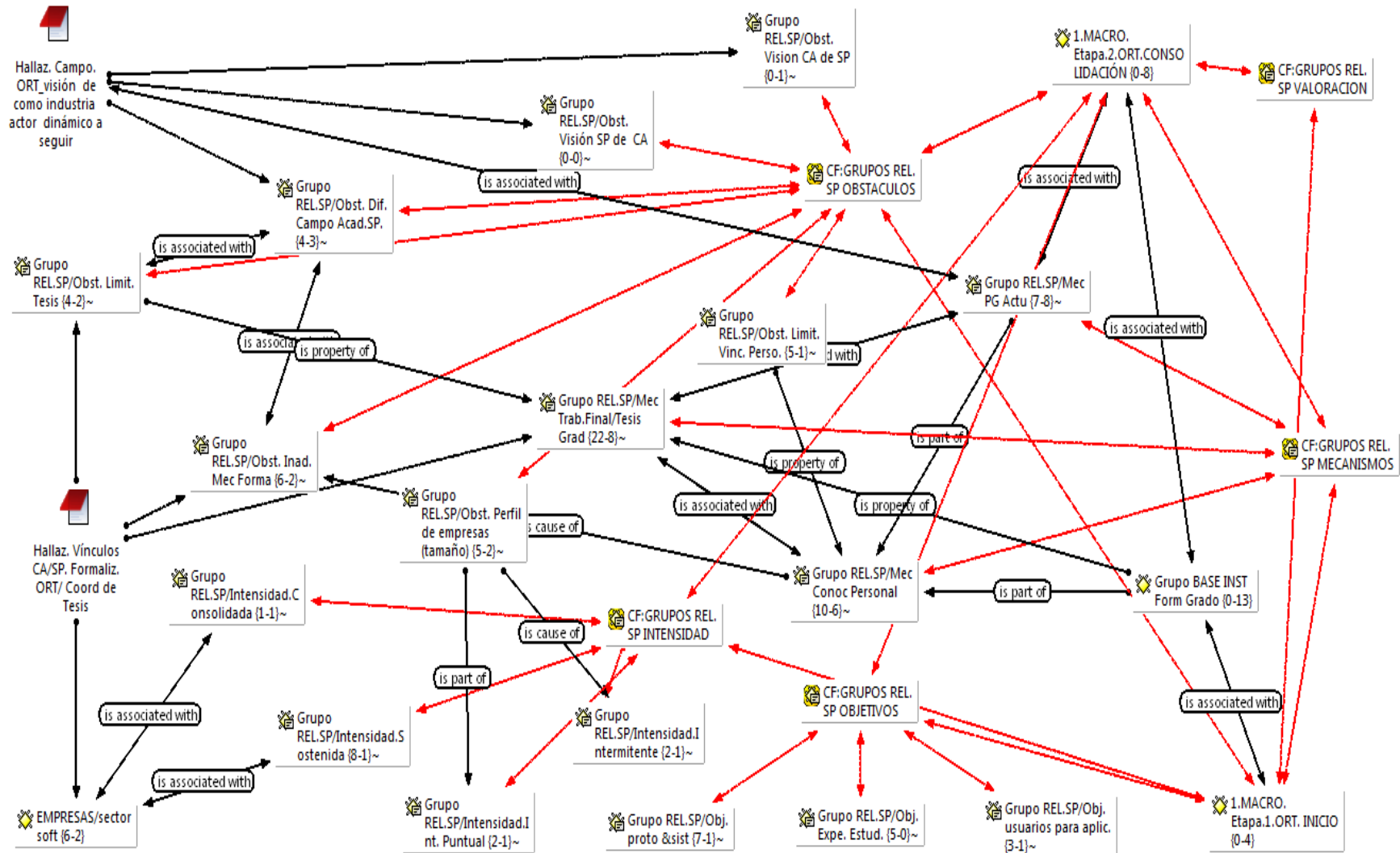
Mapa analítico 21. Relacionamiento de U-ORT con el Sector Productivo 1° Etapa



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas G5, G8, G14, G17, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

Un segundo factor que aparece como un obstáculo son las diferencias de criterio entre el campo académico y el sector productivo. Si bien la institución tiene una visión que percibe al sector productivo como un actor dinámico a seguir, lo que implica cierta cercanía, en tanto institución académica tiene lógicas asociadas a los tiempos pedagógicos y de formación que difieren de los que motorizan al sector productivo. Si bien a lo largo del período de estudio se detecta un mayor acercamiento entre ambos sectores y un mayor conocimiento mutuo, persiste esta diferencia que es fuente de conflictos. El espacio de construcción de tesis de grado que se desarrollan en conjunto con el sector productivo, es un escenario privilegiado para observar estas diferencias. La formalización de la coordinación de tesis surgió para arbitrar o compatibilizar estas dos lógicas. No obstante, a lo largo de las entrevistas surgen las limitaciones que este espacio, predominantemente de formación, tiene frente a las demandas de las empresas. Así, los tiempos pedagógicos de formación asociados a una tesis de grado no siempre se adecúan a los productos y tiempos demandados por el sector productivo. Esto es relevante ya que el principal mecanismo de relacionamiento exhibe sus limitaciones y muestra la necesidad de otros mecanismos que puedan vehicular las demandas que surgen de las empresas, como por ejemplo los proyectos con financiamiento externo. En relación a la intensidad de la relación encontramos que esta varía mucho según las empresas con las cuales se vinculan.

Mapa analítico 22. Relacionamiento de U-ORT con el Sector Productivo 2º Etapa



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas G5, G8, G14, G17, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

En relación a las empresas que no pertenecen al sector de software, los contactos son más esporádicos e intermitentes, ya que en general el objetivo de las firmas es la solución de problemas concretos en relación a sistemas de información. En los vínculos con este tipo de empresas, el alcance de la vinculación es limitado ya sea por su rama de actividad (no son del sector de software), por su tamaño (no cuentan recursos suficientes), o por no estar interesadas en realizar mayores inversiones en el área de Tics. No se identificaron vínculos o proyectos importantes con empresas de gran tamaño, tanto las pertenecientes al sector público o privado en sectores diferentes al de las TIC. Se detectó que con las empresas que se sostiene una relación más estable y consolidada es con las empresas que pertenecen al sector de a la industria de software. Con este conjunto de empresas se mantienen contactos sostenidos en el tiempo y se desarrollan actividades regulares de capacitación y difusión entre los estudiantes de los programas. Esta vinculación hace que muchos de los proyectos de fin de grado se desarrollen en conjunto con empresas o que los estudiantes comiencen a desarrollar actividades laborales antes de egresar. Son las empresas que cuentan con los recursos y tienen el perfil para sostener una vinculación más fuerte y sostenida con la Institución ya que su sector requiere de continuo flujo de recursos humanos y de solución de problemas en el área informática. No se detectaron vinculaciones y proyectos con empresas estatales o paraestatales significativas, más allá de algunos proyectos de grados de alumnos que ya trabajaban a su interior.

En los objetivos del relacionamiento con el sector productivo se destaca que la búsqueda de usuarios para las aplicaciones o sistemas desarrollados es bastante baja. Predomina el objetivo de crear experiencias formativas para los estudiantes y promover su inserción en el mundo del trabajo. Una salvedad la constituyen las actividades que se desarrollan en el marco de los proyectos. Este factor quizás esté vinculado con el escaso desarrollo de espacios de aprendizaje complejos como los grupos que son los que pueden sostener el desarrollo de sistemas y prototipos.

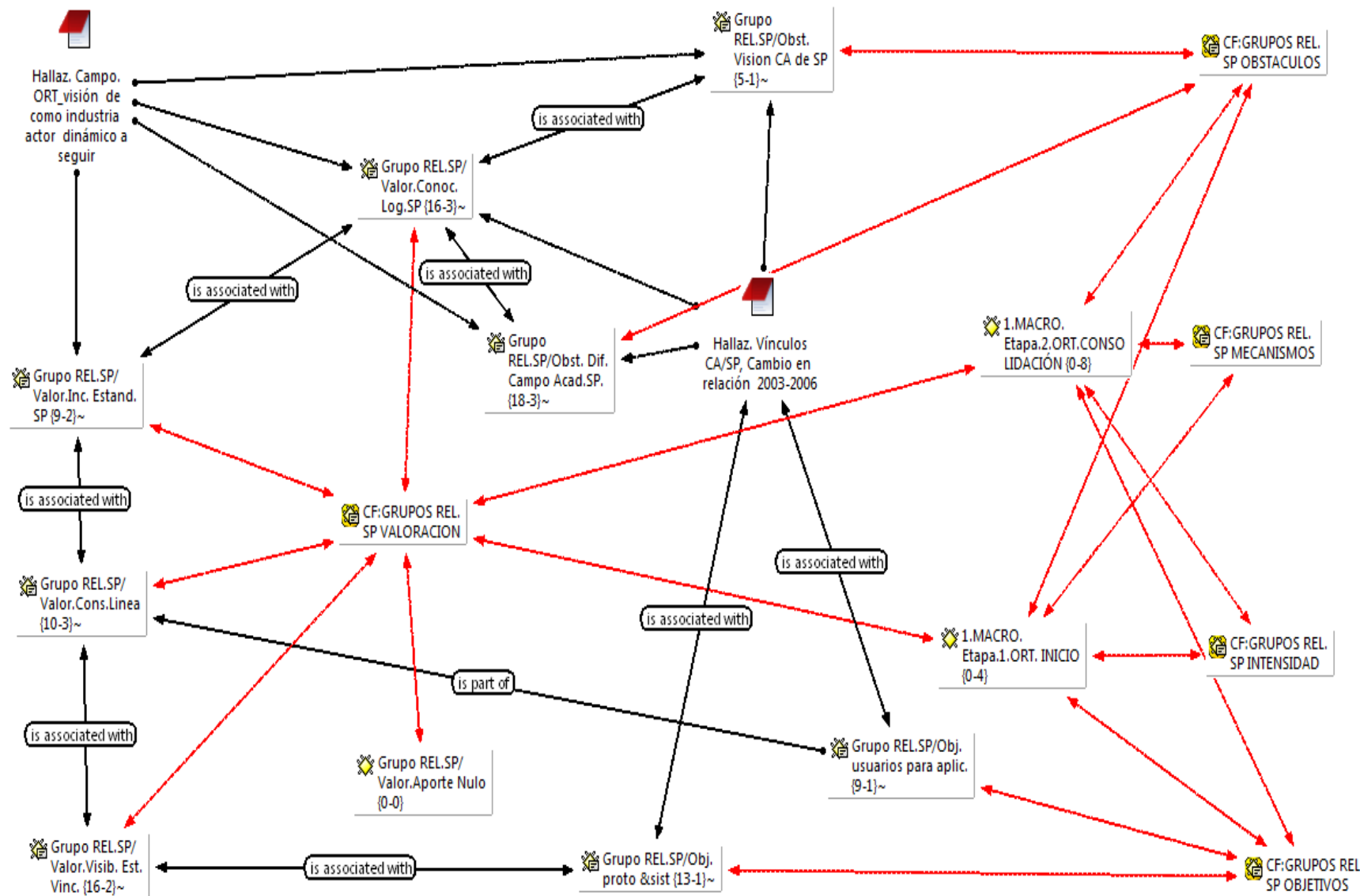
Los vínculos con el sector productivo tienen una valoración muy positiva en el marco de una institución que lo define como el actor a seguir. Como desarrollábamos con anterioridad la Universidad ORT y específicamente la Facultad de Informática tuvo desde el inicio de sus actividades como universidad una estrategia explícita de vinculación con el sector productivo. Así, una de las principales valoraciones que se hace del relacionamiento con el sector productivo

es que acerca a la institución académica a la lógica y los criterios que existen a su interior. Si bien se puede dar una formación en cuestiones de negocios y administración, es a través del contacto directo con las empresas que se pueden poner en práctica y adaptar estos conocimientos. Esto es fundamental en relación a los criterios utilizados por el mercado y las empresas para las decisiones tecnológicas que no siempre pueden coincidir con aquellos que emergen del campo académico.

La fuerte interacción aunada a una formación explícita en el ámbito de los negocios y la administración en el área informática, dieron visibilidad a la Institución dentro del sector productivo y lo constituyeron en un actor relevante a corto plazo, reduciendo la brecha existente entre la lógica del campo académico y el sector productivo. Asimismo, esta intensa vinculación permite incorporar los criterios y estándares del sector productivo de manera directa y fomenta actividades de formación y capacitación que se desarrollan dentro de la institución.

En relación a los grupos de investigación detectados, la vinculación con el sector productivo les permite ganar visibilidad en tanto referentes del área del conocimiento, al tiempo que permite consolidar sus líneas de trabajo. En este sentido, el trabajo conjunto con el sector productivo los legitima dentro del mismo campo académico como un referente en su especialidad. Al mismo tiempo y asociado a este punto la vinculación con las empresas les permite el desarrollo de actividades más completas como el desarrollo de sistemas prototipos, si bien éstas son poco numerosas se comienzan a intensificar hacia el final del período de estudio. No se detectan aspectos negativos de ningún tipo en relación a la vinculación con las empresas, los que emergen se relacionan más con las formas de la vinculación y su inadecuación para el nivel de desarrollo del sector. Al final del período de estudios hay una fuerte demanda de nuevos programas y marcos institucionales el desarrollo de nuevos vínculos. La incubación de empresas es muy positivamente valorada como estrategia de vinculación academia-empresa.

Mapa analítico 23. Relacionamiento de U-ORT con el Sector Productivo 3° Etapa



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas G5, G8, G14, G17, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.2.7. La inserción en la institucionalidad de I+D

Como ya desarrollamos con anterioridad la participación en la institucionalidad de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación puede ser un factor que impacte en el desarrollo de espacios de aprendizaje más complejos con fuerte integración al campo académico internacional y una mayor integración al sector productivo. Al analizar la integración de la Facultad de Informática de la Universidad ORT podemos identificar que existen dos etapas bien claras asociadas tanto los cambios acontecidos al interior de la Universidad como a los cambios de la institucionalidad se suceden durante el período. Las características de las etapas se pueden apreciar en los mapas analíticos 24 y 25 (Familias de Códigos: CF: Institucionalidad CT+I Instituciones; CF: Institucionalidad CT+I Programas; CF: Programas Utilización; CF: Programas Valoración de Usuarios; CF: Programa Necesidades no Cubiertas).

Las dos etapas identificadas coinciden con las identificadas en la trayectoria de la institución, una vinculada al inicio y otra al crecimiento y consolidación. Restando los programas internos de la institución, existieron dos fuentes de financiamiento a las actividades de investigación durante el período 1985-1999 que operaban en el marco de la DYNACYT: los fondos internacionales ejecutados por el gobierno uruguayo que operaban en el marco de lo que luego sería el Fondo Clemente Estable y aquellos que se ejecutaban en el marco del PEDECIBA, en conjunto a la Universidad de la República. Asimismo, identificamos un conjunto heterogéneo de instituciones estatales, paraestatales y de la sociedad civil que operaban durante el período como reales o potenciales instituciones de apoyo al conocimiento, la innovación y el emprendedurismo y aquellas vinculadas al sector de ingeniería informática y comunicaciones. Así cuando analizamos el nivel de vinculación de la Facultad de Informática de la U-ORT encontramos un bajo nivel de contacto con las instituciones y un bajo acceso al financiamiento de las fuentes existentes.

En relación a los programas de financiamiento a las actividades de investigación, la institución no tenía acceso a uno de los programas existentes el Área Informática del PEDECIBA. Como vimos este es un programa de apoyo a la formación de recursos humanos de nivel posgrado y al fortalecimiento de la docencia de grado. Al tratarse el programa desarrollado en conjunto con la DINACYT_MEC y la UdelaR su diseño solo contemplaba el financiamiento de docentes y programas de formación adscritos al Instituto de Computación de la Facultad de

Ingeniería de la UdelaR; así, el incipiente sector académico privado del sector no tuvo acceso a este financiamiento. Si bien los docentes de la Institución no son usuarios del programa, lo conocen y tienen una valoración muy alta del mismo; destacan que el no acceso a esos fondos por parte de otras Instituciones, pública o privadas, ajenas a la UdelaR muestra la inadecuación del mismo a la nueva realidad de la educación universitaria en el área de conocimiento que se consolida a partir de la década del 2000. El no acceso es visto como un obstáculo a su crecimiento; la única fuente de financiamiento nacional disponible en la primera etapa de la trayectoria de la institución la componen los fondos concursables del Fondo Clemente Estable-DINACYT. El nivel de uso de estos fondos es bajo, según los informantes calificados debido a tres problemas. En primer lugar, la alta demanda que tienen estos fondos y el bajo porcentaje de solicitudes financiadas. Es decir que cuentan con una demanda que excede a los recursos disponibles, lo que hace que incluso en los que si son financiados sea con montos bajos. En segundo lugar, los modelos de evaluación de estos fondos tienen como modelo a las prácticas académicas de las ciencias básicas que incluyen formas de producción diferentes de las áreas tecnológicas. En tercer lugar, Facultades, Departamento e Institutos que pertenecen a una misma institución compiten entre sí en el acceso a fondo; la UdelaR que cuenta con trayectoria acumulada y con la disponibilidad de otras fuentes de financiamiento internas y externas. Es decir que de alguna manera hacen referencia al “efecto mateo” en los procesos de evaluación, no acceden al financiamiento porque no han desarrollado capacidades o producción en volumen y calidad, pero no la pueden desarrollar porque no acceden al financiamiento.

Así, dan cuenta de que los instrumentos de apoyo existentes están pensados para un contexto donde la Universidad de la República era la única institución universitaria. El no tomar en cuenta los cambios del sector en el desarrollo de nuevos instrumentos beneficia indirectamente a las instituciones y grupos que ya han sido beneficiados por fondos en etapas precedentes. Esta situación de escaso acceso a los fondos concursales disponibles se ve agravada con la baja disponibilidad a nivel interno de fondos disponibles para la realización de actividades de formación, movilidad internacional e investigación. De esta manera, el cuerpo académico de la institución no tiene prácticamente acceso a fondos de investigación ni internos ni externos durante su primera etapa. En relación al acceso a fondos internacionales no se detectó una presencia significativa, salvo en el financiamiento de la participación de contados docentes de la

institución, especialmente los miembros de los grupos, en programas de posgrado en el exterior. Esta se da a través de llamados abiertos de programas de cooperación internacional para la formación de recursos humanos de posgrado o a programas internos o asociados a las universidades en las cuales realizan sus estudios de posgrado. Esto último se consolida con los acuerdos macro internacionales que estableció la Universidad ORT con sus pares del exterior, sobre todo de Europa, EEUU e Israel. Hacia mediados de los años noventa, cuando la CUTI comienza a tener un papel de creciente relevancia y visibilidad, comienzan a darse contactos informales con la Universidad. Si bien estos contactos no redundan en el financiamiento de proyectos, permite el desarrollo de actividades conjuntas, tanto en el área tecnológica como en la de administración y negocios.

Esta situación cambia significativamente en la segunda etapa, tanto por el desarrollo de la institución como por el surgimiento de una nueva institucionalidad en relación a la C, T e I con las cuales la U-ORT tienen un mayor nivel de vinculación. Durante este período continúa la existencia de los programas del Fondo Clemente Estable-DINACYT y del PEDECIBA. No obstante, dado que las características de los programas no se modifican en este período, sigue excluyendo a estos grupos explícitamente (por reglas de operación) o implícitamente (por su sesgo orientado a las ciencias básicas o efecto mateo).

No obstante esta exclusión, se detecta una participación significativa en los programas y fondos que surgen desde fines de los años noventa. En primer lugar, el Programa de Desarrollo Tecnológico que opera en la órbita del la DYNACYT; se trata de un programa que en sus diferentes modalidades busca financiar proyectos conjuntos entre la academia y el sector productivo. En los diferentes llamados aparecen entre los proyectos financiados los de la Facultad de Informática de la U-ORT, lo cual representa las primeras instancias en las que el personal tiene acceso a un financiamiento significativo por parte de los programas de financiamiento estatal. Asimismo, miembros del personal académico participan sistemáticamente como evaluadores del programa, lo cual constituye una novedad. Si bien los investigadores sostienen que seguía existiendo un sesgo contrario a instituciones que no fueran la UdelaR, la existencia de proyectos financiados muestra que comienzan a tener acceso a estas fuentes de financiamiento y que ya en una segunda etapa han desarrollado las capacidades para sostener proyectos de este tipo en conjunto con las empresas. Pese a la buena valoración de los usuarios hay una visión de que los requerimientos de la gestión del programa son excesivos y poco flexibles a las características que tiene el sector productivo. De igual manera consideran que el bajo porcentaje de proyectos financiados muestra que se debería asignar un monto mayor dado que atiende la demanda de todas las áreas de conocimiento tecnológico, así como de todas las Universidades, Públicas o Privadas e Institutos Universitarios Privados e Instituciones de Investigación para estatales.

La participación de la U-ORT es más significativa en los nuevos espacios institucionales que se crean a través del año 2000. En primer lugar, la participación del CAITI que depende directamente del Poder Ejecutivo; se trata de un programa pequeño que no el financiamiento de proyectos o formación de recursos humanos que busca la estimular la vinculación entre la

academia y la empresa estableciendo espacios de contacto formal entre las diferentes Universidades e Instituciones Universitarias y las empresas a través de la participación de la CUTI. En este programa la U-ORT tuvo una activa participación, no solo en actividades específicas sino también en el diagnóstico, diseño y operación. Esta vinculación se da en el contexto de la relación entre la Facultad de Administración y Negocios y la Facultad de Informática de la U-ORT. Este programa tiene una buena valoración en la medida que viene a cubrir uno de los problemas y demandas no cubiertas por los programas e instituciones existentes: la vinculación academia-empresa y la consolidación de lazos que superen el mecanismo del vínculo personal.

La otra institución con la cual se detecta en una segunda etapa una relación muy activa es con el Laboratorio Tecnológico del Uruguay. Como ya desarrollamos, esta institución desde fines de los años noventa amplía las actividades que desarrolla hacia componentes diferentes a la de la certificación de apoyos técnicos a la industria.

Así comienza a desarrollar en conjunto con otras instituciones no estatales programas de apoyo al emprendedurismo y la creación de empresas innovadoras. Dentro del diseño de estos nuevos componentes el personal de la U-ORT tuvo una participación significativa. Personal académico de la U-ORT participa de varios de esos nuevos componentes, pero es más significativa en relación al sector de la ingeniería de Software, las Tecnologías de la Información y la Comunicación y en la Incubadora Ingenio. Estos grupos participan tanto en calidad de evaluadores -en los aspectos tecnológicos como de viabilidad económica- como vinculando a alumnos de grado con proyectos con potencial económico a la incubadora. En este sentido, encontramos una alta participación de los egresados de la U-ORT entre los proyectos incubados al final del período de estudio, lo cual es coherente con el componente empresarial que se incluía en los programas de grado y que aparecía como uno de los perfiles característicos de los programas de grado de la U-ORT. En muchos de los programas vinculados al sector de informática del LATU tienen mucha relación con el trabajo conjunto entre la mencionada institución, la CUTI y las universidades privadas, en especial la U-ORT.

Durante el periodo, si bien se sigue participando de redes internacionales no se observa una institucionalización mayor, en especial que esta participación se catalice en fondos o recursos para la investigación o el desarrollo de proyectos conjuntos. Así, el principal aporte de

las instituciones de financiamiento internacionales es el acceso a becas y fondos de movilidad internacional en especial destinados a la formación de posgrado del personal de la Facultad. Este es un componente que se mantiene de la etapa anterior y que sigue teniendo un peso importante para el personal académico de la institución.

La valoración general de la institucionalidad de apoyo al área informática, tanto en relación al campo académico como al productivo se sigue visualizando como obsoleta y sobre todo fragmentada. Es decir, que se tiene la visión de que se multiplicaron las instituciones, pero no necesariamente desarrollan sus actividades de una manera coordinada. Había una percepción de una institucionalidad “fragmentada y no coordinada” por parte de los miembros de la institución. Parte de esta inadecuación se observa -en primer lugar- en el volumen de los recursos con los cuales cuentan las instituciones; se considera que los bajos niveles de aprobación muestran esta limitación que tiende a perjudicar a las instituciones más nuevas y con una menor trayectoria en beneficio de las consolidadas. Un segundo aspecto que se destaca como debilidad de las instituciones es el tipo de apoyos que se brindan a las instituciones, se considera que la oferta de los mismos, pese al surgimiento del CAITI y de la Incubadora Ingenio, no se corresponde a las características del campo académico de la informática y su diversidad institucional, así como de una industria de software dinámica y con un perfil exportador. En este sentido, se considera que se debería desarrollar un nuevo diseño institucional y una nueva oferta de estímulos dirigidos al campo académico, al sector productivo y a su vinculación como objeto de política pública.

5.2.8. La conformación de espacios complejos de aprendizaje: grupos.

Como planteamos en nuestro problema de investigación, la consolidación de grupos es un elemento fundamental para el desarrollo de espacios de aprendizaje complejos que permitan la consolidación de área de conocimiento y que sea el sustento de vínculos más sostenidos e institucionalizados, tanto con el sector productivo como con el campo académico nacional e internacional. Para la identificación de los grupos al interior de la Facultad de Informática de la U-ORT se utilizaron los registros del relevamiento del Centro Académico Industrial de las Tecnologías de la Información así como la técnica de bola de nieve en las entrevistas a los miembros de la Universidad, otras universidades, Instituciones de promoción de la C, T e I y empresarios.

En base al relevamiento se identificaron al interior de la mencionada institución dos grupos de investigación que desarrollan actividades sostenidas en el tiempo y mantienen la cohesión entre los miembros. Como se puede apreciar, se trata de grupos pequeños de tres y cuatro integrantes. Uno con una antigüedad de 7 años en la primera etapa que identificamos en la trayectoria de la institución y otro de 3 años de antigüedad, iniciando sus actividades como grupo en la segunda etapa de la institución; ambos grupos están vinculados a la ingeniería de software. Según surge de las entrevistas un grupo cuenta con tres integrantes activos al final del período estudiado, mientras que el más antiguo cuenta con 4 miembros, lo cual suma un total de 7 miembros del personal académico de la institución.

En este sentido, si analizamos la cantidad de docentes adscriptos a la institución se puede afirmar que un porcentaje muy bajo participa de los grupos de investigación. Esto es congruente con la estructura de carga horaria de los docentes adscritos a la institución, la participación en un grupo de investigación implica el desarrollo de actividades con una dedicación media y alta con la que no cuentan en la institución. Se trata de grupos que surgen en un contexto institucional que ya pasó sus desafíos iniciales y cuenta con sus programas de estudio de grado desarrollándose con normalidad, habiendo superado una primera etapa centrada en lograr la acreditación y abocada a la gestión inicial. En relación a las áreas de conocimiento podemos apreciar que se relacionan con la ingeniería de software, es decir, áreas de un perfil más bien aplicado.

Tabla 33. Grupos en Universidad Ort según Año de Inicio y Número de Integrantes en 2007

Institución	Nº integra	Antigüedad
Univ. ORT	4	2000
Univ. ORT	3	2004

Fuente: elaboración propia

Es relevante destacar que, pese a que la institución se ha consolidado como un referente en el sector académico privado, participando en la provisión de recursos humanos en esta área de conocimiento y con tasas de egreso similares a las de la universidad pública, presenta un número reducido de grupos de investigación. En este sentido, buscamos identificar a través de las entrevistas cuales son los factores que determinaron sus inicios como grupos de investigación, así como los diferentes obstáculos a los cuales tuvieron que enfrentarse.

Cuando analizamos las etapas de desarrollo de los grupos, aunque uno es muy joven, podemos identificar algunos factores en común. Como se puede apreciar en el mapa analítico 26 (Familias de Códigos asociados con los grupos (CF: Grupos Base Contexto. Inst. Acad.; CF: Grupos Base Dific. Inst. Acad.; CF: Grupos Base Dificultades; CF: Grupos Dificultades; CF: Grupos Etapas; CF: Grupos Base Variables Prim.).

Un elemento clave en el nacimiento de ambos grupos es el desarrollo de estudios de posgrado. Es interesante observar que sus miembros presentan cursos de posgrado culminados o en proceso, es decir, que tienen un mayor nivel de formación que el que poseen el conjunto de los docentes de la facultad y la institución. En este sentido, la existencia de un conjunto de docentes de posgrado aparece como un elemento asociado al inicio de los cursos de posgrado. Así, la realización de posgrados se vincula con un mayor interés en la actividad académica. En el caso de los docentes participantes en los grupos de la ORT son egresados o están cursando programas de posgrados en el exterior. Para los responsables de los mismos, la formación de posgrado es una condición indispensable para formar grupos e investigación. En un contexto de conflicto en el campo académico para la habilitación de cursos de posgrado en el área, en el ámbito de acreditación del MEC, las universidades del exterior son para los docentes la única fuente disponible.

Es interesante que no emerge de las entrevistas la posibilidad de participación en los programas de posgrado existentes en la universidad pública. Así la imposibilidad del desarrollo de programa de posgrados sumado a la inexistencia de una masa de egresados de los mismos, parece constituirse como un obstáculo para la incorporación de un conjunto mayor de miembros a los grupos o para la creación de grupos nuevos. El financiamiento de los cursos de posgrado en el exterior se sustenta fundamentalmente en apoyos que reciben los docentes de fuentes de financiamiento internacional, ya sea de programas de cooperación internacional o de fondos de las universidades donde realizan los posgrados en el marco de convenios con la U-ORT. Así, no se detectaron apoyos sostenidos recibidos por parte de la institución para la realización de posgrados en el exterior, más que algunos apoyos puntuales o el mantenimiento de algunas horas docentes.

Cuando analizamos el contexto institucional donde los grupos de investigación se desarrollan, resalta que estos se inician cuando la institución culmina el proceso de consolidación, operando ya con los programas habilitados y con una infraestructura física y de recursos humanos consolidada. Sin embargo, tanto al inicio como al final del periodo se identifican las mismas debilidades. En primer lugar, la casi inexistencia de carga horaria diferente destinada a la docencia y la gestión, que se vuelve más crítica con el hecho de que no se identificaron durante el período programas internos de financiamiento a actividades de investigación o formación de posgrado destinado a los docentes. Esto provoca que los docentes construyan una baja “lealtad” hacia la institución y que se produzca una movilidad relativamente alta entre los responsables en el dictado de los cursos. No aparecen estímulos para el desarrollo de una carrera docente al interior de la institución; esta ausencia es el sustento del bloqueo por parte de la Comisión Acreditadora del MEC.

Las dificultades identificadas en los grupos existentes se relacionan con el contexto institucional y con las características del entorno productivo e institucional. Así, el principal obstáculo que se destaca en las entrevistas es la dificultad de desarrollar una masa crítica, producto de una baja cohesión de los grupos. En un contexto de alta demanda y salarios atractivos por parte del sector productivo en comparación con las bajas remuneraciones y la inexistencia de estímulos en el mundo académico, es difícil captar nuevos miembros entre los alumnos de los programas de grado o entre los docentes egresados de otros programas de grado

que desarrollan actividades de docencia con bajas cargas horarias. Esta situación se refuerza con el hecho de que el conjunto de docentes de los grupos tiene una participación horaria alta, aunque no exclusiva ya que ese régimen no existe, implica que tienen alta carga de docencia y de actividades relacionadas con las tesis de grado. Las actividades relacionadas con las tesis de grado no solo implican desempeñarse como tutores o miembros de tribunales, sino que también supone trabajo de gestión y coordinación de las tesis de posgrado. Esta debilidad se ve reforzada por el hecho de que la institución durante todo el período no tiene acceso a fondos de formación de recursos humanos y presenta un escaso acceso a fuentes de financiamiento a la investigación internas y externas. La primera de las dificultades que se le presenta una institución nueva es acceder a fondos de investigación competitivos frente a otras instituciones ya consolidadas. La segunda dificultad tienen que ver con la escasa visibilidad internacional y vínculos que -aunque crecen y se consolidan hacia el final del periodo-, aún son de una de una baja intensidad y orientados a la docencia y la formación de recursos humanos. Es decir, que no es una debilidad que pueda subsanar a través del acceso a fondos concursables durante la mayor parte del período.

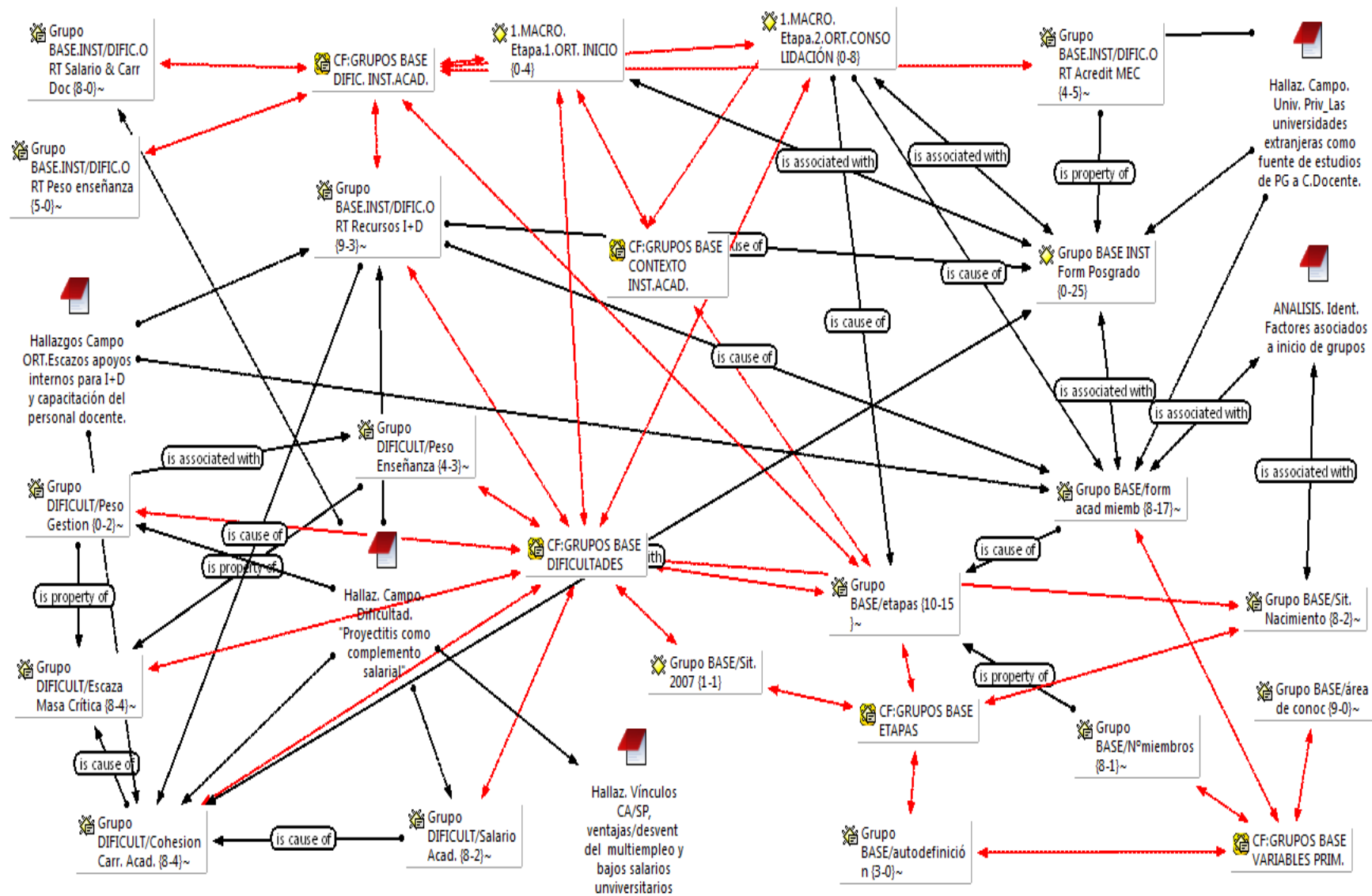
Hacia el final de la segunda etapa identificada y en una fase ya avanzada de los grupos, se comienza a desarrollar una estrategia de participación en los nuevos fondos concursables en el marco de los diferentes componentes del PDT. Se trata de proyectos de investigación en conjunto con el sector productivo que permite el financiamiento de actividades de investigación vinculadas a empresas. Los proyectos financiados casi en su totalidad están adscritos a estos grupos de investigación, que son los que muestran mayor capacidad de ser evaluados positivamente por el PDT.

En el desarrollo de estos proyectos juega un importante papel la vinculación dual que tienen los investigadores con el sector productivo, es decir se trata de vínculos que surgen de su doble participación en el sector académico y en el productivo. Asimismo, se detecta una fuerte participación en otros espacios de la nueva institucionalidad, como el CAITI, por parte de los miembros del equipo. No obstante esta nueva situación de acceso de fondos concursales, se identifica como un obstáculo el no contar acceso, por cuestiones explícitas o implícitas, a otros fondos concursales. Asimismo, la necesidad de recursos extras destinados a actividades a la investigación a través del PDT, hace que este acceso sea un punto crítico para el crecimiento o sustento de los grupos. En este sentido hay una “hambre de proyectos” que los lleva a participar

de manera sostenida en todos los llamados efectuados. La juventud de la Institución y la existencia de un grupo reducido de grupos consolidados hace que en un contexto fuertemente competitivo por el acceso a los fondos, los porcentajes de aprobación de las solicitudes no sean del volumen que los grupos requieren.

Así podemos detectar factores internos y externos a la institución que constituyen fuertes obstáculos para la creación, consolidación y crecimiento de los grupos de investigación. Estos están asociados a factores propios de la organización interna, a las características de los estímulos de los programas existentes, a las características del sector productivo y el mercado de trabajo asociado al sector informático.

Mapa analítico 26. Grupos, factores de creación y etapas U-ORT



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas G5, G8, G14, G17, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.3. Universidad UCUDAL

5.3.1. Antecedentes

La Universidad Católica Dámaso Antonio Larrañaga, es la primera universidad privada habilitada en la historia del Uruguay; su creación es producto de una trayectoria de la Iglesia Católica en el área que tenía, al momento de su fundación, más de un siglo de actividades. Los intentos de constituir una oferta de educación universitaria en el Uruguay se comienzan a desarrollar de manera consistente a fines de los años 50, del siglo XX, en el marco de una política general de la iglesia católica de América Latina para la expansión de centros de estudios superiores gestada en el Congreso de la Unión Nacional de la Educación Católica. La primera institución de estudios superiores surge con la creación del Instituto de Filosofía de las Hermanas del Sagrado Corazón de Jesús, aprobada por el arzobispado de Montevideo. Hacia fines de los años sesenta, el mencionado instituto había extendido sus actividades de docencia a otras áreas de conocimiento, constituyéndose en el Instituto de Filosofía, Ciencias y Letras en 1967. Es en el contexto de la creación de éste instituto que se ubica el origen de la UCUDAL. A partir de de la participación de los Jesuitas se empieza a consolidar una oferta de cursos de derecho que serán el primer embrión de oferta en educación superior en un área de conocimiento en la cual existía ya una oferta universitaria en el ámbito de la universidad pública.

Como ya desarrollamos en los antecedentes, los intentos de creación de una Universidad Católica en el Uruguay se enfrentaron en los años sesenta con una legislación que consagraba el monopolio de la Universidad de la República. En este sentido, desde del Episcopado se comenzó a postular la necesidad de respetar la libertad de enseñanza en todos los niveles, incluyendo el universitario. Sin embargo, a fines de los años sesenta el proyecto se encontraba estancado, tanto por falta de apoyo político y recursos como por el contexto político y social. Un segundo empuje comienza a desarrollarse en 1979, cuando la dirección del mencionado el Instituto de Filosofía, Ciencias y Letras recae en la Compañía de Jesús. Así, la vieja institución comienza a re diseñarse e institucionalizarse bajo la dirección de la Compañía de Jesús, que contaba con experiencia de larga data en la actividad de educación terciaria, tanto a nivel regional como internacional. Dentro de este nuevo proyecto, la conferencia Episcopal Uruguayana manifiesta en 1981 su voluntad de crear una universidad Católica. Es relevante notar que el cambio constitucional de 1967, que

explícitamente consagra la libertad de educación, habilitó esta posibilidad. En agosto de 1984 se autorizó el funcionamiento de la Universidad de Católica del Uruguay “Dámaso Antonio Larrañaga”, siendo reconocidos los programas de estudios y los títulos universitarios.

5.3.2. Inicio

Como ya analizamos, desde 1984 hasta 1995 la UCUDAL será la única Universidad o Instituto Universitario privado desarrollando actividades de enseñanza en el país en el área del Derecho las Humanidades y las Ciencias Sociales. La oferta de Programas con nivel de grado universitario en la UCUDAL, parte del desarrollo de cursos técnicos no universitarios por parte del Departamento de Informática de la UCUDAL. En la segunda mitad de los años ochenta, el país se encontraba en una situación crítica en relación a la oferta de estudios de grado a nivel informático; en paralelo al crecimiento acelerado de cursos al interior de la UCUDAL se comenzaron a desarrollar cursos técnicos que culminaron con el inicio del Programa de Ingeniería en Informática en 1992, siendo el primer programa de formación de grado en el área diferente a la oferta pública que existía en el país. La habilitación de dicho programa contó con el beneficio de ser efectuado por una institución que ya contaba con su habilitación como universidad.

Tabla 34. Oferta educativa de grado

Carrera	Título	Nivel	Año de inicio	Reconocimiento Oficial Ministerio de Educación.	Programas de estudios
Ingeniería en Informática	Ingeniero en Informática	Grado	1992	10/11/1992; 07/07/1999; 2/07/2002; 26/12/2003; 07/07/2006	Plan 1992; Plan 1999; Plan 2001; Act2003*; Act2005*
Licenciatura en Informática	Licenciado en Informática	Grado	2000	04/5/2000; 26/12/2003	Plan 1998; Act 2003*; Act 2005*
Maest. En Adm. De Empresas de Telecom.	Magister en Adm. De Emp. De Telecom.	Maestría	2001	37026	Plan 2000; *Observado por el MEC

Fuente: elaboración propia

La creación del programa tenía para la Institución dos beneficios. En primer lugar, atendía a una demanda creciente de cursos de formación de grado en el área que no podía ser cubierta totalmente por la UDELAR, a partir de la experiencia ganada en los cursos técnicos del periodo

precedente. En segundo lugar, ampliaba la oferta de estudios de la UCUDAL hacia áreas diferentes de las humanidades y ciencias sociales, que fue el núcleo inicial de programas en torno a las cuales se desarrolló. Este proceso culminó con el cambio en la organización interna de la Facultad y la creación de de la Facultad de Ingeniería, luego Facultad de Ingeniería y Tecnologías, en 1994. La oferta de cursos de grado se amplía en el año 2000 con la habilitación de la licenciatura en Informática, con un enfoque más aplicado y relacionado a la gestión de sistemas de información. Es interesante que a pesar de que es la institución privada que comienza primero a desarrollar sus programas de estudios de grado en el área de conocimiento, no desarrolla programas de posgrado durante todo el período de estudios. En este sentido, la única oferta que genera esta sinergia con la Facultad de Economía de la UCUDAL en relación a la gestión de empresas de telecomunicaciones. Como sucedió en otros casos, la estructura de las materias ofrecidas y sobre todo la baja participación de docentes con nivel de posgrado supuso su observación por parte de la comisión consultora de MEC. La UCUDAL, si bien es un actor muy relevante del subsistema universitario privado en el área de las Tecnologías de la Comunicación, parece perder la centralidad que tiene en relación a otras áreas de conocimiento como las ciencias de la comunicación o el área de economía y negocios. A pesar de este aparente enlentecimiento en su desarrollo en relación a las dimensiones claves identificamos dos períodos marcados en la institución. Estas etapas se pueden apreciar en los mapas analíticos 27 y 28 (Macro código Macro.Etapa1 UCUDAL.Inicio y Macro.Etapa2 UCUDAL.Consolidación respectivamente). En términos temporales, la primera inicia con la habilitación del primer programa de posgrado (1992-2000) y una segunda etapa que comienza con la ampliación de la oferta de cursos de grado y posgrado y que se mantiene hasta el final del período objeto de estudio. A diferencia de otras instituciones analizadas ambas etapas presentan una diferenciación mucho menor, en especial en lo que tiene que ver con procesos de cambios internos a la institución.

1ª Etapa inicial 1992-2000

Esta primera etapa identificada inicia con la decisión de comenzar a desarrollar la oferta de un programa de estudios de grado en el área, enmarcada en el plan de desarrollo y consolidación de una Universidad que incluyera una diversidad de áreas de conocimiento. En este sentido, la apertura el programa en conjunto con los desarrollados en el área de comunicación audiovisual

consolida programas que se alejan del núcleo inicial habilitados en las áreas de las Humanidades y el Derecho. No aparecen conflictos en el proceso de habilitación de la carrera; la ausencia de dificultades es característica en las fases iniciales de consolidación de la institucionalidad de habilitación de las carreras universitarias, previas a la normativa de 1995. Así, si bien existía hostilidad por parte de ciertos sectores de la Universidad Pública, no existía un espacio formalizado para explicitar esa posición y que permitiera intentar un bloqueo como sucedió con posterioridad a la normativa que entra en vigor a mediados de los años 90. En el contexto de creación de la carrera, es significativa la oferta de estudios de posgrados existente en el contexto de principios de los años noventa. Así, se enfrenta a una fuerte demanda por parte del sector privado que no puede ser atendida por la oferta del sector público que como vimos se encontraba en un contexto de refundación institucional luego la dictadura, combinado con procesos de masificación.

En la creación de la carrera tiene un importante papel la existencia de una trayectoria previa de estudios a nivel técnico que permitió la inclusión de los primeros docentes en el área, así como la identificación de las demandas del mercado y las necesidades de infraestructura. Aunque la UCUDAL tiene desde su inicio una alta vinculación con el sector productivo, en especial a través de carreras de economía, administración y negocios y con posterioridad con las de informática, sigue el modelo propio de una universidad católica asociada a la Compañía de Jesús, que implica un modelo de universidad más tradicional que la consolida como una institución autónoma de generación de conocimientos asociados a valores cristianos.

En relación a la institucionalidad de apoyo a la ciencia, tecnología y la innovación, podemos apreciar que la institución no tiene participación o es muy baja en relación a los programas existentes en el período. En este sentido, no se detecta participación activa en los programas que operan en la órbita del la DYNACYT, que estaba comenzando a operar a principios de los años noventa. Al final del período, podemos detectar una baja participación en los llamados del PDT. La institución, tal como hemos observado en otras instituciones universitarias privadas, no tiene acceso a fondos estatales para el fortalecimiento de recursos humanos a nivel de posgrado o el desarrollo de actividades de investigación. En este sentido, los vínculos con el Estado se producen a través de la acreditación por el Ministerio de Educación y Cultura.

Los contactos internacionales en este período son iniciales y se basan sobre todo en la participación en eventos internacionales y en el contacto con las instituciones con las cuales UCUDAL tiene acuerdos institucionales. Así, se identifica un bajo nivel de inserción internacional y una casi nula realización de actividades complejas conjuntas con el exterior. Los contactos con el campo académico local son inexistentes, se reducen a vínculos personales con personal de las Universidad Pública cuyos egresados son la principal fuente de docentes para su programa de estudios de grado. Aunque, dado que la institución tiene una política de exclusividad de los docentes, es formalmente imposible la existencia de docentes que desarrollen actividades de docencia en ambas instituciones. El hecho de que los contactos locales institucionales sea nulo es coherente con un contexto de alta hostilidad institucional de parte de la Universidad Pública al desarrollo de las Universidades Privadas que se expresa en la segunda mitad de los noventa con los conflictos que se observan en Comisión Asesora del Ministerio de Educación y Cultura.

En relación a los contactos con el sector privado, estos se producen en el período a través de los contactos con el mismo que surgen de la inserción múltiple de los docentes del programa y la transición temprana al mundo del trabajo por parte de los alumnos del programa. En este sentido, los proyectos finales de tesis son en muchos casos producto de esa relación que tiene como origen la vinculación personal.

Es interesante notar que las principales dificultades del período refieren al salario y la carencia de fondos para el desarrollo de actividades de investigación, ya sea por la no disponibilidad de fondos externos o por la baja cuantía de los propios. Hay que destacar que la institución sustenta una política de apoyo a docentes de alta dedicación la institución al tiempo que solicita la exclusividad en la adscripción a la institución. Esto es, que realizan actividades de investigación y docencia exclusivamente en la UCUDAL. Para sustentar esta estrategia, desarrolla un sistema de estímulos salariales que benefician a los docentes con altas dedicaciones horarias. Como veremos más adelante, esta estrategia no siempre fue adecuada para un área con las especificidades del área informática, que difiere de otras áreas de conocimiento.

2ª Etapa Consolidación

La segunda etapa de desarrollo se caracteriza por los intentos de ampliar la oferta de estudios de grado y posgrado y por una mayor integración, tanto al campo académico internacional como al entramado institucional.

Hacia el año 2000, la institución identifica un cambio de contexto y una demanda creciente del sector productivo; frente a esto desarrolla dos cambios en su oferta de estudios de nivel universitario. En primer lugar, desarrolla una carrera de informática con un perfil más aplicado (Analista en Sistemas de Información). Esta oferta responde a la necesidad creciente de especialistas en el área, en especial por parte de sectores que no están necesariamente asociados con la industria de software y el área de la comunicación. En este sentido, la oferta desarrollada por otras instituciones privadas y su éxito son un referente para el desarrollo de este segundo programa. Un segundo intento, es el desarrollo de un sistema de posgrado asociado con la gestión empresarial; un ejemplo de sinergia entre la Facultad de Informática y la Facultad de Economía y Negocios. Se puede apreciar que, al momento del desarrollo de posgrados, la institución aún no cuenta con un plantel docente con estudios de posgrado en el área de informática que sustente los programas.

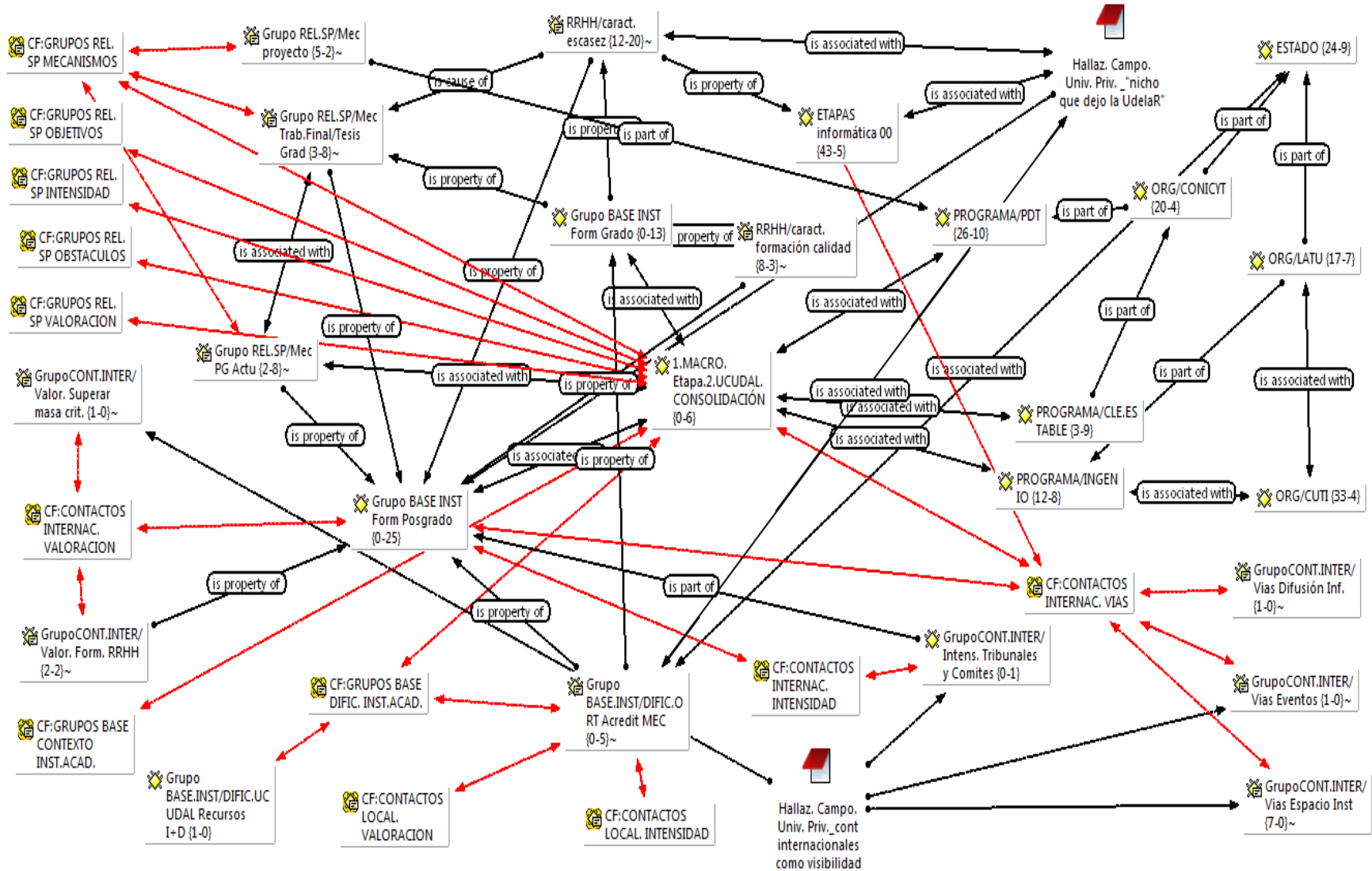
La oferta de estudios de posgrado se relaciona con el nicho que deja la UdelaR y la carencia de formación empresarial y de negocios asociados a la informática. El programa fue observado por el MEC, dado que su carga horaria era considerada insuficiente sumado a la carencia de docentes de posgrado. Esto nos habla de las dificultades que enfrentó la institución para consolidar un plantel de docentes que cuente con formación de posgrado.

En este período se puede apreciar un mayor nivel de integración al campo académico internacional, gracias a la venida de profesores visitantes, la participación común en eventos y actividades compartidas de docencia e investigación. No se han detectado actividades conjuntas más complejas, como lo son los proyectos en conjunto la integración en redes académicas en el área. En este período, se identifica una baja integración al campo académico local, tanto en relación con las universidades privadas como con la universidad pública; con esta última se detecta un conflicto relacionado con la habilitación de los programas de posgrado. No obstante, existen vínculos personales entre los docentes de estas instituciones, en especial los que surgen de su participación en el sector productivo.

En esta etapa, aunque se intensifica la integración con el entramado institucional, los vínculos siguen siendo escasos. La única participación significativa detectada es en relación con la presentación de proyectos al Programa de Desarrollo Tecnológico, aunque los proyectos financiados son escasos. Se detecta una participación en el CAITI pero esta no tiene la intensidad observada en otras universidades privadas.

En relación con el mecanismo de vinculación con el sector productivo sigue predominando como mecanismo de vinculación la inserción dual, académica y profesional, de los docentes y la transición temprana de los alumnos al mundo del trabajo en el área de conocimiento. En este período se comienzan a consolidar como mecanismo de relacionamiento el dictado de cursos de posgrado o actualización; es especialmente significativa la relación que tiene la Facultad de Ingeniería con el área de Economía y Negocios de la Universidad. Estos cursos y eventos son un espacio para vincular a la Universidad con los egresados de otras instituciones (ingenieros insertos en el sector productivo). Es decir que el relacionamiento con el sector productivo se basa en mecanismos de vínculo personal o en el desarrollo de eventos o espacios institucionales de formación; accesoriamente aparece el desarrollo de proyectos en conjunto financiados por el Programa de Desarrollo Tecnológico, aunque es magra la cuantía de los proyectos financiados.

Mapa analítico 28. UCUDAL, 2º Etapa



Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas, G9, I2, I3, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I17, I18, I19, E1, E2.

5.3.3. Formación de grupos: dificultades y perfiles de personal académico

Es interesante resaltar que pese a que es una institución que presenta una trayectoria en el sector, en los datos cuantitativos y en las entrevistas a los informantes no pudieron ser identificadas actividades desarrolladas al final del período de estudio. Consideramos que esta inexistencia tiene mucho que ver con las características y el volumen de los recursos humanos con los que cuenta la institución. En primer lugar, podemos observar que el plantel de la facultad es de un tamaño reducido, que presenta un crecimiento sostenido, pero lento durante el período de estudio. Así, al inicio de la segunda etapa podemos apreciar que la institución cuenta con un total de 64 docentes, un número levemente menor al plantel de docentes de la universidad privada ORT.

Tabla 35. Número de docentes asociados a carreras de tecnologías de la información

Año	Cantidad
1992	33*
1994	48
2000	64
2006	100**

Fuente: elaboración propia en base a Anuarios MEC 1992, 1994, 2000, 2006. *Departamento de informática;** Incluye docentes de Carrea de Ing. Electrónica

Accesoriamente a este universo reducido de docentes, podemos detectar que se trata de docentes predominantemente con una baja carga horaria. Aunque no disponemos de los datos desagregados por facultad podemos apreciar que para el final del período, del conjunto de docentes de la UCUDAL 90.48% tiene una inserción de menos de 20 horas semanales. Según emerge de las entrevistas, la participación de los docentes de la Facultad de Ingeniería presenta una inserción que responde a este perfil. Así, aunque la institución busca la exclusividad y una alta dedicación en relación a la universidad y está dispuesta a complementos salariales para afianzarla, esto no parece tener un efecto en un área como la informática en la cual los niveles salariales del sector productivo son mucho más elevados que los del campo académico.

Tabla 36. Personal académico por dedicación según formación, 2006

	Menos de 20 horas	%	Entre 20 y 39 horas	%	40 horas y más	%	TOTAL UCUDAL
Con formación de grado (incluye formación docente)	516	95,38	14	2,59	11	2,03	541
Con postgrado de especialización o maestría	153	83,15	19	10,33	12	6,52	184
Con doctorado	25	59,52	4	9,52	13	30,95	42
TOTAL	694	90,48	37	4,82	36	4,69	767

Fuente: Anuario MEC 2006

Podemos apreciar la baja participación dentro del cuerpo académico de aquellos que cuentan con estudios de posgrado, en especial doctorados. Según emerge de los informantes calificados, la mayoría de los posgrados se concentran en las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales; aunque existen dentro de la Facultad de Ingeniería, su participación es menor que en otras áreas de conocimiento de la facultad.

Consideramos que estas características de baja adscripción y bajo nivel de formación de posgrado son un elemento clave para explicar la baja identificación de grupos de investigación al interior de la UCUDAL. Aunque es una institución relevante en la formación de recursos humanos, no la más importante del sub sector privado, no ha logrado el desarrollo de espacios complejos de aprendizaje como lo son los grupos. Esta carencia genera debilidades al momento de participar en la nueva institucionalidad gestada a partir del año 2000, que requiere contar con espacios de aprendizajes más complejos que le permitan ser evaluados positivamente por los programas. La existencia de grupos sería fundamental para sostener líneas de investigación sostenible en el tiempo y asociada a un área.

5.4. Instituto Universitario Autónomo del Sur

5.4.1. Inicio

El instituto Universitario Autónomo del Sur (UAS), es una institución educativa que recoge una trayectoria que comienza en 1982 como la Escuela de Informática. Se trata de una academia que impartía cursos cortos y luego a inicios los años noventa comienzan a desarrollar cursos de educación terciaria no universitaria. La Carrera de Analista en Sistemas contaba para el año 1990 con una matrícula de 486 alumnos y un ingreso de más de 100 (MEC, 1990); un volumen

significativo de alumnos si lo comparamos con cursos similares de la Universidad ORT o con la matrícula de la UCUDAL en el mismo período. El proyecto de la Escuela de Informática era llevado adelante por un conjunto de profesionales con una fuerte participación de egresados del InCo. La escasa oferta pública de formación técnica en el área informática, habilitó la multiplicación de ofertas de “academias” y escuelas que ofrecían cursos en el área escasamente reguladas. Si bien muchas desaparecieron con el paso del tiempo, algunas se transformaron en institutos terciarios, universitarios y no universitarios. En el caso de la Escuela de Informática, obtuvo su primera acreditación como carrera de grado con la Licenciatura e Informática (1996) y la carrera de Ingeniería en Informática (1997), tal como se puede apreciar en la tabla. Incluso en un corto plazo, esta institución logró la acreditación de un programa de posgrado: la Maestría en Sistema de Información (1998). Es interesante señalar que UAS es la primera institución privada universitaria que logra la acreditación de un programa de posgrado durante el período estudiado. Esto es relevante si tomamos en cuenta que los otros dos programas de posgrados ofertados por universidades privadas en el período, UCUDAL y Universidad ORT, estaban adscriptos a la Facultad de Ingeniería y versaban sobre la administración o gerenciamiento de empresas tecnológicas en el sector de tecnologías de la información. Estos programas de posgrados sufrieron dificultades en su proceso de acreditación ante en el Ministerio de Educación y Cultura (MEC). Esto refuerza la relevancia de la UAS ya que no solo implementó el único programa de posgrado en un área específicamente tecnología -computación e informática- que fue aprobado sin observaciones por el MEC y que fue implementado tempranamente (1998).

Tabla 37. Oferta educativa de grado y posgrado (académicos y profesionales)

Carrera	Título	Nivel	Año de inicio	Reconocimiento Oficial Ministerio de Educación.	Programas de estudios
Licenciatura en Informática	Licenciado en Informática	Grado	1996	17/9/1996; 30/12/1997; 4/7/2006; 12/7/2007	Plan 1997; Revalida**; Act2005; Plan 2006
Ingeniería en Informática	Ingeniería en Informática	Grado	1997	12/11/1997; 8/12/1998; 4/7/2006; 12/07/2007	Plan 1997; Revalida**; Act 2005; Plan 2006
Maestría En Sist. De Información	Máster en Sistemas de Información	Maestría	1998	35870	Plan 1998

Fuente: Anuarios MEC 1990-32008

En relación al perfil de formación de los egresados los programas de estudios de grado de la UAS, estaba orientado al mercado, lo que los informantes denominan “el nicho que dejó al UDELAR”. En este sentido, los contenidos que integran el programa de estudios enfatizan las necesidades del sector productivo y promocionan una rápida inserción en el mercado de trabajo. Además, el programa de posgrado desarrollado por la UAS orientado a los “sistemas de Información” es de un perfil claramente profesional. No obstante, cuando se analiza la evolución de los ingresos y egresos de los programas de grado y posgrado podemos apreciar de que se trata del programa que presenta un volumen de ingresos y egresos de estudiantes sensiblemente menor al de otras instituciones privadas. Es decir, que el aporte que realiza al campo profesional es menor que el resto de las instituciones universitarias privadas y no muestra un crecimiento significativo el volumen de estudiantes de grado. Este comportamiento es similar al que podemos identificar en el funcionamiento del programa de Maestría en Sistemas de Información. El programa de maestría tuvo un volumen de ingresos muy bajo y solo contó con ingresos durante dos años del período (2001-2002?). En este sentido muestra las dificultades en el período para la consolidación de programas de posgrado tecnológico en las universidades privadas. En el caso de los dos programas identificados en las Universidades Privadas, relacionados con la gestión de empresas del sector de TIC, tuvieron problemas de habilitación por parte del MEC mientras que en el caso del programa llevado adelante por el UAS presentó problemas de sostenibilidad financiera en relación al volumen de alumnos que permitiera que el programa tuviera permanencia en el tiempo. Desde el 2003 hasta el final del periodo de estudios (2007) no se identifican ingresos al programa mientras que el último egreso se produce en el 2004. La existencia de un programa de posgrado dentro de la oferta pública que no implicaban costos parece ser un obstáculo significativo para consolidación de un programa de posgrado privado. Esto determina que durante todo el período se concentra únicamente en el subsistema público.

Tabla 38. Ingresos y egresos del programa de Maestría en Sistemas de Información UAS

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ingresos	0	9	9	0	0	0	0	0
Egresos	1	4	4	2	2	0	0	0

Fuente Anuarios MEC 2000-2007

Como analizamos con anterioridad, el UAS se constituyó en la única oferta privada de estudios en el área de informática, bajo la figura jurídica de Instituto Universitario. Se trata de institución

de tamaño pequeño, que ofrece cursos de grado solamente en el área informática. Esto tiene implicancias necesariamente en la estructura de la planta docente del Instituto Universitario. Así, al analizar el volumen y las características de la estructura del personal docente, podemos apreciar que no hay cambios en el periodo para el cual se cuenta con datos. Como se puede apreciar, el volumen de personal docente permanece prácticamente incambiado durante desde su habilitación como Instituto Universitario. Es decir que, así como no se registra un crecimiento significativo en el ingreso y egreso de estudiantes de grado, tampoco se registra un crecimiento del personal docente adscrito a la institución. Esto lo diferencia del resto de la oferta privada en el área que como ya vimos presenta un crecimiento tanto en los ingresos y egresos como en el personal docente adscrito a las instituciones. Esto implica la existencia de una baja “masa crítica” que dificulta la creación de espacios de aprendizaje complejos y un bajo nivel de profesionalización del trabajo académico.

Tabla 39. Número de docentes área ingeniería información

AÑO	CANTIDAD
1998	33
2000	30
2006	34

Fuente: Anuarios MEC 1998, 2000, 2006

Esta debilidad en el volumen de recursos humanos de la institución también se ve confirmada cuando analizamos el perfil del personal académico en relación a su perfil de formación y la dedicación a la actividad académica. Se puede apreciar el bajo nivel de formación de posgrado con que cuenta el personal académico del UAS, el 82.3 % del cuerpo cuenta con estudios de grado mientras que del personal restante tan solo un docente cuenta con formación de doctorado. Asimismo, el personal docente tan solo con una dedicación menor a 20 horas destinadas solamente a actividades de docencia. En este sentido, para la totalidad de los docentes de la UAS su actividad académica es su segunda actividad laboral, que se complementa con actividad profesional en el sector productivo. Esto implica un bajo nivel de profesionalización de las tareas académicas y un tiempo casi nulo para el desarrollo de actividades de investigación o de continuación de formación de posgrado. Se trata de un universo reducido de docentes con escasa formación de posgrado y con una baja dedicación horaria, destinada primordialmente a las tareas

de docencia en la formación de grado. Esto determina limitaciones estructurales para que la institución desarrolle vínculos complejos con el sector productivo.

Tabla 40. Personal académico por dedicación según formación, 2006

	Menos de 20 horas sem	%	Entre 20 y 39 horas sem	%	40 horas sem y más	Total
Con formación de grado (incluye formación docente)	28	82,35	0	0	0	28
Con postgrado de especialización o maestría	5	14,71	0	0	0	5
Con doctorado	1	2,94	0	0	0	1
TOTAL	34	100	0	0	0	34

Fuente: Anuario MEC 2006

5.4.2. Estancamiento: una trayectoria homogénea

En el análisis cualitativo se pudo confirmar aquellos elementos que pudimos identificar los datos cuantitativos sobre el peso de la institución en el volumen de formación de graduados y en el perfil del personal docente. En el mapa analítico 29 (Macro Código 1. MACRO.Meseta:UAS) se puede observar que los docentes que integran la institución casi en su totalidad realizaron su formación de grado en la Facultad de Ingeniería UdelaR, en la que algunos de los miembros del UAS eran en ese momento al mismo tiempo docentes. Es decir que desempeñaban actividades docentes en las dos instituciones al mismo tiempo. Un universo menor de los docentes está conformado por egresados del mismo UAS. En relación a la integración al campo académico local se detectaron contactos sostenidos en el tiempo con académicos adscriptos a la Universidad Pública. El vínculo se da sobre todo a través del conocimiento personal, estudiaron en esa casa de estudios, y porque son docentes de la misma UdelaR. Producto de este trabajo se detectaron la presentación de ponencias conjuntas en congreso, escasas publicaciones y no se detectaron proyecto sostenidos en el tiempo. En este sentido, se identificaron que existieron intentos de institucionalización para la realización de proyectos conjuntos, pero fueron frenados por los lineamientos de política universitaria en el consejo de la facultad, en especial por el orden estudiantil. Esto supuso un obstáculo insuperable en el proceso de institucionalización. El resto de los vínculos con el campo académico nacional se acotan al ámbito del UAS que como vimos es bien reducido en su tamaño.

En relación a la vinculación de la institución y el grupo estudiado con el campo académico internacional, es intensa si tomamos en cuenta el pequeño tamaño de la institución; es el único caso de un Instituto Universitario (no una Universidad), con un cuerpo docente de tamaño reducido. Los principales mecanismos de inicio de la relación, en el caso de países centrales más dinámicos en relación a las nuevas tecnologías, son la realización de estudios de posgrado de algunos de los miembros de la institución y la realización de pasantías. En el caso de la vinculación con instituciones académicas regionales el mecanismo más referido de mecanismo de vinculación es el conocimiento personal por la participación en eventos académicos o empresariales del sector.

La institución y el grupo identificado muestran una participación muy activa en el uso de los programas de financiamiento y coordinación institucional existentes en el periodo. Se identifica la presentación y el acceso a fondos concursables dentro de los proyectos PDT/DYNACYT. Asimismo, se puede detectar una participación activa en las instancias de coordinación como el CAITI desde sus inicios. El acceso a los fondos proporcionados por estos fondos concursables tuvo el efecto de mantener la cohesión y sostenibilidad del grupo, permitiendo institucionalizar actividades conjuntas con el sector productivo. Aunque, como en el caso de las otras Universidades privadas, se destaca la dificultad del diseño institucional en donde las privadas tienen dificultades de acceder a fondos a la investigación básica que en muchos casos están acotados formalmente a la Universidad Pública o que por las condiciones de competencia implican colocarlos en una situación de desventaja.

Cuando analizamos el relacionamiento con el sector productivo como institución se destaca que la principal es la formación de recursos humanos para aportar la industria identificando las necesidades. Sin embargo, en el caso de la UAS, y el grupo identificado, se identificaron mecanismos más institucionalizados como los proyectos. Estos fueron financiados tanto por programas nacionales como el PDT/DINACYT o fondos internacionales. El contacto con el sector productivo se da a través de los vínculos profesionales de los docentes para quienes su actividad académica es un complemento de su actividad profesional. En este sentido se identificó una relación sostenida tanto con el sector productivo, como con el Estado y con organizaciones de la sociedad civil. Así, se identificaron la participación de proyectos conjuntos tanto con éstos tres actores durante el período estudiado tanto con financiamiento nacional como

internacional. Lo que muestra un proceso de consolidación de proceso de vinculación de la institución.

Es interesante que en el caso de la UAS si bien identificamos un grupo en el período este había prácticamente dejado de funcionar como tal en el momento del relevamiento. En este sentido la existencia del grupo depende de la capacidad de mantener un financiamiento de proyectos. Esto viene determinado porque al tratarse de una pequeña institución y no de una universidad los salarios docentes están asociados a la actividad de docencia, no se detectan prácticamente financiamiento interno para actividades para investigación. Sin embargo, la institución permite y facilita los contactos y contrapartes para los proyectos, pero como ya afirmamos no contaba con fondos destinados a actividades de investigación. En este sentido que se identificaron durante la entrevista la existencia de financiamiento, en conjunto con los países receptores, de pasantías y estancias con el objetivo fundamental de establecer contactos académicos e interiorizarse con nuevas líneas de trabajo y modalidad de formación docente sobre todo en la etapa de consolidación del UAS como Instituto Universitario. La falta de continuidad de un grupo que había logrado el desarrollo de proyectos en conjunto con el sector productivo, el estado y organizaciones de la sociedad civil da la pauta de las dificultades para la sostenibilidad de espacios de aprendizaje complejos como son los grupos en contextos institucionales fuertemente dependientes del financiamiento externo intermitente para asegurar la estabilidad en la adscripción de sus miembros, a diferencia de las Instituciones públicas que contaban con recursos, escasos pero accesibles, para el desarrollo de actividades de investigación básica. En este sentido el diseño institucional de los programas de apoyo a las actividades de investigación desconectado y no articulado es un factor que atenta en contra de las instituciones privadas. Este que es un factor identificado en el resto de las Universidades Privadas parece tornarse más crítico en el caso del UAS que como Instituto Universitarios cuenta con menor disponibilidad de recursos de manera de sostener una planta docente con disponibilidad para el desarrollo de actividades de investigación tecnológica con un perfil más académico. Como observamos en el caso de la carga horaria de los docentes este es limitado y ni al menos un caso en el que la actividad docente sea la principal actividad laboral. Esto es un factor que se identificaba como un riesgo para la sostenibilidad como tal, los costos de mantener programas de estudio de grado en el área informática parecen demasiado oneroso. De hecho, desde el año 2012 el Universitario

Autónomo del Sur se integra la Universidad de la Empresa como Facultad de Ingeniería. De esta manera, la única Universidad Privada que no contaba con programas de grado en el área de informática integra esta área de conocimiento a través de la absorción del único Instituto Universitario que impartía cursos en el área informática pero solo con programas de grado y de educación terciaria no universitaria. Las dificultades identificadas para el sostenimiento de programas, y actividades de investigación, para una institución pequeña como lo es un Instituto Universitario parece haberse confirmado.

5.5. Universidad de *Montevideo*

Por último, se identificó una última institución, la Universidad de Montevideo, que ofrece planes de estudios en el área de Ingeniería, software y áreas conexas. Este programa de estudio, Ingeniería Telemática, fue avalado por el MEC hacia el final del período objeto de estudio, por lo que su incidencia en tanto al aporte académico es más bien reducida hasta el año 2007; durante el período solo se registran ingresos a partir del año 2005 y de una menor cuantía y obviamente no se registran egresos.

Tabla 41. Oferta educativa, grado y posgrado (académicos y profesionales).

Carrera	Título	Nivel	Año de inicio	Reconocimiento Oficial Ministerio de Educación.	Programas de estudios
Ingeniería Telemática	Ingeniero en Telemática	Grado	2004	12/11/2004; 4/7/2006	Plan 2003; Act 2005*

Fuente: Anuario MEC 1990-2008

La Universidad de Montevideo, cuyo origen data de mediados de los ochenta, tiene una vinculación muy fuerte con la iglesia católica a través del Opus Dei. Comienza sus actividades a fines de los años ochenta, con el desarrollo de cursos de actualización y posgrado en el área del Derecho Comercial, Derecho de la Empresa y Derecho tributario. El crecimiento de la oferta de posgrado en el área implicó el reconocimiento como Instituto de Estudios Empresariales (1989), pasando a ser reconocida como Universidad Privada en el año 1997, integrando tres áreas de conocimiento: la Facultad de Derecho, la facultad de Ciencias Empresariales y Economía y la Facultad de Ingeniería. En este sentido, la facultad de ingeniería fue la última en contar con un programa de estudios de grado, rezago que era permitido por la misma legislación de habilitación. Si bien al cierre del período contaba tan solo un programa de estudios de grado con posterioridad al año 2007, implementan programas en otras áreas de la ingeniería. Para el año 2006 (Anuario MEC 2006), la Facultad de Ingeniería muestra un total de 63 docentes asociados a los tres programas de grado que imparte: Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial e Ingeniería Telemática. Esto supone que, al inicio de sus actividades, tenga un conjunto relativamente reducido de docentes. En cuanto al nivel de formación alcanzado por los docentes y su dedicación, no se cuenta con datos asociados a cada facultad o carrera para el período. Sin embargo, se cuenta con datos para la totalidad de la universidad.

Tabla 42. Personal académico UM por dedicación según formación, 2006

Nivel	Menos de 20 horas semanales		Entre 20 y 39 horas semanales		40 horas semanales y más		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Grado	254	49.13	9	39.13	7	38.89	270	48.39
Especialización o Maestría	210	40.62	8	34.78	9	50.00	227	40.68
Doctorado	53	10.25	6	26.09	2	11.11	61	10.93
Total	517	100	23	100	18	100	558	100

Fuente: Anuario MEC, 2006

Si bien se trata de una planta docente que en general presenta un buen porcentaje con estudios de posgrado ya sea especialización, maestría o doctorado, en general se trata de cargos con una relativamente baja dedicación horaria. Así, el 92.6% de los docentes de la Universidad presentan una dedicación menor a las 20 horas semanales, lo cual como ya analizamos en el caso de otras Universidades Privadas implica una dedicación fundamentalmente orientada a la docencia y no a la investigación. Este parece ser el perfil del personal académico del subsistema privado del Uruguay durante el periodo, con escaso peso de las horas dedicadas a la investigación y orientado fundamentalmente a la docencia. Esta tendencia también es identificable en la universidad pública, aunque al contar con otro tipo de fondos tienen una participación mayor. La relevancia de la Universidad de Montevideo también se relaciona en que es la última institución que se integra al campo académico en relación a la ingeniería en computación. En este sentido, luego de su entrada y hasta la actualidad (2016) no se registra la aparición de nuevos Institutos Universitarios o Universidades Privadas que cuenten con programas de grado o posgrado en el campo de la ingeniería en computación. Con la incorporación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Montevideo el campo académico en esta área de conocimiento adquiere las características institucionales que prevalecen hasta la actualidad. Al parecer no existe espacio para la aparición de nuevos actores dentro del Subsistema Privado de educación Superior.

Conclusiones

Esta investigación estudia el proceso de configuración del campo académico universitario del área de ingeniería en software y computación, entre los años 1985 a 2007 en Uruguay, y su relación con el desarrollo de un nuevo sector dinámico de la economía. Un conjunto de preguntas de investigación ayudaron a delimitar el objeto de estudio y la formulación de un sistema de hipótesis basadas en un marco teórico específico guiaron el proceso de indagación. En este apartado final resumimos la evidencia recabada a través de técnicas cuantitativas y cualitativas, asociándolas a las preguntas e hipótesis propuestas. Así, recuperamos las relaciones entre conceptos que fueron operacionalizados mediante las diferentes técnicas utilizadas.

En un primer conjunto de preguntas e hipótesis nos interrogamos sobre las instituciones y actores que participaron en el surgimiento del campo. Si bien sus inicios se ubican en un período anterior al delimitado por esta investigación, es durante el mismo que el sector se consolida y desarrolla el entramado institucional vigente hasta la actualidad (2017). Es decir, existen evidencias que dan cuenta de la existencia del campo profesional y académico de la disciplina con anterioridad a 1985; por lo tanto, encontramos un conjunto de profesionales que manejan un conocimiento especializado e instituciones que estructuran y regulan su funcionamiento. No obstante, la situación extraordinaria de un gobierno dictatorial y la intervención de la universidad determinaron que el campo académico en el periodo inmediatamente anterior al de nuestro estudio estuviera estancado, tanto por la existencia de cupos que obstaculizaron el crecimiento de la matrícula de estudiantes, como por las limitaciones en la creación de nuevas instituciones privadas y el crecimiento y profesionalización del personal académico de la única institución académica existente en el periodo anterior a 1985. Al comienzo de nuestro periodo de estudios se produce un cambio, asociado a la normalización de las actividades y normas jurídicas que regulan la vida universitaria. En paralelo a la restauración democrática, se eliminan los cupos y exámenes de ingreso y se reincorpora a los docentes expulsados por la intervención del gobierno militar en la universidad. En paralelo, comienza un cambio en el orden jurídico

universitario, permitiendo el surgimiento de un subsector privado. Es relevante destacar que el campo académico de la disciplina se reconstituye en este contexto de cambios.

Un primer hallazgo analítico es cómo en este proceso de re configuración del campo académico, comienza a observarse indicios de una articulación con el campo profesional. Así, al inicio de nuestro período objeto de estudio se identifica una fuerte relación e interacción entre ambos, en la cual individuos asociados al campo académico en el período previo a la dictadura participan de la reconfiguración del mismo. Esta participación se produce tanto al interior del campo académico (desempeñando tareas docentes o de apoyo) como actuando sobre él desde el campo profesional o desde las políticas públicas (colaborando en la creación de programas de apoyo, como el PEDECIBA-Informática. En este sentido, al inicio del período analizado, identificamos las primeras etapas del proceso de profesionalización en el área de la ingeniería en computación, articulado con un campo académico, que se había visto alterado durante el gobierno dictatorial uruguayo (1973-1984). La informática irrumpe como actividad académica a fines de los años 60, frente a una demanda todavía incipiente por parte del sector productivo en torno, fundamentalmente, de los grandes centros de procesamientos de datos (con alta participación en la administración pública) y la automatización de procesos, en especial de los procesos de generación de energía y las telecomunicaciones. Durante el período de la intervención militar se produce un doble proceso: el aumento de la demanda de profesionales en el área por parte del sector productivo, en la medida en que se va desplegando el nuevo paradigma tecno-económico, en paralelo al desmantelamiento de las capacidades y la dispersión de recursos humanos. El fin de la intervención universitaria trajo como resultado la departamentalización del área, con la creación de Instituto de Computación que replica el modelo existente en otros países. Sin embargo, por las condiciones del gobierno militar, muchos de los recursos humanos capacitados en el período anterior a 1973 no participaron en esta etapa, porque estaban desarrollando actividades académicas en el exterior, porque permanecieron en el país, pero vinculados al sector productivo, o porque fueron considerados no confiables políticamente. Es decir, que la profesionalización de las actividades de informática en el período previo involucraba a un universo relativamente reducido de profesionales, en su mayoría Ingenieros Eléctricos,

formados en el Centro de Computo de la Universidad de la República con anterioridad al año 1973. Además, durante el gobierno militar, había un escaso de volumen de egresados del InCo de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR, que no se explica por la baja demanda sino por la imposición de cupos y exámenes de ingreso durante la intervención. Es decir, que en el periodo previo a 1985 no solo se interrumpe el desarrollo académico existente hasta el año 1973, sino que existieron obstáculos normativos (monopolio universitario público, cupos de ingreso) que impidieron una expansión mayor del campo profesional en términos del número de individuos que lo integraban.

Al inicio del período estudiado, en términos institucionales, el campo académico de la ingeniería en computación no existía. Si bien formalmente se contaba con un Instituto en Computación, con la renuncia masiva de los docentes que lo integraba previo al 1985 éste no estaba en condiciones de desarrollar actividades de investigación ni de docencia. El año 1985 es un año clave en la consolidación del campo académico, en esta “refundación” del InCo participan individuos pertenecientes al “campo académico” y al “campo profesional”, relacionados con la experiencia del CECAL. Entre los primeros, destacan profesionales que habían continuado su carrera académica exterior; algunos de los cuales retornaron al país para insertarse en el nuevo instituto trayendo su experiencia y formación. Sin embargo, un número más significativo permanecieron en el exterior, brindando apoyo al Instituto con visitas ocasionales, proporcionando conocimientos adquiridos y generando los primeros contactos con instituciones académicas del exterior a través de los cuales la institución construiría sus primeras sus redes internacionales. El otro conjunto proviene del campo profesional, donde se habían desempeñado durante el gobierno militar y brindaron apoyo a la institución, en principio mediante tareas de docencia, pero también a través de la actividad de lobby para la creación de programas de apoyo como el PEDECIBA-Área informática, que tuvo un papel clave en la rápida consolidación del Instituto. En este sentido, el reinicio de las actividades del InCo se produce por la confluencia de experiencias académicas interrumpidas por el gobierno militar, las experiencias de los individuos que continuaron su carrera académica en el exterior y aquellos ingenieros que participaron de las experiencias previas a la dictadura pero que fundamentalmente aportaron su experiencia como profesionales en el área. La consolidación del InCo en el

período 1985-1995, habilita la conformación y legitimación de la disciplina, y profesión asociada. La creación del PEDECIBA-Área Informática es un indicador de esta legitimidad y la existencia de un campo profesional ya consolidado. A pesar de tratarse de un área de conocimiento aplicado -como es la ingeniería- la capacidad de lobby del conjunto de profesionales y académico, dentro y fuera del país, logró la inclusión de la informática en un programa cuyo objetivo era el fortalecimiento de las ciencias básicas. Esto muestra que ya era un área de conocimiento y profesión legitimada y con capacidad de ejercer presión para obtener recursos. Una situación diferente a la experimentada por otras áreas tecnológicas, como la Ingeniería Eléctrica, que también son fundamentales en el nuevo paradigma tecno económico emergente.

Así el reinicio de la trayectoria del campo académico en condiciones de “normalidad jurídica”, tanto en relación con la universidad como al funcionamiento democrático supone una configuración del campo académico que se mantendrá en la primera mitad de nuestro periodo de estudio. En ésta el Instituto de Computación se posiciona, en sintonía con las características del sistema universitarios uruguayo, como la única institución que define el campo académico, contando con programas de grado y posgrado, desarrollando actividades de investigación y conformando una red y visibilidad internacional, tanto a través de los contactos de la diáspora de académicos formados por la dictadura como un creciente número de académicos jóvenes que desarrollan sus estudios de posgrado en el exterior, a través del financiamiento del PEDECIBA. En esta rápida consolidación de la institución y el crecimiento de sus recursos humanos y capacidades jugaron un papel relevante tanto los académicos y profesionales que participaron de la etapa previa la dictadura y que permanecieron asociados al campo académico, fundamentalmente en el exterior, y un conjunto de profesionales formados en la etapa inicial pero que se desempeñaron fundamentalmente como profesionales en el sector productivo. El papel de éstos últimos fue relevante en el fortalecimiento de la institución que estructurará el campo académico en sus fases iniciales aunque luego, cuando la institución comienza a consolidarse, este papel comienza a descender en relevancia. Así, la red de vínculos constituidos en la etapa previa a la dictadura por académicos nacionales residentes en el exterior, retornados o no, y por un conjunto profesionales que se

desempeñaban fundamentalmente en el sector productivo y el Estado. Es decir que si bien el campo académico carecía, objetivamente no formalmente, de instituciones operando si existía como disciplina legitimada con límites específicos y sostenida por una comunidad de profesionales y académicos dentro y en el exterior del país que sostienen sus límites y avalan la pertenencia de los individuos al mismo.

Un segundo conjunto de preguntas e hipótesis buscan identificar los factores que determinaron la emergencia de nuevas instituciones dentro del campo académico, las motivaciones de sus actores y la evolución de su participación. En este segundo proceso es determinante el cambio en el orden jurídico (1985, 1995) que regula la educación universitaria, así como el cambio en el diseño y sus normas del conjunto instituciones vinculadas al apoyo de actividades e investigación y desarrollo. En relación al orden jurídico si bien a partir de 1985 el cambio en la normativa habilita la creación de instituciones universitarias privadas, durante el primer período (1985-1995) no se desarrolla una institucionalidad específica para el proceso de acreditación de las nuevas carreras; no solo en esta área de conocimiento sino en todo el sistema de educación universitaria. La reglamentación de 1995 implicó la consolidación de una dualidad normativa: reglas diferentes para el subsistema privado y para el público, lo cual muestra una falta de integración del campo académico que dificulta la movilidad horizontal entre los alumnos.

El cambio en la normatividad de 1985 habilitó legalmente la creación de instituciones universitarias privadas, en un contexto en el cual el campo académico, constituido por una única institución, presentaba dificultades en su funcionamiento. Así, el InCo se enfrentaba a las dificultades de atender la creciente demanda de formación de grado en una situación de “asfixia presupuestal” sufrida por toda la universidad. La masificación, consecuencia de la explosión del ingreso producto de la demanda no atendida por el régimen de cupos previo al año 1985, se mantiene en etapas posteriores por un aumento en la demanda de formación el área, dada la creciente relevancia que cobra en el sector productivo y la ausencia de otras ofertas educativas públicas en el área de conocimiento. Esto implica que gran parte de los recursos se utilizaran para financiar recursos humanos dedicados a la docencia, que aún así sufría las consecuencias de la masificación.

El ajuste jurídico desde inicios de los noventa, que culminaría con la nueva normativa para la regulación del sector universitario privado en 1995, supuso un aliciente para la consolidación de Institutos Universitarios y Universidades Privadas y el surgimiento de programas de grado en el área a su interior. Comienzan a surgir una numerosa oferta privada para orientada a atender la creciente demanda por parte del sector productivo de recursos humanos capacitados en el área. Una primer característica que resalta es la diversidad de oferta privada en la disciplina: todas las universidades privadas habilitadas, con excepción de una, cuentan con programas de grado en la disciplina e incluso existe un Instituto Universitario especializado en la enseñanza de la disciplina. Si bien las instituciones presentan diferencias significativas en sus características, parecen seguir una trayectoria similar en relación a la conformación de sus programas de estudio en la disciplina. En la evolución de la oferta pudimos detectar que en un inicio su oferta estuvo compuesta por cursos básicos para sumar crecientemente cursos de un nivel técnico no universitario, desarrollados tanto por la única universidad privada habilitada antes de 1995, la UCUDAL, como por un creciente número de institutos técnicos no universitarios, como la ORT o la Escuela de Informática. El contexto crítico en el que se encontraba la universidad, impulsó el aumento de la matrícula de estos institutos, así como el aumento en el volumen de su oferta educativa y de los recursos docentes disponibles.

Si bien, en términos generales, el surgimiento de una oferta universitaria privada generó una actitud defensiva de la Universidad Pública, que buscó mantener su monopolio, existen indicios que muestran que -en el caso de la informática- los académicos evaluaban la existencia de esta oferta como inevitable y hasta deseable. En vista de la masificación y la falta de recursos de las instituciones públicas, el argumento que justificaba la diversificación de la oferta enfatizaba que éstas deberían cumplir con requisitos de “calidad”. Esta posición de algunos académicos que desempeñaban sus actividades en la universidad pública, generó incluso algunos conflictos en torno al ideario tradicional de la educación concebida como un bien público sin motivaciones económicas. En este sentido, las diferentes Universidades e Institutos Universitarios que surgen y se consolidan a partir del cambios en la normatividad de 1995 presentan diferencias entre sí, aunque la variación más significativa se da entre éstas y el sector público. Mientras en éste último sustentaba un

modelo tradicional en relación a los roles de la universidad, en el conjunto de instituciones que componen el subsistema universitario privado figura entre sus metas y orientación una vinculación mucho más fuerte con el sector productivo. Esta diferencia se manifiesta tanto en la propuesta educativa como en la definición del rol de la universidad. En la formulación de su proyecto educativo, las instituciones privadas no solo enfatizan en la “calidad” de la atención personalizada y la ausencia de masificación, sino también su mayor cercanía con el mundo del trabajo y las lógicas del campo profesional y un mayor conocimiento, académico y personal del “mundo de la empresa”. En este sentido, es recurrente la evidencia que surge de las diferentes instituciones: su papel es el de seguir y apoyar a las tendencias del sector productivo, más que la generación de conocimientos básicos con escasa aplicabilidad inmediata. Esta definición de la misión de la universidad tiene un impacto en el peso que tienen los diferentes roles que constituyen la práctica en la vida académica. Así, el principal rol que recibe un financiamiento estable y sostenido dentro de las instituciones es el docente, relacionado con la formación de recursos humanos y actividades de docencia tradicional de aula. Así, al interior de éstas instituciones predominan planteles con una baja carga horaria dedicada abrumadoramente a las actividades de enseñanza. No se identificaron en las instituciones estrategias sistemáticas de apoyo a otros roles diferentes como el de investigador o el de evaluador. La importancia que se les otorga a estos roles crece hacia el final del período estudiado, pero con una relevancia menor y basado fundamentalmente en recursos provenientes desde fuera de las instituciones, ya sea de las instituciones de fomento a las investigación y el desarrollo como aquellos que provienen, a través de diferentes formas, desde el exterior.

Otro elemento que diferencia las instituciones es la existencia de programas de posgrado, en particular programas de estudios en la disciplina. Durante todo el período, salvo en un caso y por un corto período de tiempo, no se identificaron programas de posgrado en el área de informática en el subsistema privado. Esta dificultad para desarrollar un programa de posgrado se vincula con los recursos disponibles en las instituciones. No se cuenta con un volumen relevante de docentes con una carga horaria significativa que posean estudios de posgrado y actividad sostenida de investigación. Esta debilidad determina que los intentos de impulsar programas de posgrado se concentren en otras áreas

como la administración de empresas; el gerenciamiento, el marketing y el desarrollo de estrategias empresariales. Esto reforzó aún más un perfil universitario con un fuerte sesgo hacia las necesidades del mercado, en detrimento de las áreas más “básicas” o con una aplicación menos directa. Sin embargo, su éxito radicó en la capacidad de conversión de capital y signos de status del campo profesional y del sector productivo. En esto fue clave la sinergia con otras áreas de conocimiento, en especial la economía y la administración, integradas dentro de la oferta de la universidad. Es relevante destacar que hacia el final del período todas las ofertas de grado universitario, excepto una, se desarrollaban en Universidades, dentro de las cuales el área de economía, negocios y administración estaban siempre presentes. Es significativo que el único Instituto Universitario que sostenía un programa en el área de conocimiento en un periodo inmediatamente posterior al de nuestro objeto de estudio terminara integrándose a la única Universidad privada habilitada que no contaba con oferta en el área de las ingenierías informáticas.

Las metas de las instituciones privadas, orientadas fundamentalmente a las demandas del sector productivo, y la preeminencia del rol docente por sobre otros roles que caracterizan a la actividad académica (como el de investigador) determinaron que aunque éstas instituciones ganan presencia en el volumen de producción de recursos humanos, esta creciente participación no se corresponde con un aumento similar en los signos de status o capital académico. Dado que los signos de status prestigio o de capital académico de una institución se vinculan con las actividades de investigación, a pesar de perder el monopolio de la formación de recursos humanos, la Universidad pública sigue manteniendo su status y su mayor volumen de capital gracias al desarrollo de actividades de investigación y sus roles complementarios (evaluación entre pares) en el campo académico disciplinar de la ingeniería en software. Es decir que logra, a pesar del contexto de “asfixia presupuestal”, reproducir el capital académico acumulado en períodos anteriores en un nuevo contexto caracterizado por la diversidad institucional. Esto tiene una fuerte influencia en la constitución de vínculos con el campo académico nacional e internacional y con el sector productivo, como veremos más adelante. La acumulación de signos de status y capital académico en una etapa anterior posiciona mejor a las instituciones en la puja por los

recursos materiales y simbólicos del presente (efecto Mateo). Las instituciones privadas desarrollan otras formas de mejorar su posición en el campo vinculadas a su perfil

Un tercer conjunto de preguntas e hipótesis se relacionan con la forma en que se vinculan las instituciones identificadas en el campo con otras instituciones pertenecientes al campo académico disciplinar dentro y fuera del país, identificando sus características y los determinantes de su inicio y consolidación. Los hallazgos dan cuenta de la relevancia, en número e intensidad, de los vínculos con instituciones internacionales con respecto a las nacionales. La vinculación con instituciones académicas del país, ya sea con las pertenecientes a la misma disciplina de otras universidades o de disciplinas diferentes al interior de una misma universidad, aparece como esporádica y puntual y -en general- orientada a la solución de un problema concreto planteado por algún proyecto. Una salvedad a este punto es quizás la vinculación que se produce al interior de las universidades privadas entre las facultades pertenecientes a la disciplina y aquellas vinculadas al área de economía, administración de empresas y marketing. En este sentido, la vinculación que emerge como clave -tanto en volumen como en intensidad y resultados- es la que se produce con las instituciones del exterior y, en especial, de los países centrales. Esta estrategia se relaciona con la necesidad de adquirir mayores capacidades y conocimientos que permitan mejorar la posición de los individuos y su institución en el campo académico internacional. Así, los vínculos son indispensables para la formación de recursos humanos de alta calificación (doctorado y maestría), en un contexto nacional con una escasa oferta, así como también para la transferencia de conocimientos a través de la movilidad de los investigadores en estancias de diferente duración, y en algunos casos del desarrollo de proyectos conjuntos. Estos vínculos fueron claves para el desarrollo rápido de capacidades a través de visitas de académicos uruguayos residentes en el exterior y -en menor medida- de personal académico que retorna luego de la dictadura. En períodos posteriores, a partir de estas vinculaciones se desarrollan actividades de investigación conjuntas a través de la participación de redes con un mayor nivel de cooperación. La vinculación se mantiene con un continuo flujo de alumnos de posgrado, algunos de los cuales no retornan al país y permanecen como un contacto en el exterior y otros que si bien retornan mantienen relación con las instituciones donde realizaron sus estudios.

Identificamos dos grandes tipos de mecanismos que permiten el desarrollo de vínculos: aquellos relacionados con los vínculos personales y aquellos que se dan por mecanismos institucionalizados como los eventos o las redes formales de vinculación entre instituciones. En la institución pública podemos apreciar la relevancia de los mecanismos interpersonales en un primer período; identificamos la importancia de la diáspora y los retornantes del exilio como fuentes de vinculación con instituciones, tanto de la región como los países centrales. Esta centralidad de los mecanismos interpersonales también se identifica en relación al flujo de estudiantes de posgrado, como forma de mantener vínculos existentes o iniciar nuevos con instituciones con las cuales no se contaba. Podemos apreciar como a lo largo del período analizado los vínculos relacionados con la diáspora de personal académico formado en la etapa previa a la dictadura van perdiendo su centralidad, a medida que se crean nuevos en base al flujo de estudiantes de posgrado. Los mecanismos no personales -como los eventos o las redes institucionales- también son importantes aunque en menor medida. En esta participación es clave la adscripción institucional a una universidad de referencia a nivel internacional, lo cual permite el acceso a una red institucional formal y el desarrollo de acuerdos que facilitan la creación de vínculos y la circulación de recursos una vez que éstos existen. Estas redes institucionales son relevantes tanto para crear vínculos como para dar soporte a otros creados mediante mecanismos interpersonales. Es decir, que un vínculo generado a través de mecanismos interpersonales puede institucionalizarse gracias al uso de estas redes. En este sentido, la pertenencia a una universidad que cuenta con una posición de visibilidad en el campo internacional facilita la creación e intensificación de los vínculos. Otros mecanismos impersonales relevantes pero con peso menor son la participación en eventos o el contacto directo a través de Internet.

El conjunto de instituciones que componen el sector universitario privado muestra un volumen y una intensidad de vínculos mucho menor, aunque a lo largo del período que estudiamos se puede apreciar un aumento en ambos indicadores. Un elemento relevante es que los mecanismos identificados parecen tener el mismo peso relativo que en el caso de la universidad pública. Por tratarse de instituciones recientes sin una trayectoria académica en el campo académico, la red de vinculación de los docentes es mucho menor, reciente e iniciada a través de los estudios de posgrado. No cuenta con una “diáspora” que surge en un

período anterior (como es el caso de la universidad pública) sino que éstos se van creando. Por lo tanto, se trata del inicio de una red de vínculos y no la continuación de otros precedentes de una etapa anterior. La realización de estudios de posgrado como mecanismo de vinculación funciona de manera similar en las instituciones públicas y las privadas, pero en el caso de éstas últimas es el principal mecanismo interpersonal de relacionamiento. Algo similar sucede con los mecanismos institucionalizados, como es el caso de las redes académicas. En las instituciones más grandes (universidades) se cuenta con una red internacional de la que forman parte desde antes del inicio de sus actividades, una vinculada a universidades jesuitas (UCUDAL), y con la red de institutos ORT (Universidad ORT), que brindan algún tipo de red institucional que facilita la construcción de vínculos. Aunque se trata de redes de un alcance mucho más reducido, que incluyen un universo de instituciones con las cuales, si bien existen vínculos, no son intensos ni implican necesariamente la circulación de recursos. Por tratarse de universidades recientes su visibilidad internacional es mucho menor y cuentan con un conjunto más reducido de contactos. Los mecanismos no personalizados -como los eventos- aparecen como otra fuente de contactos pero con un peso mucho menor.

Los objetivos que tienen las universidades e institutos privados para el relacionamiento con las instituciones en el exterior son similares a los de la universidad pública: la adquisición de nuevos conocimientos y capacidades que permita la adquisición de signos de status o capital académico al interior del campo académico local. En este sentido, la enorme mayoría de los vínculos se desarrolla con instituciones que cuentan con un mayor prestigio que las instituciones del país. Se busca el contacto con aquellas que tienen una mejor posición en el campo académico internacional, de manera de mejorar su posición en el campo académico local. Sin embargo, en el caso de la Universidad Pública y en una universidad privada, se identificaron contactos con universidades de la región que parecen tener un menor nivel de desarrollo académico. Para estas universidades el contacto con instituciones nacionales forma parte de una estrategia de vinculación con universidades con mayor prestigio. Así, el prestigio de las universidades nacionales no se relaciona solamente con su posición académica sino también con el prestigio del país como productor de software.

Un último elemento que emerge del análisis de los vínculos y de los recursos que circulan es la diferencia que aportan los vínculos con instituciones de la región en comparación con los de los países centrales. Como vimos, el principal objetivo de la vinculación con el exterior es acceder a recursos y conocimientos. Sin embargo, una referencia recurrente es que este tipo de aportes son diferentes en el caso de las instituciones universitarias de la región: el vínculo con los países centrales permite el acceso a conocimientos, técnicas y áreas de investigación de que en muchos casos no son accesibles para universidades de la periferia. En las universidades de la región se destaca que hay un aprendizaje sobre la resolución de problemas en contextos más similares. Es decir, que hay un elemento asociado a la aplicación de los conocimientos tecnológicos en contextos que presentan aspectos más similares que los que caracterizan a las universidades en los países centrales. Ya sea en universidades del sector público o privado la vinculación con el exterior es clave para el desarrollo de capacidades locales y la tendencia en todas ellas, independientemente del volumen de vínculos, es al aumento de la vinculación, una ampliación en el volumen de los recursos que circulan y una progresiva formalización de los mismos, lo cual permite una mayor circulación de recursos que trasciende la formación de recursos humanos a nivel de posgrado y actividades de producción académica puntuales como artículos o ponencias.

Un cuarto conjunto de preguntas e hipótesis se relacionan con la identificación de los factores que determinan la existencia de actividades de investigación al interior de las instituciones que componen el campo académico disciplinar, su nivel complejidad y evolución en el tiempo. Conceptualizamos las instituciones académicas como espacios que promueven cierto tipo de comportamientos y generan menos estímulos en otros. En este sentido, las instituciones tienen la capacidad de estimular o desestimular el desempeño de los diferentes roles involucrados en la práctica académica, siendo el de investigador el que cuenta con mayor prestigio dentro de estas instituciones. Así, la existencia de apoyos a las actividades de investigación estará determinada tanto por el valor que la institución le otorgue al mismo como por el volumen de recursos materiales y simbólicos con que cuenta. Para analizar las características de las actividades de investigación y su grado de complejidad utilizamos el concepto de “espacios de aprendizaje”. Como analizamos en el

capítulo de antecedentes y marco teórico, el abordaje desde la perspectiva de los sistemas de innovación implica la identificación de los espacios de aprendizaje existentes al interior de un conjunto de instituciones, compuestas fundamentalmente por tres sectores: las empresas, la institucionalidad y las instituciones académicas. En esta investigación, nos concentramos en los espacios de aprendizaje gestados al interior de las instituciones académicas y sus relaciones con otras instituciones académicas, así como con el sector productivo y la institucionalidad de la innovación, tanto del sector público como del sector privado. Esto implicó diferenciar analíticamente aquellas actividades relacionadas con la docencia de las vinculadas con la investigación, es decir, una actividad sostenida en el tiempo que permita la realización de prácticas de investigación.

Un primer espacio de aprendizaje complejo identificado son las tesis de los estudiantes de grado. Este es el espacio de aprendizaje de menor complejidad identificado que tiene presencia en la totalidad de las instituciones académicas analizadas. Muchos de estos proyectos surgen de una vinculación con el sector productivo, ya sea por inserción temprana del estudiante en el mercado de trabajo o porque casi la totalidad de los programas de estudio en el área de las ingenierías proponen algún tipo de pasantía en el sector productivo. Esto implica una actividad sostenida para la resolución de un problema original y que -en muchos casos- tiene la particularidad de constituirse en un mecanismo interpersonal de vinculación con el sector productivo. En este sentido, lo que funciona es el mecanismo de vinculación -más que el conocimiento personal- dado que es la misma persona que participa en ambos sectores. Así, la tesis de grado se constituye en un espacio de aprendizaje complejo, que no solo supone diferentes tipos de conocimientos y saberes relacionados con la ingeniería sino también aquellos relacionados con los tiempos y las necesidades del sector productivo.

La relevancia de las tesis como espacio de aprendizaje cobra mayor importancia cuando se relaciona con los programas de posgrado, que son un segundo espacio de aprendizaje identificado. Como vimos éstos están concentrados tanto en la oferta como en la matrícula en la universidad pública que cuenta con una mayor trayectoria y una posición central en el campo. En este sentido, la tesis de posgrado tiene la misma lógica que en el grado, pero implica un mayor nivel de complejidad en el uso de conocimientos y saberes y,

además, es desarrollado por profesionales que ya cuentan con una experiencia y trayectoria, tanto en el campo académico como en el sector productivo. Así, en muchos casos, las temáticas suponen la resolución de problemas vinculados con la actividad productiva. Esta complejidad en el manejo de saberes determina que la participación de empresas vinculadas al sector productivo de software es mucho mayor que en las tesis de grado. Dado que la oferta de estudios de posgrado se concentra fundamentalmente en una sola institución, se trata de un espacio de aprendizaje asociado a ésta. Es decir que la institución que ha acumulado un mayor capital académico y signos de estatus y es capaz de sostener diferentes programas de posgrados en la disciplina es también la que concentra este tipo de espacios de aprendizaje. La debilidad de las instituciones pertenecientes al subsector privado en su capacidad de fortalecer el rol de investigador entre sus académicos, a través de sistemas de estímulos a la investigación y formación de posgrado implica una debilidad para el desarrollo de programas de posgrados y el espacio de aprendizaje asociado a ellos.

Un tercer tipo de espacio de aprendizaje identificado se relacionan con el desarrollo de proyectos de investigación. Estos pueden ser financiados tanto por recursos provenientes de país, sean fondos públicos o privados, como del exterior, predominantemente públicos, aunque el peso del financiamiento nacionales abrumadoramente superior en su participación. Si bien su desarrollo está vinculado a grupos de investigación, en muchos casos son llevados adelante por investigadores individuales o equipos formados “ad hoc”. Son relevantes los proyectos de investigación relacionados con un perfil “básico”, así como también los que se enmarcan en programas de vinculación con el sector productivo o que surgen directamente de convenios con empresas. Este tipo de proyectos crece en importancia a lo largo del período, ya que permiten el financiamiento de salarios destinados a la investigación así como la compra de infraestructura, reforzando así prácticas asociadas con el rol de investigador en un contexto de escasez de recursos financieros. Sin embargo, esta creciente importancia muestra una desigualdad significativa entre las diferentes instituciones. Aquellas que cuentan con trayectorias anteriores y una mayor red de vínculos son la que abrumadoramente acceden a este tipos de fondos competitivos, en lo que se constituye como una situación que puede ser caracterizada en relación “efecto Mateo”. Así, si bien las instituciones más recientes, pertenecientes al subsector privado, hay un aumento

en la importancia de los proyectos como espacios de aprendizaje su participación en el total de proyectos financiados siempre es baja con respecto a la institución pública. Este crecimiento en la participación del subsector privado, aunque con una baja participación, se produce en paralelo al aumento del conjunto de programas e instituciones que financian actividades de este tipo. Sin embargo, el peso total del subsector privadas sigue siendo muy bajo; la debilidad de las capacidades acumuladas los ubican en una mala posición para competir con otra institución que presenta niveles de acumulación muchos mayores. La presencia de proyectos financiados por el sector productivo es mucho menor aunque es significativo en el caso de la Universidad Pública; en este sentido, concentra la mayoría de los proyectos con contraparte en las empresas.

Cuando analizamos los determinantes de este sesgo identificamos que estas empresas buscan asociarse con las instituciones que muestran mayor capacidad, conocimiento y recursos humanos para llevarlas adelante. La Universidad Pública con su trayectoria acumulada aparece como la institución que tiene la capacidad de ser la contraparte de la mayoría de los proyectos y convenios que implican financiamiento del sector productivo o del sector público. A este factor se suma que, dada su mayor trayectoria y volumen de docentes, es también la que cuenta con una red de vinculación más rica con las empresas y el sector público. Dado que el mecanismo de comienzo de los vínculos se basan en relaciones interpersonales, esto es también un factor que la posiciona mayor para el desarrollo de estos proyectos. El magro acceso a fondos destinados a financiar actividades de investigación y una baja participación en proyectos que tienen como contraparte al sector productivo y el sector público, es un obstáculo para el desarrollo de capacidades de investigación y espacios más complejos en las universidades del subsector privado.

Como explicitamos en nuestro marco teórico los grupos son los espacios de aprendizaje más complejos, pues suponen la existencia de un conjunto de individuos que desarrollan actividades conjuntas de manera sostenida, permitiendo dar soporte a actividades de investigación, así como establecer y sostener vínculos con otras instituciones académicas y con el sector productivo. En muchos casos el grupo como tal adquiere un carácter institucional al ser reconocido o por los pares o por la misma normatividad. Así,

partimos de la hipótesis de que su nacimiento y crecimiento se relaciona, como en los otros espacios de aprendizaje identificados, con atributos asociados a las instituciones que pertenecen. Éstas con sus acciones pueden alentar o desalentar la formación de los mismos. Cuando analizamos la distribución de los grupos identificados en relación a las diferentes instituciones, identificamos que la mayoría pertenecen a la universidad pública, lo cual es congruente con la trayectoria, el capital acumulado y la disposición de cursos disponibles. La creación de estos grupos acontece a lo largo de todo el período y la mayoría se encuentra al final en tendencias de crecimiento, mientras que aquellos que tienen mayor antigüedad no registran incorporación de nuevos miembros. Asimismo, la mayoría de los grupos muestran niveles de integración relativamente altos, tanto con el sector productivo (a través de proyectos o consultorías), con la institucionalidad de I+D (a través del financiamiento de proyectos y de la participación en su administración o evaluación) y con la comunidad académica internacional (participando en redes con instituciones en el exterior). La integración al campo académico local está determinada por otros factores asociados a la adscripción institucional de los grupos, lo cual representa una debilidad que presentaremos más adelante.

Tabla 43. Características de los grupos de investigación identificados por institución

Institución	Nº integra	Antigüedad	Estado	Integración
Univ. ORT	3	7	Crecimiento	Media
Univ. ORT	3	3	Estable	Media
UCUDAL	2	2	Estable	Baja
UADS	3	6	Interrumpido	Media
Inst. Comp.	3	8	Estable	Media
Inst. Comp.	2	2	Estable	Baja
Inst. Comp.	6	3	Crecimiento	Alta
Inst. Comp.	13	17	Estable	Muy Ata
Inst. Comp.	9	12	Crecimiento	Alta
Inst. Comp.	4	9	Estable	Media
Inst. Comp.	10	10	Crecimiento	Muy alta
Inst. Comp.	8	4	Crecimiento	Alta

Fuente: Elaboración propia

En este análisis fueron identificados 12 grupos de investigación (espacios complejos), asociados a la totalidad de instituciones que ofrecen formación de grado en el área de la informática y agrupan a 66 investigadores. De éstos grupos identificados tan solo uno,

vinculado con el único Instituto Universitario, no estaba operando como tal en el momento del relevamiento de información. Un primer elemento emergente es el bajo volumen de docente investigador que participan de los grupos. En el año 2007, cuando el sector exportador de software aparece como un ejemplo de dinamismo económico, tan solo 63 investigadores están integrados en grupos dentro de las instituciones académicas. Dada la importancia de estos espacios que como plataforma primordial para el establecimiento de vínculos estables e institucionalizados, que trasciendan el conocimiento personal y su por capacidad de permanencia ya que la incorporación de nuevos miembros no supone perder los conocimientos adquiridos, es decir, trascienden las trayectorias individuales su baja cobertura indica una debilidad del campo académico como totalidad.

La distribución de los grupos entre las instituciones parece seguir el mismo patrón en relación a su participación en espacios de aprendizaje complejos. Así, podemos apreciar que la enorme mayoría se concentran en la Universidad Pública y una muy baja participación del subsector privado. Esto se relaciona tanto con características de las instituciones como del lugar que ocupan en el campo académico disciplinar. En este sentido, en las instituciones que no cuentan con estímulos que refuercen el rol del investigador o aquellas que ocupan posiciones menos privilegiadas en el campo académico, producto de su trayectoria y acumulación, se dificulta el acceso de fondos externos. Estos factores que están presentes en la universidad pública, en el caso de las instituciones del subsistema privado se vuelven factores críticos que dificultan el nacimiento y la consolidación de los grupos.

Al analizar el perfil de los grupos en relación al desarrollo de actividades de investigación complejas y la existencia de una densa red de vínculos con un alto nivel de institucionalización, observamos que son un espacio de aprendizaje relevante para la integración de las instituciones académicas dentro de un eventual sistema sectorial de innovación del sector de la ingeniería de software. Así, la mayoría presenta vínculos con algún nivel de formalización, tanto con instituciones académicas del exterior como con el sector productivo, así como también la existencia de proyectos con financiamiento externo. Sin embargo, cuando analizamos la totalidad del campo académico, resalta lo limitado de su número, que contrasta con el peso y el dinamismo del sector productivo. Esto da cuenta

de que al final del periodo analizado, el campo académico muestra una debilidad como componente relevante del sistema de innovación. En este sentido, la contraparte de un sector exportador dinámico debería ser un conjunto de espacios de aprendizaje complejos como los grupos distribuidos a lo largo de las instituciones que integran el campo académico. Esta situación expresa las dificultades que existen para el cumplimiento de las funciones que se esperan, que van más allá de la formación de recursos humanos, ya que los grupos parecen ser un espacio indispensable para el sostenimiento de líneas de investigación, desarrollos complejos y vínculos institucionalizados con instituciones dentro y fuera del sector académico. En este sentido, esto puede presentar una dificultad para el desarrollo y crecimiento del sector en una de las funciones claves que el campo debe cumplir como componente de un sistema sectorial de innovación, que logren trascender la función de formación de recursos humanos.

Un quinto conjunto de preguntas e hipótesis se focaliza en la vinculación entre las instituciones y los espacios de aprendizaje identificados, con las empresas, instituciones y programas, analizando la intensidad, importancia y evolución de las relaciones. Como en el caso de las vinculaciones con instituciones académicas, hay una diferencia marcada en el volumen y la intensidad de los vínculos desarrollado por sector público en comparación con el privado, aunque hay procesos que son similares.

Al principio de este apartado, establecimos la relevancia de los vínculos personales para la reconfiguración del campo académico al inicio del periodo analizado. En este sentido, existía un campo profesional con vinculaciones en un contexto carente de institucionalidad académica. Así, al inicio del periodo estamos ante un campo disciplinar de tamaño reducido, ya que los diferentes programas de formación no contaban con más de decenas de egresados. Los profesionales insertos en el sector productivo constituyeron un apoyo clave para la refundación del InCo a mediados de la década de los 80; se trataba de una comunidad reducida con que se conocían personalmente. A medida que se normaliza el funcionamiento de la institución, estos vínculos personales se mantienen pero pierden centralidad ante la emergencia de nuevas relaciones generadas por el nuevo personal

académico que va ingresando a la institución, los estudiantes de grado y -posteriormente- estudiantes de posgrado.

El principal mecanismo identificado para el inicio de los vínculos con el sector productivo es de tipo personal. Estos se producen por la pertenencia a generaciones similares o cercanas en la etapa de estudios o por participar al mismo tiempo como docente de la universidad y como profesional en el sector productivo. Como vimos, los bajos salarios del personal docente determina que los docentes con alta dedicación o dedicación exclusiva sean un porcentaje reducido. En estos casos, más que un “vínculo personal” entre dos individuos aquí el vínculo está generado por una misma persona que pertenece a los dos campos al mismo tiempo. Esto se produce porque la baja dedicación horaria de los docentes conlleva que el trabajo académico sea considerado como un “segundo empleo”. Los docentes desarrollan al mismo tiempo una práctica profesional y una académica que les permite no solo vincular ambos campos, sino conocer su funcionamiento, similitudes y diferencias.

Un segundo mecanismo interpersonal de vinculación se desarrolla a partir de la temprana inserción de los estudiantes al sector productivo. Como analizamos, la mayoría de los alumnos avanzados realizan actividades laborales relacionadas con su formación. Esto constituye un mecanismo similar al anterior, ya que se vincula con la trayectoria profesional de los egresados. En este sentido, se trata de una inserción temprana en el trabajo de la profesión que funciona como mecanismo de vinculación que se profundiza con las tesis de grado, entendidas como un espacio de aprendizaje. El peso de esa forma de vinculación crece con el paso del tiempo, habilitando procesos de institucionalización para formalizar los deberes y obligaciones de ambas partes. La relevancia de las tesis como espacio de aprendizaje también se puede apreciar en relación a los programas de posgrado. En muchos casos se trata de profesionales que desarrollan actividades en el sector productivo, por lo que muchos de estos proyectos se vinculan con el trabajo que realizan en las empresas. Es relevante que el conjunto de empresas con las cuales existe una vinculación más sostenida en relación a tesis de grado y posgrado, se caracteriza por estar vinculado al sector productivo de ingeniería en software que demanda conocimientos complejos. En estas empresas la vinculación es más sostenida que en aquellas que

pertenecen a ramas diferentes, además el relacionamiento está más específicamente asociado con la solución de un problema concreto vinculado a la incorporación de la computación en sus procesos productivos.

Un cuarto mecanismo de vinculación son los proyectos de investigación o convenios. Según la información recolectada, el inicio de esta vinculación surge a través de los vínculos personales, ya sea por haber estudiado en la institución o por tratarse de investigadores que se desempeñan también como profesionales en el sector productivo. Se detectaron pocos casos en los cuales el contacto inicial se produce por una búsqueda o consulta de una empresa hacia la academia. En general, estos proyectos de vinculación se relacionan con grandes empresas o instituciones, para la escala uruguaya, y se trata de actividades puntuales dirigidas a la solución de un problema. El volumen de recursos que circulan y la duración del proyecto depende del nivel de complejidad del problema que se busca solucionar. Son empresas o instituciones que por su tamaño cuentan con recursos y con áreas de cómputo vinculadas con la institución académica. El conjunto de empresas que muestran una relación más sostenida a través de proyectos y convenios son aquellas vinculadas con el sector de producción software y consultoría. Hacia el final del periodo se identifican numerosos proyectos con diferentes fuentes de financiamiento, lo que da cuenta de una relación mucho intensa con este sector específico demandante de conocimientos especializados.

La otra fuente de vinculación identificada pero con un peso mucho menor, son las actividades de formación permanente y eventos, que son un tipo de vínculo despersonalizado; es decir, el personal que no tenía contacto con la institución o lo había tenido en su etapa de formación pero no lo había mantenido. El desarrollo de informes de las actividades de investigación y las áreas en las cuales trabaja la institución, es un tipo de vinculación que opera como la de los congresos y otros eventos del campo académico. Este mecanismo, sin embargo, no aparece tener una relevancia tan central como los anteriormente descriptos.

Cuando comparamos los vínculos con el sector productivo de las instituciones pertenecientes al subsector privado y al público, podemos apreciar que si bien el número y la intensidad de los vínculos son menores en las instituciones privadas, los mecanismos son

similares a los identificados en las públicas. En este sentido, la fuente principal de vinculación de las instituciones es a través de contactos personales de los docentes investigadores en su actividad profesional y los establecidos por los estudiantes en una temprana inserción en el mercado de trabajo. Este tipo de vínculos se establece -como en el caso de la institución pública- a través de las tesis de grado, que en muchos casos están vinculadas con el trabajo profesional que los alumnos ya realizan. Sin embargo, dado que estas instituciones no cuentan con programas de posgrado, estos espacios no revisten mucha complejidad y la prolongación del vínculo puede verse amenazada. En las instituciones privadas, dado el creciente peso que va adquiriendo este espacio de aprendizaje, habilitó la emergencia de un proceso de institucionalización de su funcionamiento.

En el caso del conjunto de instituciones académicas pertenecientes al subsector terciario, el peso de los proyectos y convenios como mecanismo de vinculación es menor. Se identificaron muy pocos proyectos de este tipo que cuenten con financiamiento de las empresas o de las instituciones de vinculación. Esto se produce porque tiene un menor acceso a los fondos competitivos y porque las empresas que tienen capacidad de financiar este tipo de proyectos parecen optar en su mayoría por vincularse con la universidad pública. Una excepción la constituyen los vínculos que se establecen con las empresas del sector de producción de software, con las cuales se sostiene una relación más sistemática y formalizada. En el caso de la institución pública tiene una relevancia mayor dado que la intensidad de vinculación con empresas diferentes a las de este sector es mucho más débil. En el sector productivo -demandante de conocimientos y recursos-, las empresas dedicadas a la producción de software muestran un mayor volumen e intensidad de vinculación con este tipo de universidades que las empresa de tamaño medio y grande pero de otras ramas de actividad. En este sentido, si bien el volumen de vínculos con el sector productivo de estas instituciones es menor que en el caso de la pública, la participación del sector de producción de software entre los mismos es mayor.

En el caso de la institución pública, un mecanismo no basado en vínculos personales es la realización de eventos y de cursos de actualización que permiten entrar en contacto con sectores productivos con los cuales no se articulaba. Un elemento distintivo de algunas

de estas instituciones, en especial aquellas que son universidades, es que muchos de los cursos de actualización y eventos no solo involucran aspectos directamente relacionados con la disciplina, sino también algunos relacionados con otras áreas de conocimiento como la administración y dirección de empresas, el marketing o el comercio internacional. El tipo de conocimiento que se ofrece complementa la oferta de conocimientos técnicos asociados a la disciplina con aquellos relacionados con áreas conexas donde estas universidades cuentan con capacidades.

En este sentido, se puede apreciar que el nivel de vinculación con el sector productivo está relacionado con la posición ocupada por las instituciones a lo largo del nuestro período analizado. La institución que durante gran parte del período se desempeñó de manera monopólica y que acumula conocimiento y capacidades, signos de status y capital académico, cuenta con un mayor volumen e intensidad de vínculos; lo cual permite una mayor circulación de recursos desde y hacia las instituciones académicas. Las nuevas instituciones, sin embargo, muestran un crecimiento de sus vínculos aunque el volumen de recursos y conocimientos que circula es mucho menor. Es relevante el peso, en número e intensidad, que tienen los vínculos con el sector productor de software dentro el total de los vínculos de estas instituciones. La alta demanda del sector de conocimientos y recursos humanos posibilita a estas instituciones establecer vínculos con el conjunto más dinámico de empresas y ganar en capacidades, status y visibilidad.

La creciente institucionalización de los vínculos es un proceso observable tanto en las instituciones públicas como privadas. Al aumentar la intensidad de la relación y a medida que la circulación de recursos materiales y simbólicos se dinamiza, se torna necesario establecer reglas y roles con respecto a los compromisos y productos que asumen las partes. Esto no se plasma solo en el desarrollo convenios y proyectos, sino también en la promoción de otros mecanismos de vinculación identificados como las tesis de grado y posgrado. Las tesis de grado y posgrado son espacios privilegiados para apreciar la diferencia de las lógicas entre el campo académico y el sector productivo y sus diferentes necesidades. La tensión emergente de la convivencia entre estas dos lógicas de funcionamiento se volvió tan frecuente que, en varias de las instituciones estudiadas, habilitó un proceso de institucionalización. Incluso las empresas más grandes y dinámicas

del sector exportador de software y consultoría realizan presentaciones y difusión de sus actividades de manera de identificar y cooptar recursos humanos que desarrollen proyectos asociados con sus prioridades. Las empresas utilizan la infraestructura y las prácticas de las instituciones para subsanar las carencias o aumentar las capacidades en materia de innovación y desarrollo. En este sentido, los vínculos -aunque surjan a través de mecanismos interpersonales y no formales-, en la medida de que impliquen una mayor intensidad de los intercambios, necesariamente abren procesos de institucionalización y formalización. Lo mismo podemos apreciar en los vínculos que implican un intercambio formalizado a través de proyectos y convenios: en su mayoría el inicio de los mismos surge a partir de vínculos interpersonales. Sin embargo a medida de que éstos adquieren intensidad y movilizan mayores recursos, deben ser estructurados, especificando los expectativas y compromisos de las partes. El acceso al financiamiento de proyectos de vinculación o de recursos del sector privado implica -al mismo tiempo- un proceso de institucionalización. Así, las instituciones que no tiene este tipo de acceso pueden tener más dificultad en afianzar los vínculos creados mediante mecanismos interpersonales. Este proceso de institucionalización de los vínculos se aprecia en la totalidad de las instituciones académicas que componen el campo, aunque sobre un universo de vínculos diferente. Al analizar la evolución de la vinculación del campo académico con el sector productivo como un todo vemos que a medida que ambos se estructuran y consolidan se desarrollan mayor cantidad de vínculos, más intensos y con un mayor nivel de institucionalización.

Un segundo aspecto observable en este proceso de institucionalización de los vínculos es el surgimiento de instituciones y programas especializados, es decir, que tienen como objetivo iniciar y fortalecer la articulación entre campo académico y sector productivo, algunos de los cuales incluían fuentes de financiamiento. Si bien la institucionalidad de la investigación y desarrollo presenta una significativa debilidad desde la segunda mitad de los años noventa, se comienzan a desarrollar desde el campo académico, las políticas públicas y organizaciones empresariales un conjunto de instituciones y programas que tienen como uno de sus objetivos el apoyo a la vinculación entre academia y empresa, que no siempre responden a una estrategia de coordinación. Asimismo, muchos de los vínculos con las Instituciones Académicas, empresas y otras

instituciones se corresponden con aquellos vinculados a su creación. Este nuevo conjunto de instituciones se suma a las creadas en un período anterior y orientadas fundamentalmente al desarrollo de investigación básica. Hacia el final del período estudiado en todas las instituciones analizadas se tenían contactos como usuario, con diferentes niveles de intensidad, o como parte de su gobernanza. Estas estrategias son utilizadas por las instituciones académicas para ganar en visibilidad entre los diferentes ámbitos y para obtener recursos que financien proyectos orientados a la innovación en productos y procesos. En este sentido, el uso de este tipo de instituciones da cuenta de la importancia otorgada a la vinculación por parte de todas las instituciones que integran el campo y les permite transformar procesos de vinculación de tipo más personal y de menor intensidad en vínculos institucionalizados que implican la movilización de recursos en actividades orientadas hacia metas concretas. La percepción generalizada es que los vínculos son insuficientes -mirada compartida tanto por operadores como por usuarios-, dados los bajos porcentajes de financiamiento de solicitudes por las restricciones presupuestarias. Esta restricción presupuestaria frente a una demanda en aumento constante implicó un obstáculo para aquellas instituciones con mejor acumulación de status y méritos para acceder al financiamiento.

Este proceso de aumento de la vinculación y creciente institucionalización observable en todo el campo se expresa de manera diferente según el tipo de instituciones y el lugar que ocupan. Aquellas con una mejor posición están en condiciones de establecer un mayor número de vínculos con un mayor nivel de institucionalización y movilizar así un mayor volumen de recursos. Así, el personal académico desarrolla sus actividades dentro de instituciones que incentivan este tipo de contactos institucionalizados. De esta manera, el conocimiento personal es un mecanismo de inicio de las vinculaciones, pero deben ser institucionalizadas para convertirlas en sustento de acciones conjunta de creciente complejidad. Si bien estas vinculaciones no tienen el peso de las que se desarrollan en el campo académico para mejorar su posición, a través de estas vinculaciones con el sector productivo las instituciones pueden cambiar su posición en el campo académico.

La aparición de un sector exportador dinámico en el área de ingeniería de software y servicios de consultoría tuvo un impacto significativo sobre el proceso de configuración del

campo académico. Dicho impacto no solo implicó la demanda siempre creciente de profesionales en la disciplina, sino que también produjo un “efecto demostración” que ponía en cuestión el “monopolio técnico” del conocimiento informático. De esta manera, la existencia de un sector dinámico en el área de ingeniería de software convirtió al sector productivo en un referente de la informática, con un alto nivel de legitimidad como autoridad en el campo. Uno de los hallazgos de esta investigación, es que el dinamismo del campo profesional y del sector productivo permitió cuestionar al “monopolio técnico” de las universidades, lo cual tuvo una influencia significativa en la posibilidad de instituciones académicas privadas de reciente creación y con un menor prestigio y capital académico acumulado dentro del campo, adquirieran un peso significativo y un perfil propio basado en el conocimiento del “campo profesional” y su relación con áreas de conocimiento relevantes. Si bien la Universidad Pública contaba con mayor prestigio y trayectoria que logra posicionarla en un lugar predominante y central en el campo, debe aceptar y “compartir” los signos de prestigios y status académico que presentan los nuevos Institutos o Universidades Privadas. El hecho de que muchos egresados de su programa -y de hecho muchos docentes- desempeñaran actividades de docencia, e incluso investigación en muchas de estas universidades e institutos emergentes, consolidó este proceso.

Dentro de la conformación de este campo observamos diferentes estrategias para lograr un mejor posicionamiento en relación con el campo académico de esta área de conocimiento. Si bien por la trayectoria del sistema universitario es claro que la institución pública detentaba significativamente un mayor prestigio y capital académico, las características del área de conocimiento -ingenierías y en especial la ingeniería computacional- permitieron el desarrollo de nuevas estrategias que permitieron a las nuevas instituciones aumentar su legitimidad y prestigio, enfrentando los cuestionamientos de los sectores universitarios más tradicionales. La vinculación con el sector productivo fue una de las estrategias de las nuevas instituciones para mejorar su posición en el campo. Fue una estrategia “revolucionaria” en el sentido que implicó reconvertir atributos del campo económico a un campo académico que hasta el momento estaba centrado en valores tradicionales. Al hacer eso las nuevas instituciones redefinen en el proceso los valores del

campo y su sentido. La existencia de un sector pujante reforzó este proceso conformándose en un referente muy significativo.

Un sexto conjunto de preguntas e hipótesis busca identificar el aporte del campo académico al sector productivo de producción de software y consultoría y su variación durante el período. Asimismo, nos preguntamos si el proceso de vinculación y su institucionalización permite dar cuenta de la existencia de un sistema sectorial de innovación relacionado al sector. Un primer elemento a relevar es el aporte que brinda el campo académico al sector productivo y -en especial- al sector productor de software que surge en el país, analizando las características de los recursos humanos y la producción conocimientos complejos. Es posible apreciar un aumento sostenido del volumen de egresados, en el cual juega un papel relevante la participación del subsistema privado, que al final del período aporta más del 50% de los egresados en la disciplina.

La alta demanda de recursos humanos en el área de conocimiento es un fenómeno global que se relaciona con la creciente importancia de las TIC en las diferentes ramas de la producción y la creación de nuevas ramas productivas antes inexistentes. Si bien en el sector productivo nacional se observa un proceso similar al que acontece en el resto del mundo, el desarrollo de un sector dinámico exportador basado en su uso intensivo acelera este proceso y presiona sobre la oferta. Un indicador de esta situación es la temprana inserción de los profesionales en las etapas finales de formación de grado. Si bien en todo el período se mantiene una percepción sobre la escasez de recursos humanos que determina un “desempleo cero” en el sector, las instituciones identificadas no presentan niveles necesariamente bajos de “eficiencias” terminal con respecto a otras carreras o disciplinas. En este sentido, el principal obstáculo al crecimiento en el volumen de recursos humanos no reside solamente en las tasas de egreso, sino también con el ingreso a las mismas. Durante todo el período se observa una baja propensión de los egresados de educación media superior a la realización de estudios en el área científica tecnológica en general, más que en relación a la Ingeniería en Software.

Así, el volumen de producción de recursos humanos en la disciplina no es una carencia del campo académico y de las instituciones que lo integran, sino del “entorno” educativo donde éstas se ubican. A pesar de las estrategias de difusión por parte de diversos

sectores, tanto estatales como privados, de la importancia del sector y de la ciencia y tecnología, estas acciones parecen no tener influencia en la generación de nuevos ingresos a programas de grado en el área científico tecnológica -en general- y en el área de Ingeniería de Software -en particular-. Es de destacar que el área de conocimiento tiene una muy alta participación en los ingresos y egresos de área tecnológica. Así, dentro del universo de jóvenes que tienen interés por realizar estudios relacionados con las tecnologías y las ciencias básicas, la opción por las ingeniería de software aparece como la que tiene mayor participación. Parece ser que la difusión de la importancia del sector implica una elección por estudios en el área dentro del universo de aquellos que tenían un perfil vinculado a las ciencias y la tecnología. En este sentido, la escasez o el volumen insuficiente de recursos humanos en el área es imputable mas a características de la cultura científico tecnológica del país y al funcionamiento del sistema educativo primario y secundario que a las instituciones que componen. Si tomamos en cuenta que al momento de la normalización democrática no se contaba con ninguna institución académica y programa de estudio de grado operando con normalidad, el desempeño del campo académico durante el periodo puede evaluarse como exitoso. El aporte del subsistema privado en la generación de recursos humanos en el área de conocimiento no solo se vincula con su aporte numérico sino también con una diversificación en el perfil de los egresados, lo cual les permite atender a diferentes demandas que surgen del sector productivo, tanto las relacionados con el sector de producción de software como con aquellas ramas de actividad que los utilizan como herramienta de gestión y producción.

Un indicador que muestra de la debilidad del campo académico es el bajo volumen de egresados de posgrado. Esta escasez se relaciona con la baja oferta, concentrada en una sola institución y focalizada en los estudios de maestría y con el bajo volumen de egresos. Los estudios de posgrados son un insumo clave para el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo, tanto al interior del campo académico como del sector productivo. Así, cuando analizamos el volumen de profesionales de la disciplina en el periodo, observamos que el porcentaje que cuenta con estudios de posgrado es muy bajo, dado el nivel de egresos que presenta los programas identificados. La escasez y poca diversidad de la oferta, con un programa de doctorado con muy baja matrícula, determina

que quienes deseen desarrollar estudios de posgrado en temas específicos en muchos casos los deban realizar en el exterior. Esta debilidad de la cobertura de los estudios de posgrado constituye un rasgo de la producción de recursos humanos dentro del campo académico que condiciona los aportes que puede realizar al sector productivo; asociado a la nula oferta por parte del subsistema privado la ausencia de estímulos, por parte del Estado y del sector productivo, para la realización de este tipo de estudios.

Un segundo indicador del tipo de aportes que puede realizar el campo académico al sector productivo es el volumen y complejidad de conocimientos que éste aporta. Estos dos atributos están asociados a la realización de actividades de investigación. Es posible identificar en todo el campo académico una dificultad para la consolidación del rol de investigador; no se cuenta con volúmenes de recursos al interior de las instituciones ni con políticas públicas que den sustento a actividades de investigación sostenidas. El observable de esto es la carencia de financiamiento destinado a cargos docentes y cargas horarias que se vinculen directamente con la investigación. En el contexto de un sector productivo que demanda recursos humanos y cuenta con un nivel salarial por encima de la media, esto determina problemas para el reclutamiento y la permanencia del personal académico. Si bien la inserción dual puede aportar al conocimiento de ambas partes, atenta contra la profesionalización y especialización del personal académico que se concentra en las actividades de docencia. Aunque esto es una debilidad de todo el campo, es especialmente crítico en relación a las instituciones adscriptas al subsector universitario privado. Esta debilidad del rol de investigador determina una dificultad para la generación de espacios de aprendizaje complejos, como los grupos, que son claves para la generación de conocimientos complejos, el sostenimiento de líneas de investigación a mediano y largo plazo y la generación de nuevas áreas de conocimiento dentro de la disciplina. En este sentido, acota el nivel de los conocimientos que el campo académico puede aportar además de limitar el volumen de su producción académica. A pesar de esta limitación, podemos apreciar a lo largo del período un aumento en el volumen y la complejidad de los conocimientos que el campo académico aporta al sector productivo. Esto se verifica tanto en la percepción de los individuos adscriptos a ambos campos como en el aumento del peso de los convenios y proyectos conjuntos con el sector productivo y en especial con el sector

de producción y consultoría en software. Sin embargo, si evaluamos la debilidad de los espacios de aprendizaje y del rol de investigador, podemos considerar que con una dotación de recursos un poco mayor el aporte podría haber sido mucho mayor, tanto en el volumen como en la complejidad y extensión de los conocimientos.

Con respecto a la pregunta sobre la creciente intensidad de la vinculación entre el sector productivo y el campo académico y su impacto en la aparición de instituciones especializadas, los antecedentes basados en la experiencia internacional nos muestran que si bien estas son llevadas adelante por una diversidad de sectores sociales, es el Estado quien tiene un rol preponderante. Identificamos una diversidad de instituciones vinculadas al Estado que realizan acciones sobre el campo académico y sus capacidades y en vinculación con el sector productivo durante el periodo analizado. Sin embargo, no podemos apreciar la existencia de una política integral ni en relación al sector académico de la disciplina ni que busque promover su vinculación. Esta aseveración puede ser matizada hacia el final del período estudiado, luego del 2000, pero la grave crisis del 2001 dificultó enormemente las acciones de políticas implementadas.

En relación a la oferta educativa y el aumento del volumen de recursos humanos, el Estado no desarrolló una política integral para el sistema de educación universitario, más bien optó por la apertura a la oferta educación privada, y el mantenimiento del status quo de la educación universitaria pública. A pesar de la creciente masificación de la educación en el área de la ingeniería en software, el Estado no implementó políticas que aumentaran la oferta pública en el sector. Asimismo, el diseño institucional -tanto de la oferta pública (acotada a una institución) como privada- no incluye mecanismos de control de calidad y movilidad, a través de reválidas, de estudiantes entre los diferentes programas por lo cual se refuerza la baja integración entre las diferentes instituciones que componen el campo académico. El Estado se constituyó mas en un administrador de los conflictos que surgen entre los dos sectores, que en el implementador de políticas que estuvieran dirigidas al aumento del volumen de los egresados y un aumento en la oferta de programas de posgrado.

En relación a la institucionalidad de la promoción de la I+D, presentaba un retraso relativo con respecto al conjunto de los países de la región, tanto en el diseño institucional

como en el volumen de recursos destinados; retraso también observable en el área de conocimiento que analizamos. En una primera etapa, la institucionalidad fundamental asociada con el sector se da en el contexto del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), producto de la acción de lobby de un conjunto de ingenieros en el área. Este programa está vinculado -normativamente- a la Universidad Pública. El PEDECIBA tuvo un efecto significativo clave en la rápida recomposición de la formación de grado y posgrado en la oferta pública, así como la formación de un universo de docentes con formación de posgrado dentro y fuera del país. No obstante, con la irrupción a mediados de los años noventa de Institutos y Universidades privadas que ofrecían programas de estudios de grado en el sector, se pudo observar la inadecuación del mismo ya que los docentes y las instituciones que pertenecían al sector no podían, por la normativa del programa, acceder a los fondos destinados a la formación de recursos humanos a nivel de posgrado dentro y fuera del país. Esta limitación se mantiene durante todo el período estudiado, restringiendo el acceso a fondos para la formación de recursos humanos en el área a los docentes pertenecientes al subsistema privado. Las instituciones pertenecientes al subsistema privado se beneficiaron indirectamente del programa ya que algunos de los ex becarios del programa PEDECIBA-Área informática se desempeñaban como docentes en éstas instituciones. Asimismo, la mayoría de los egresados del programa combinaban sus tareas académicas con diferentes niveles de participación en el campo profesional y el sector productivo.

En una segunda etapa posterior a 1995, en paralelo a la creación de una nueva pero débil (en presupuesto y competencias) institucionalidad de Innovación y Desarrollo, se comienzan a desarrollar programas (como el Programa de Desarrollo Tecnológico de la DINACYT), que buscan aumentar la vinculación y la sinergia entre la academia y la empresa. Este programa financiado parcialmente por el BID, estaba alineado con la nueva relevancia que cobran las políticas de cooperación internacional para la vinculación entre el sector productivo. El sector del software fue uno de los sectores productivos que más utilizó este tipo de apoyo, permitiendo desarrollar una vinculación más institucionalizada y sostenida con el sector académico. Esta fue quizás la primera institución que tuvo como fin específico el apoyo a la vinculación con el sector productivo y tuvo la capacidad de reforzar

vínculos preexistentes, habilitando la posibilidad de circulación de un mayor volumen de recursos financieros y conocimientos más complejos. Así, se generó un antecedente institucional que tuvo entre sus objetivos el fortalecimiento de la vinculación entre el campo académico y el sector productivo. En este mismo período, surgen dentro del campo académico (CSIC-Universidad de la República) y el sector productivo (CUTI) acciones que también buscan fortalecer la vinculación pero que tienen un alcance menor.

Hacia el final del período estudiado, a partir del 2000, surge un nuevo conjunto de instituciones que desarrollan vínculos más complejos y objetivos más ambiciosos; gestados a partir de iniciativas de diferentes actores (universidades, políticas públicas, organizaciones empresariales) que implican la participación y coordinación entre ellos. Dentro de este conjunto de programas de vinculación identificamos el CAITI (Centro Académico Industrial para las tecnologías de la información) que operaba dentro del ámbito de la presidencia y tenía como misión aumentar el conocimiento entre las empresas y la academia; el CES (Centro de Ensayo de Software) que asociaba al InCo de la Facultad de Ingeniería a través de su fundación con la Cámara Uruguaya de las Tecnologías de la Información (CUTI) y contaba con apoyo financiero de los proyectos de cooperación de la CEE. Este centro tenía como misión proveer servicios de testing y análisis de plataforma a empresas, tanto productoras como usuarias de software. Por último, en esta etapa, surge la Incubadora Ingenio, administrada por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay que proporcionaba infraestructura material y capacitación empresarial para el desarrollo de un plan de negocios. El surgimiento de esta institucionalidad implicó una creciente institucionalización y formalización de las actividades de vinculación con el sector productivo, lo cual es relevante ya que supone la creación de mecanismos “despersonalizados” de vinculación. La nueva institucionalidad, abre cuatro nuevas posibilidades. En primer lugar, integrar otro tipo de saberes complementarios a la ingeniería. En segundo lugar, sustentan proyectos de mayor complejidad y duración, lo cual permite mantener líneas de investigación a mediano y largo plazo. En tercer lugar, permite controlar los conflictos que pueden surgir por las lógicas diferentes que estructuran el campo académico y el sector productivo, explicitando la relación entre las dos partes y

manejando las expectativas. En cuarto lugar, apoya la creación y consolidación de espacios complejos de aprendizaje, como son los grupos de investigación.

Hacia el final de nuestro período objeto de estudio (2007), podemos apreciar elementos que están asociados a la conformación de un sistema sectorial de innovación integrado por los diferentes tipos de instituciones que dan sustento diversos tipos de vínculos generados a través de diferentes mecanismos, formales e informales, que se mantienen a lo largo del tiempo. No obstante, hay elementos que en ese contexto hablan de un sistema incipiente o en proceso de consolidación. La evidencia muestra que al final del período los vínculos personales son aún los más relevantes. La preeminencia de estos vínculos fuertes (amistad, vecindad, similitud) frente a otros vínculos débiles de tipo institucionalizado da cuenta de una forma de vinculación que aún adquiere las características de un sistema más complejo y especializado. Las redes personales son claves en cualquier sistema de vinculación pero este no puede solamente basarse en ellas. Estas presentan limitaciones ya que se reducen las posibilidades de vinculación a redes acotadas a contactos personales (vínculos fuertes). Los mecanismos institucionalizados permiten el desarrollo de vínculos con sujetos e instituciones que emergen de contactos cotidianos (vínculos débiles), aumentando el alcance de los vínculos posibles entre los diferentes componentes que se integran en el sistema, ya sea que pertenezcan al campo académico, al sector productivo, al Estado o a la Sociedad Civil. Hacia el final del período, el mecanismo de pertenencia a los dos campos por parte de los individuos (estudiantes y personal académico) sigue teniendo relevancia, lo cual indica una baja especialización y una capacidad limitada de integración de individuos o empresas que no poseen contactos personales significativos. Es decir, acota los vínculos a aquellos que se desarrollan por medio de contactos personales y cotidianos.

Asimismo, la ausencia de una política integral hacia el sector determina que muchos casos no existiera una debida coordinación entre las instituciones que componen el sistema sectorial, aún cuando en las mismas se desarrollen en el ámbito estatal o éste tenga participación en las mismas. Así, identificamos que muchas de estas nuevas instituciones que se desarrollan al final del período surgen como producto de circuitos más o menos acotados de instituciones, como es el caso del CES o la Incubadora Ingenio, que priorizan

dos formas diferentes de vinculación con el sector productivo. En el primer caso, caracterizada por la provisión de servicios complejos de consultoría a las empresas y en el segundo caso el emprendedurismo y la creación de empresas con base tecnológica. Sin embargo en estas nuevas instituciones no existe coordinación e incluso hay un sesgo en el perfil de los usuarios de los servicios que brindan hacia aquellos individuos o instituciones que estuvieron vinculados con su creación. Se trata de alguna manera de redes acotadas, pero a nivel de las instituciones. Lo mismo sucede con el Programa PEDECIBA-Informática, que sigue operando solamente en relación con una sola institución, la universidad Pública. Sin embargo, también se identifica la existencia de instituciones transversales de vinculación como el caso del CAITI aunque su alcance fue bien limitado.

No obstante estas debilidades, al final del periodo podemos identificar un conjunto de instituciones académicas, empresas, instituciones y programas públicos o de la sociedad civil entre la cuales existe un conjunto de vínculos personales o institucionalizados que constituye un sistema que tienen la capacidad de generar y hacer circular conocimientos y capacidades. Este sistema en el cual están insertas las empresas productoras de software y consultoría con un perfil dinámico y exportador brinda elementos que aumentan su capacidad de desarrollar productos innovadores con a través de la aplicación de conocimientos expertos. En este sentido, las empresas se apoyaban crecientemente en el mismo para el desarrollar su estrategia de crecimiento e inserción internacional. El campo académico juega un papel relevante aportando al sector productivo conocimientos expertos y espacios de aprendizaje que aumentan las capacidades competitivas de las mismas. El desempeño del sistema como un todo está dado por la capacidad de “capturar valor”, ubicar actividades productivas con mayor valor agregado, en el territorio en una rama de productiva donde el país no tenía antecedentes. Esta red de vínculos e instituciones permitió aprovechar la ventana de oportunidad que supuso el cambio tecnológico. El desenvolvimiento del mismo como un todo y de cada uno de sus condiciona la trayectoria posterior del mismo. Dentro del mismo el rol del campo universitario y de las instituciones que lo componen ser clave en la provisión tanto de recursos humanos con una creciente formación como de conocimientos más complejos e innovadores asociados a espacios de aprendizaje más diversos e institucionalizados.

Anexos

Anexo 1. Pautas de entrevistas

1.1. Grupos de investigación

FICHA PERSONAL: Trayectoria; Relación con la institución; Descripción del cargo.

GRUPO

Base: ¿Por qué es un grupo? ¿Quiénes son los integrantes? ¿Cuál es el nivel de formación de sus miembros. ¿Cómo ha sido la evolución del grupo? ¿Cuáles son las principales dificultades que ha enfrentado?

Contactos académicos internos: ¿Qué contactos han tenido con otros grupos del país? ¿Cómo se han iniciado? ¿En qué han consistido esos contactos? ¿A través de qué medios? ¿Cuál es su intensidad? ¿Cuál es la valoración de esas relaciones?

Contactos académicos externos: ¿Qué contactos han tenido con otros externos al país? ¿Cómo se han iniciado? ¿En que han consistido esos contactos? ¿A través de qué medios? ¿Cuál es su intensidad? ¿Cuál es la valoración de esas relaciones?

1.2. Estado, instituciones facilitadoras y sus programas

PEDECIBA: ¿Cuál es su relación con el programa? ¿Cree que cumplió con los objetivos? ¿Cuáles fueron sus debilidades y potencialidades

PDT: ¿Cuál es su relación con el programa? ¿Cree que cumplió con los objetivos? ¿Cuáles fueron sus debilidades y potencialidades

CAITI: ¿Cuál es su relación con el programa? ¿Cree que cumplió con los objetivos? ¿Cuáles fueron sus debilidades y potencialidades

CES: ¿Cuál es su relación con el programa? ¿Cree que cumplió con los objetivos? ¿Cuáles fueron sus debilidades y potencialidades

Estado Global: ¿Cómo evalúa los programas y las políticas de fomento por parte del Estado? Relación con la nueva estructura institucional? Debilidades y potencialidades?

CUTI: Emergencia; Evolución; Programas ¿Cuál es su relación Como evalúa el papel de la cámara en relación de la promoción de éstas tecnologías?

ANTEL: ¿Cómo ha sido el desempeño de ANTEL en la promoción de las innovaciones en el sector de las comunicación y más específicamente en el sector de transmisión de datos? ¿Identifica etapas diferenciadas? ¿Cómo es la relación con el sector productivo en general y del sector TIC en particular? ¿Cuál es el diagnóstico del cual parte el presente directorio? ¿Cuáles son sus líneas de trabajo? ¿Quiénes y cómo son los usuarios generales? ¿Existen programas de relacionamiento con la comunidad social y el Estado (administración, empresas públicas, educación)? ¿A qué dificultades se enfrentan, que obstáculos detectan?

1.3. Instituciones

Ficha personal: ¿Cómo es su trayectoria en relación al sector de las instituciones de I+D y/o tecnologías de la información, y/o ciencia y tecnología? ¿Cómo entró en contacto con esta institución? ¿Qué roles desempeñó? ¿Cuáles son sus funciones actuales?

Institución o programa de pertenencia: ¿Cuáles fueron las motivaciones para su creación? ¿Qué actores e instituciones participaron de su creación? ¿Cuáles son sus competencias? ¿Cual es su normatividad? ¿Con qué recursos humanos y financieros cuenta? ¿Cómo evolucionaron desde su creación? ¿Cuentan con bases de datos sistemáticas de los proyectos financiados y de los individuos e instituciones que participaron o participan? ¿Cuál es el perfil de sus usuarios? ¿Cuáles son las debilidades y potencialidades de sus apoyos? ¿Con qué instituciones o programas tienen vinculación? ¿Qué tipo de relaciones tienen con los actores citados antes? ¿Qué relaciones se proponen tener? ¿Cuáles son las actividades planeadas, a corto y mediano plazo? ¿Realizaron o realizan una evaluación de sus acciones?

Percepción global de actores claves: ¿Cómo evalúa el papel de esta institución? ¿Cómo caracterizaría el papel de la Empresas? ¿Cómo evalúa el papel de las instituciones académicas públicas y privadas? ¿Cómo evalúa el papel de las Instituciones Facilitadoras, CUTI, ASIAP, etc.? ¿Cómo caracterizarían las relaciones entre ellas?

Papel de las políticas públicas: ¿Cuál ha sido a su parecer el papel del Estado en este proceso? ¿Cómo ha sido el papel de la Institucionalidad de I+D? ¿Cómo ha sido el papel de

PEDECIBA-Informática? ¿Cómo ha sido el papel de PDT? ¿Cómo ha sido el papel de ANTEL y de las empresas públicas? ¿Qué debilidades y potencialidades puede identificar?

Prospectiva: ¿Qué evolución tendrá el sector en el futuro? ¿Qué continuidades y rupturas podrían existir? ¿Como su institución se adaptará a esos cambios?

1.4. Percepción global

¿A qué factores cree que se deba la elevada penetración de las Tics? ¿A qué se debe la existencia de un sector dinámico de producción? ¿Cuál cree que fue el rol del estado, la academia y el sistema productivo? ¿Cuál cree que son las debilidades y potencialidades? ¿Cuál cree que será su evolución futura?

Anexo 2. Descripción de entrevistados

Tabla 44. Entrevistados según institución

N°	Id.	Nombre	Institución	Unidad de Análisis 1	Rol	Unidad de Análisis 2	Fecha	Min	Grab
1	G.1	Cancela	Instituto de Computación	Grupo	Codirección	Programa PEDECIBA	16/8/2005	90	si
2	G.2	Wonsevor	Instituto de Computación	Grupo	Dirección	Programa PEDECIBA	17/8/2005	50	si
3	G.3	Trinianes	Instituto de Computación	Grupo	Dirección	Programa PEDECIBA	17/8/2005	45	si
4	G.4	Betarte/Cabezas	Instituto de Computación	Grupo	Dirección/ Dirección	Programa PEDECIBA	18/8/2005	80	si
5	G.5	Solari	Universidad ORT	Grupo	Codirección	-	23/8/2005	50	si
6	G.6	Cigigliano	Univ. Autónomo del SUR	Grupo	Dirección	-	23/8/2005	45	si
7	G.7	Urquart	Instituto de Computación	Grupo	Codirección	Programa PEDECIBA	24/8/2005	45	si
8	G.8	Nogueira	Universidad ORT	Grupo	Dirección	-	26/8/2005	70	si
9	G.9	Aranaud	Univ. Católica-Ing electro	Grupo	Dirección	-	26/8/2005	45	si
10	G.10	Motz	Instituto de Computación	Grupo	Dirección	Programa PEDECIBA	30/8/2005	55	si
11	G.11	Belzarena	Instituto de Ing. Eléctrica	Grupo	Dirección	-	1/9/2005	60	si
12	G.12	Olivier	Instituto de Ing. Eléctrica	Grupo	Codirección	-	1/9/2005	60	si
13	G.13	Rugia	Instituto de Computación	Grupo	Dirección	Programa PEDECIBA	7/9/2005	80	si
14	G.14	Mosques	Universidad ORT	Grupo	Dirección	-	8/9/2005	45	si
15	G.15	Simini	Instit. de Ing. Eléctrica/HC	Grupo	Dirección	Institución Facilitadora PDT	20/12/2005	60	si
16	G.16	Viola	Instituto de Computación	Grupo	Dirección	Programa PEDECIBA	3/1/2007	60	si
17	G.17	Fernandez	ORT	Grupo	Dirección	Institución Facilitadora PDT	21/12/2005	57	si
18	I.1	Davyt	CONICYT	Instituciones Facilitadoras	Dirección	-	25/7/2005	60	no
19	I.2	Amestoy	Programa PDT	Instituciones Facilitadoras	Dirección	-	4/8/2005	75	si

20	I.3	Asuaga	Programa CES	Instituciones Facilitadoras	Dirección	Empresas	8/8/2005	90	si
21	I.4	Stolovich	CUTI	Instituciones Facilitadoras	Gerente	-	12/8/2005	70	no
22	I.5	Topolansky	Programa CAITI	Instituciones Facilitadoras	Dirección	Empresas	8/9/2005	75	si
23	I.6	Amil/Veloso	ASIAPP	Instituciones Facilitadoras	Dirección	Empresas Públicas	8/9/2005	75	si
24	I.7	Holz	SECIU	Instituciones Facilitadoras	Dirección	-	16/12/2005	45	si
25	I.8	Markarian	Programa-PEDECIBA	Instituciones Facilitadoras	Dirección	-	22/12/2005	45	si
26	I.9	Ramírez/Castilos	SECIU-UdelaR	Instituciones Facilitadoras	Gestión	-	11/12/2005	60	si
27	I.10	Clastornik	Gabinete GGETIC	Instituciones Facilitadoras	Dirección	Empresas	28/8/2006	37	si
28	I.11	Vidart	Programa PEDECIBA	Instituciones Facilitadoras	Consejo Inicio	Empresas	30/9/2006	72	si
29	I.12	Mordezki	CUTI-ORT	Instituciones Facilitadoras	Consultor de CUTI	Empresas	29/9/2006	65	si
30	I.12	Gonzales	CUTI	Instituciones Facilitadoras	Gerente	-	28/6/1905	50	no
31	I.13	Grompone	Programa PEDECIBA	Instituciones Facilitadoras	Consejo Inicio	Empresas	28/6/1905	75	si
32	I.14	Bello	Ingenio	Instituciones Facilitadoras	Dirección	-	18/12/2006	62	si
33	I.15	Pittaluga	PNUD	Instituciones Facilitadoras	Consultora PNUD	Investigadora IIE-FCEA-UdelaR	1/12/2006	70	no
34	I.17	Pérez	PAC-OPP	Instituciones Facilitadoras	Subgerente	-	1/5/2008	47	si
35	I.18	Brum	LATU-Ingenio/ANII	Instituciones Facilitadoras	Dirección	Empresas	1/5/2008	102	si
36	I.19	Mujica	ANII	Instituciones Facilitadoras	Subgerente	CSIC-UdelaR	1/5/2008	44	si
37	E.1	Martínez	ANTEL-Anteldata	Empresa estatal	Consultor	-	21/12/2005	60	si
38	E.2	Simón	ANTEL	Empresa Estatal/Grupo	Presidenta	IIE-FING-UdelaR	4/9/2006	47	Si

Fuente: elaboración propia

Anexo 3. Datos descriptivos de componentes de Unidad Hermenéutica Atlas ti

3.1. Documentos

Tabla 45. Documentos primarios según familias de documentos

Doc	Familias de Documentos (Unidades de Análisis)									
	ANTEL	Empresa	Grupo	Ins. Ing Electro.	In.Co	Univ. ORT	Prog. e Inst.	UAS	UCUDAL	Univ Privada
P 1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P 2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P 3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P 4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
P 5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
P 6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
P 7	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P 8	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1

P 9	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
P 10	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P 11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P 12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P 13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P 14	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
P 15	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P 16	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P 17	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
P 18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 21	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
P 22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 23	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
P 24	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 25	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
P 26	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
P 27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 28	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
P 29	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P 32	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P 33	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P 34	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 46. Documentos primarios y número de citas asociados

Documento primarios	Nº Citas
P 1: G01.Cancela.txt	224
P 2: G02.Wonsevor.txt	104
P 3: G03.Trinianos.txt	96
P 4: G04.Betarte-Cabezas.txt	149
P 5: G05.Solari.txt	96
P 6: G06.Cigigliano.txt	71
P 7: G07.Urguart.txt	98
P 8: G08.Nogueira.txt	120
P 9: G09.Arnaud.txt	89
P10: G10.Motz.txt	110
P11: G11.Belzarena.txt	114
P12: G12.Olivier.txt	112
P13: G13.Ruggia.txt	171
P14: G14.Mosques.txt	140
P15: G15.Simini.txt	118
P16: G16.Viola.txt	161
P17: G17.Fernández.txt	145
P18: I02.Amestoy.txt	71
P19: I03.Asuaga.txt	108
P20: I05.Topolansky.txt	103
P21: I07.Holz.txt	75
P22: I08.Markarian.txt	51

P23: I09.Castillos-Ramirez.txt	91
P24: I06.Amil-Veloso.txt	120
P25: I10.Clastornik.txt	54
P26: I11.Vidart.txt	96
P27: I12.Mordezky.txt	110
P28: I13.Grompone.txt	102
P29: I14.Bello.txt	105
P30: I17.Perez.txt	87
P31: E01.Martinez.txt	73
P32: E02.Simon.txt	117
P33: I18.Brum.txt	254
P34: I19.Mujica.txt	76
Total citas	3811

Fuente: elaboración propia

3.2. Códigos asociados a familias de códigos

Code Family: 00_Adminstradores de programas

Códigos de administradores de programas

Codes (12): [PRO/actores imp.] [PRO/administración] [PRO/cambio apoy] [PRO/diagnóstico] [PRO/dificultades] [PRO/Eval] [PRO/fondos] [PRO/futuro de prog] [PRO/Percepción] [PRO/tipo apoy] [PRO/Usuario] [PRO/valo apoy]

Quotation(s): 362

Code Family: 00_Conceptos teóricos claves

Conceptos teóricos clave

Codes (5):[CONCEP/Cluster] [CONCEP/compras del Estado] [CONCEP/Espacio de aprendizaje] [CONCEP/Innovación] [CONCEP/Transferencia]

Quotation(s): 69

Code Family: 00_VISION DE ACT. CLAVES

Percepción del papel de los actores claves

Codes (16): [Per /ASOCIATIVIDAD ENTRE EMPRESAS] [Per/ PERFIL EMP TIC] [Per/ rel academia empresa] [Per/ Rel usuario productor] [Per/ rol de la academia] [Per/ trabas culturales] [Per/educación] [Per/rel acad empresa] [Perc/academia] [Perc/cámara] [Perc/empresas] [Perc/estado] [Perc/explicación] [Perc/exportación] [Perc/usuarios] [Perc/UTU]

Quotation(s): 329

Code Family: ANTEL

Referencia y acciones de ANTEL

Codes (10): [ANTEL] [ANTEL Contexto 2005-6] [ANTEL contexto 90] [ANTEL Dific para relación con la academia] [ANTEL estrategia de decisiones tecnológicas] [ANTEL Objetivo de contacto academia] [ANTEL relación con la demanda] [ANTEL relación con proveedores] [ANTEL rol como pol publica] [ANTEL/Plan Mercurio]

Quotation(s): 118

Code Family: CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD

Intensidad de contactos con instituciones en el exterior.

Codes (11): [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONSolidación] [ETAPA informática 60 y 70] [ETAPAS informática 90] [Grupo BASE INST Form Posgrado] [GrupoCONT.INTER/Intens. Estancias Frecuentes.] [GrupoCONT.INTER/Intens. Flujo Est. PG.] [GrupoCONT.INTER/Intens. Proyectos.] [GrupoCONT.INTER/Intens. Public&Prototipos] [GrupoCONT.INTER/Intens. Tribunales y Comités] [PROGRAMA/PEDECIBA]

Quotation(s): 162

Code Family: CONTACTOS INTERNAC. LISTADO

Listado de países con los que se cuenta con contactos académicos.

Codes (16): [GrupoCONT.INTER/List_Alemania] [GrupoCONT.INTER/List_Argentina] [GrupoCONT.INTER/List_Belgica] [GrupoCONT.INTER/List_Brasil] [GrupoCONT.INTER/List_Canada] [GrupoCONT.INTER/List_Chile] [GrupoCONT.INTER/List_Colombia] [GrupoCONT.INTER/List_Ecuador] [GrupoCONT.INTER/List_EEUU] [GrupoCONT.INTER/List_España] [GrupoCONT.INTER/List_Francia] [GrupoCONT.INTER/List_Italia] [GrupoCONT.INTER/List_Mexico] [GrupoCONT.INTER/List_R.U.] [GrupoCONT.INTER/List_Suecia] [GrupoCONT.INTER/List_Venezuela]

Quotation(s): 49

Code Family: CONTACTOS INTERNAC. VALORACION

Valoración de contactos con instituciones en el exterior.

Codes (11): [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO] [Grupo BASE INST Form Posgrado] [Grupo BASE/etapas] [GrupoCONT.INTER/Valor. Adqui. Conc.CientTecno] [GrupoCONT.INTER/Valor. Adqui. Gestión] [GrupoCONT.INTER/Valor. Conoci. Otras Realid.] [GrupoCONT.INTER/Valor. Cons. Linea Inves.] [GrupoCONT.INTER/Valor. dificultades] [GrupoCONT.INTER/Valor. Form. RRHH] [GrupoCONT.INTER/Valor. Superar masa crit.]

Quotation(s): 77

Code Family: CONTACTOS INTERNAC. VIAS

Vías para el establecimiento de contactos con el exterior.

Codes (19): [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Meseta UAS] [ETAPA informática 60 y 70] [ETAPAS informática 90] [ETAPAS informática 00] [Grupo BASE INST Form Posgrado] [GrupoCONT.INTER/Vías Difusión Inf.] [GrupoCONT.INTER/Vías Espacio Inst] [GrupoCONT.INTER/Vías Estudiantes PG&PAsant.] [GrupoCONT.INTER/Vías Eventos] [GrupoCONT.INTER/Vías Migra. Ing.] [GrupoCONT.INTER/Vías Porf. Visitantes] [PROGRAMA/PEDECIBA] [RRHH/Trayectoria Ing Migra. s/Retorno] [RRHH/Trayectoria Ing. Migra c/ Retorno] [zz_Grupos rel SP/mecanismos]

Quotation(s): 238

Code Family: CONTACTOS LOCAL. INTENSIDAD

Intensidad de contactos con Instituciones Académicas Locales

Codes (6): [Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Acredit MEC] [GrupoCONT.LOC/INTEN. Consul. Reg.] [GrupoCONT.LOC/INTEN. Doc&Tesis] [GrupoCONT.LOC/INTEN. Interm en Eventos.] [GrupoCONT.LOC/INTEN. Proyect.] [GrupoCONT.LOC/INTEN. Publicación]

Quotation(s): 34

Code Family: CONTACTOS LOCAL. LISTADO

Listado de contactos con Instituciones Académicas Locales

Codes (5): [GrupoCONT.LOC/List. Educ. Técnica] [GrupoCONT.LOC/List. Entre Univ.] [GrupoCONT.LOC/List. Inter. Inst.] [GrupoCONT.LOC/List. Inter. Univ.] [GrupoCONT.LOC/List. Intern. Fac.]

Quotation(s): 36

Code Family: CONTACTOS LOCAL. VALORACION

Valoración de contactos con Instituciones Académicas Locales

Codes (6): [Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Acredit MEC] [GrupoCONT.LOC/VALO. Adqui. Conoc. Comp.] [GrupoCONT.LOC/VALO. Dific Compet.] [GrupoCONT.LOC/VALO.Aumen. Masa Crit.] [GrupoCONT.LOC/VALO.Conoc. Dif. realid.] [GrupoCONT.LOC/VALO.Dific. Tiempo Gest.]

Quotation(s): 25

Code Family: CONTACTOS LOCAL. VIAS

Vías para el establecimiento de contactos con Instituciones Académicas Locales

Codes (6): [GrupoCONT.LOC/VIAS Adsc. Dif.Univ] [GrupoCONT.LOC/VIAS Caract. Tema] [GrupoCONT.LOC/VIAS Conc.Pers.] [GrupoCONT.LOC/VIAS Demanda Ext SP] [GrupoCONT.LOC/VIAS Evento&Docencia] [GrupoCONT.LOC/VIAS Mec Inst Univ]

Quotation(s): 49

Code Family: CRACTERISITCAS DE INFORMANTE

Características de informante calificado

Codes (3): [2.INFORMA/adscip institucional] [2.INFORMA/rol actual] [2.INFORMA/trayectoria]

Quotation(s): 116

Code Family: EMPRESAS

EMPRESAS RELEVANTES PARA EL SECTOR TIC

Codes (10): [Empresa /CONAPROLE] [EMPRESA/Artech-Genexus] [EMPRESA/IBM] [EMPRESA/ideasoft] [EMPRESA/Microsoft] [EMPRESA/TATA] [EMPRESA/Tilisor] [EMPRESA/Zona Franca] [EMPRESAS/empresas publicas] [EMPRESAS/sector soft]

Quotation(s): 71

Code Family: GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD.

Diferentes contextos históricos de Instituciones Académicas

Codes (13): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [1.MACRO.Meseta UAS] [Grupo BASE.INST/CONTEXTO.INCO 00-07] [Grupo BASE.INST/CONTEXTO.INCO 85-95] [Grupo BASE.INST/CONTEXTO.INCO 95-00] [Grupo BASE.INST/CONTEXTO.ORT 00-07] [Grupo BASE.INST/CONTEXTO.ORT 90-00] [Grupo BASE/etapas]

Quotation(s): 99

Code Family: GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD.

Diferentes dificultades de las Instituciones Académicas

Codes (14): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [Grupo BASE.INST/DIFIC. INCO Peso enseñanza] [Grupo BASE.INST/DIFIC.INCO Salario] [Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Acredit MEC] [Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Peso enseñanza] [Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Recursos I+D] [Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Salario & Carr Doc] [Grupo BASE.INST/DIFIC.UCUDAL Recursos I+D] [Grupo BASE/etapas]

Quotation(s): 79

Code Family: GRUPOS BASE DIFICULTADES

Dificultades a las que se enfrentan los Grupos de Investigación

Codes (15): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Recursos I+D] [Grupo BASE/etapas] [Grupo BASE/Sit. 2007] [Grupo BASE/Sit. Nacimiento] [Grupo DIFICULT/Cohesión Carr. Acad.] [Grupo DIFICULT/Criterios dif de tecno] [Grupo DIFICULT/Escaza Masa Crítica] [Grupo DIFICULT/Peso Enseñanza] [Grupo DIFICULT/Peso Gestión] [Grupo DIFICULT/Salario Acad.]

Quotation(s): 138

Code Family: GRUPOS BASE ETAPAS

Identificación de las etapas del grupo por parte de los miembros, autodefinitión

Codes (5):[Grupo BASE/autodefinitión] [Grupo BASE/etapas] [Grupo BASE/Sit. 2007] [Grupo BASE/Sit. Nacimiento] [zz_Grupo base/dificult]

Quotation(s): 88

Code Family: GRUPOS BASE VARIABLES PRIM.

Grupos características básicas y autodefinitión como grupo

Codes (4):[Grupo BASE/autodefinitión] [Grupo BASE/área de conoc] [Grupo BASE/form acad miemb] [Grupo BASE/Nºmiembros]

Quotation(s): 87

Code Family: GRUPOS REL. SP INTENSIDAD

Niveles de intensidad de relación con el SP

Codes (13): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [1.MACRO.Meseta UAS] [Grupo BASE/etapas] [Grupo REL.SP/Intensidad.Consolidada] [Grupo REL.SP/Intensidad.Int. Puntual] [Grupo REL.SP/Intensidad.Intermitente] [Grupo REL.SP/Intensidad.Sostenida]

Quotation(s): 66

Code Family: GRUPOS REL. SP MECANISMOS**Mecanismos de relacionamiento con el sector productivo**

Codes (18): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [1.MACRO.Meseta UAS] [Grupo BASE/etapas] [Grupo REL.SP/Mec Conoc Personal] [Grupo REL.SP/Mec convenio] [Grupo REL.SP/Mec Difusión] [Grupo REL.SP/Mec Eventos] [Grupo REL.SP/Mec Incub] [Grupo REL.SP/Mec Inicia Emp&Est] [Grupo REL.SP/Mec PG Actu] [Grupo REL.SP/Mec proyecto] [Grupo REL.SP/Mec Trab.Final/Tesis Grad]

Quotation(s): 158

Code Family: GRUPOS REL. SP OBJETIVOS**Objetivos buscados por el grupo y la institución académica en su relacionamiento con el SP**

Codes (12): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [1.MACRO.Meseta UAS] [Grupo BASE/etapas] [Grupo REL.SP/Obj. Expe. Estud.] [Grupo REL.SP/Obj. proto &sist] [Grupo REL.SP/Obj. usuarios para aplic.]

Quotation(s): 55

Code Family: GRUPOS REL. SP OBSTACULOS**Obstáculos identificados en el relacionamiento con el SP**

Codes (16): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [1.MACRO.Meseta UAS] [Grupo BASE/etapas] [Grupo REL.SP/Obst. Dif. Campo Acad.SP.] [Grupo REL.SP/Obst. Inad. Mec Forma] [Grupo REL.SP/Obst. Limit. Tesis] [Grupo REL.SP/Obst. Limit. Vinc. Perso.] [Grupo REL.SP/Obst. Perfil de empresas (tamaño)] [Grupo REL.SP/Obst. Visión CA de SP] [Grupo REL.SP/Obst. Visión SP de CA]

Quotation(s): 98

Code Family: GRUPOS REL. SP VALORACION**Valoración de los aportes surgidos con el relacionamiento con el SP**

Codes (14): [1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO] [1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO] [1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONCONSOLIDACIÓN] [1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.] [1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONCONSOLIDACIÓN.ESTAB.] [1.MACRO.Meseta UAS] [Grupo BASE/etapas] [Grupo REL.SP/ Valor.Aporte Nulo] [Grupo REL.SP/ Valor.Conoc. Log.SP] [Grupo REL.SP/ Valor.Cons.Linea] [Grupo REL.SP/ Valor.Inc. Estand. SP] [Grupo REL.SP/ Valor.Visib. Est. Vinc.]

Quotation(s): 77

Code Family: INFORMANTE**Datos del informante**

Codes (3): [2.INFORMA/adscip institucional] [2.INFORMA/rol actual] [2.INFORMA/trayectoria]

Quotation(s): 116

Code Family: INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)**Instituciones que participan de actividades de ciencia, tecnología e innovación**

Codes (14): [ETAPAS informática 80] [ETAPAS informática 90] [ETAPAS informática 00] [ORG/ANII] [ORG/ASIAP] [ORG/BROU] [ORG/CONADI] [ORG/CONICYT] [ORG/Coop Nac Desarrollo] [ORG/CUTI] [ORG/Endevor] [ORG/Fundaso] [ORG/LATU] [ORG/Uruguay en red]

Quotation(s): 246

Code Family: INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)**Programas de apoyo a las actividades de ciencia, tecnología e innovación**

Codes (14): [ETAPAS informática 80] [ETAPAS informática 90] [ETAPAS informática 00] [PROGRAMA/ KDC] [PROGRAMA/CAITI] [PROGRAMA/CES] [PROGRAMA/CLE.ESTABLE] [PROGRAMA/Finan. Externo] [PROGRAMA/INGENIO] [PROGRAMA/nueva inst 2005] [PROGRAMA/PACC] [PROGRAMA/PDT] [PROGRAMA/PEDECIBA] [PROGRAMA/PROGUELAR]

Quotation(s): 484

Code Family: PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS

Codes (9):[ETAPAS informática 80] [ETAPAS informática 90] [ETAPAS informática 00] [PROGRAMA/Neceidades. Aumentar % de aprob] [PROGRAMA/Necesidades Coord. Inst] [PROGRAMA/Necesidades Nuevos instrumentos] [PROGRAMA/Necesidades Recursos Sost.] [PROGRAMA/Necesidades simplificar buroc] [PROGRAMA/Necesidades Volumen de Apoyos]

Quotation(s): 159

Code Family: PROGRAMAS OFERTA ESTRUCTURA**Recursos humanos y financieros de los programas**

Codes (2):[PRO/administración] [PRO/fondos]

Quotation(s): 57

Code Family: PROGRAMAS OFERTA INICIO**Inicio de actividades de programas, actores involucrados, diagnóstico que los sustenta**

Codes (2):[PRO/actores imp.] [PRO/diagnóstico]

Quotation(s): 193

Code Family: PROGRAMAS OFERTA TIPOS DE INSTR.**Tipo de apoyos y servicios ofrecidos por los programas**

Codes (4):[PRO/cambio apoy] [PRO/Eval] [PRO/tipo apoy] [PRO/valo apoy]

Quotation(s): 55

Code Family: PROGRAMAS UTILIZACION**Usos del programa**

Codes (11): [ETAPAS informática 80] [ETAPAS informática 90] [ETAPAS informática 00] [PROGRAMA/Uso Finan. Intern.] [PROGRAMA/Uso CAITI] [PROGRAMA/Uso CES] [PROGRAMA/Uso CONICYT& CE] [PROGRAMA/Uso Ingenio/LATU] [PROGRAMA/Uso PDT] [PROGRAMA/Uso PEDECIBA] [PROGRAMA/Uso UdelaR]

Quotation(s): 157

Code Family: PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS**Valoración de la utilidad de los programas**

Codes (13): [ETAPAS informática 80] [ETAPAS informática 90] [ETAPAS informática 00] [PROGRAMA/Valoración CAITI] [PROGRAMA/Valoración CES] [PROGRAMA/Valoración Fondos Internacionales] [PROGRAMA/Valoración Inst 2005] [PROGRAMA/Valoración LATU Ingenio] [PROGRAMA/Valoración PDT] [PROGRAMA/Valoración PEDECIBA] [PROGRAMA/Valoración Pol Pub grales &CE] [PROGRAMA/Valoración Prog. UdelaR] [zz_PROGRAMA/Necesidades. gral]

Quotation(s): 264

Code Family: RRHH CARACTERISTICAS**Caracterización de los ingenieros**

Codes (2):[RRHH/caract. escasez] [RRHH/caract. formación calidad]

Quotation(s): 24

Code Family: RRHH TRANSICION CA/SP**Transición de ingenieros desde etapa de formación a mercado de trabajo**

Codes (5):[Grupo BASE INST Form Grado] [RRHH/caract. escasez] [RRHH/Transición Est. Ing. Aca/SP desde CA] [RRHH/Transición Est. Ing. Aca/SP desde SP] [RRHH/Transición Est. Ing. Aca/SP Incub.]

Quotation(s): 48

Code Family: RRHH TRAYECTORIA**Trayectorias de ingenieros movilidad geográfica y académica sector productiva**

Codes (8):[RRHH/caract. escasez] [RRHH/Trayectoria Ing Migra. s/Retorno] [RRHH/Trayectoria Ing. Salida de CA a SP] [RRHH/Trayectoria Ing. Dual Aca/SP.] [RRHH/Trayectoria Ing. Inmigración] [RRHH/Trayectoria Ing. Migra c/ Retorno] [RRHH/Trayectoria Ing. Perm. CA] [RRHH/Trayectoria Ing. PG. como Ret. a CA]

Quotation(s): 63

Code Family: VISIÓN DE ETAPAS TECNO INFORMATICA

Identificación de las diferentes etapas de la tecnología informática en el mundo y en el país

Codes (4):[ETAPA informática 60 y 70] [ETAPAS informática 80] [ETAPAS informática 90] [ETAPAS informática 00]

Quotation(s): 145

3.3. Códigos, familias de pertenencia y número de citas asociadas

Code: 1.MACRO. Etapa.1.InCo INICIO

Families (8): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS BASE DIFICULTADES, GRUPOS REL. SP MECANISMOS

Quotations: 0

Code: 1.MACRO. Etapa.1.ORT. INICIO

Families (11): GRUPOS REL. SP MECANISMOS, GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., CONTACTOS INTERNAC. VIAS, GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS BASE DIFICULTADES, CONTACTOS INTERNAC. VALORACION

Quotations: 0

Code: 1.MACRO. Etapa.1.UCUDAL. INICIO

Families (7): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, CONTACTOS INTERNAC. VIAS, GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, CONTACTOS INTERNAC. VALORACION, GRUPOS REL. SP MECANISMOS

Quotations: 0

Code: 1.MACRO. Etapa.2.ORT.CONOLIDACIÓN

Families (10): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., CONTACTOS INTERNAC. VIAS, GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS BASE DIFICULTADES, GRUPOS REL. SP MECANISMOS

Quotations: 0

Code: 1.MACRO. Etapa.2.UCUDAL. CONSOLIDACIÓN

Families (8): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., CONTACTOS INTERNAC. VIAS, GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS REL. SP MECANISMOS

Quotations: 0

Code: 1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONOLIDACIÓN.

Families (8): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS BASE DIFICULTADES, GRUPOS REL. SP MECANISMOS

Quotations: 0

Code: 1.MACRO.Etapa.2.InCo.CONOLIDACIÓN.ESTAB.

Families (8): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS BASE DIFICULTADES, GRUPOS REL. SP MECANISMOS

Quotations: 0

Code: 1.MACRO.Meseta UAS

Families (7): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., CONTACTOS INTERNAC. VIAS, GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS REL. SP MECANISMOS

Quotations: 0

Code: 2.INFORMA/adscrip institucional

Families (2): CRACTERISITCAS DE INFORMANTE, INFORMANTE

Quotations: 40

Code: 2.INFORMA/rol actual

Families (2): CRACTERISITCAS DE INFORMANTE, INFORMANTE

Quotations: 21

Code: 2.INFORMA/trayectoria

Families (2): CRACTERISITCAS DE INFORMANTE, INFORMANTE
Quotations: 61

Code: ANTEL
Families (1): ANTEL
Quotations: 68

Code: ANTEL Contexto 2005-6
Families (1): ANTEL
Quotations: 7

Code: ANTEL contexto 90
Families (1): ANTEL
Quotations: 11

Code: ANTEL Dific para relación con la academia
Families (1): ANTEL
Quotations: 9

Code: ANTEL estrategia de desiciones tecnologicas
Families (1): ANTEL
Quotations: 12

Code: ANTEL Objetivo de contacto academia
Families (1): ANTEL
Quotations: 4

Code: ANTEL relación con la demanda
Families (1): ANTEL
Quotations: 9

Code: ANTEL relación con porveedores
Families (1): ANTEL
Quotations: 5

Code: ANTEL rol como pol publica
Families (1): ANTEL
Quotations: 9

Code: ANTEL/Plan Mercurio
Families (1): ANTEL
Quotations: 1

Code: CONCEP/Cluster
Families (1): 00_Conceptos teoricos claves
Quotations: 5

Code: CONCEP/compras del Estado
Families (1): 00_Conceptos teoricos claves
Quotations: 57

Code: CONCEP/Espacio de aprendizaje
Families (1): 00_Conceptos teoricos claves
Quotations: 2

Code: CONCEP/Innovación
Families (1): 00_Conceptos teoricos claves
Quotations: 0

Code: CONCEP/Transferencia
Families (1): 00_Conceptos teoricos claves

Quotations: 6

Code: Empresa /CONAPROLE
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 4

Code: EMPRESA/Artech-Genexus
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 18

Code: EMPRESA/IBM
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 2

Code: EMPRESA/ideasoft
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 6

Code: EMPRESA/Microsoft
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 2

Code: EMPRESA/TATA
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 8

Code: EMPRESA/Tilsor
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 3

Code: EMPRESA/Zona Franca
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 4

Code: EMPRESAS/empresas publicas
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 18

Code: EMPRESAS/sector soft
Families (1): EMPRESAS
Quotations: 6

Code: ESTADO
Quotations: 61

Code: ETAPA informatica 60 y 70
Families (3): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD, VISIÓN DE ETAPAS TECNO INFORMATICA,
CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 42

Code: ETAPAS informatica 80
Families (6): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES), PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS,
VISIÓN DE ETAPAS TECNO INFORMATICA, INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS), PROGRAMAS
UTILIZACION, PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS
Quotations: 35

Code: ETAPAS informatica 90
Families (8): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD, INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES),
CONTACTOS INTERNAC. VIAS, PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS, VISIÓN DE ETAPAS TECNO
INFORMATICA, INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS), PROGRAMAS UTILIZACION, PROGRAMA
NECESIDADES NO CUBIERTAS

Quotations: 15

Code: ETAPAS informática 00

Families (7): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES), CONTACTOS INTERNAC. VIAS, PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS, VISIÓN DE ETAPAS TECNO INFORMATICA, INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS), PROGRAMAS UTILIZACION, PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS

Quotations: 63

Code: Grupo BASE.INST/CONTEXTO.INCO 00-07

Created: 27/03/09 11:32:45 a.m. by Super

Modified: 22/04/14 02:40:55 p.m.

Families (1): GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD.

Quotations: 22

Code: Grupo BASE.INST/CONTEXTO.INCO 85-95

Families (1): GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD.

Quotations: 24

Code: Grupo BASE.INST/CONTEXTO.INCO 95-00

Families (1): GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD.

Quotations: 1

Code: Grupo BASE.INST/CONTEXTO.ORT 00-07

Families (1): GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD.

Quotations: 11

Code: Grupo BASE.INST/CONTEXTO.ORT 90-00

Families (1): GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD.

Quotations: 11

Code: Grupo BASE.INST/DIFIC. INCO Peso enseñanza

Families (1): GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD.

Quotations: 7

Code: Grupo BASE.INST/DIFIC.INCO Salario

Families (1): GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD.

Quotations: 15

Code: Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Acredit MEC

Families (3): CONTACTOS LOCAL. INTENSIDAD, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., CONTACTOS LOCAL. VALORACION

Quotations: 5

Code: Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Peso enseñanza

Families (1): GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD.

Quotations: 5

Code: Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Recursos I+D

Families (2): GRUPOS BASE DIFICULTADES, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD.

Quotations: 9

Code: Grupo BASE.INST/DIFIC.ORT Salario & Carr Doc

Families (1): GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD.

Quotations: 8

Code: Grupo BASE.INST/DIFIC.UCUDAL Recursos I+D

Families (1): GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD.

Quotations: 1

Code: Grupo BASE/autodefinition

Families (2): GRUPOS BASE ETAPAS, GRUPOS BASE VARIABLES PRIM.

Quotations: 15

Code: Grupo BASE/área de conoc

Families (1): GRUPOS BASE VARIABLES PRIM.

Quotations: 28

Code: Grupo BASE/etapas

Families (10): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION, GRUPOS REL. SP MECANISMOS, GRUPOS REL. SP OBJETIVOS, GRUPOS BASE CONTEXTO INST.ACAD., GRUPOS REL. SP VALORACION, GRUPOS REL. SP OBSTACULOS, GRUPOS BASE DIFIC. INST.ACAD., GRUPOS REL. SP INTENSIDAD, GRUPOS BASE DIFICULTADES, GRUPOS BASE ETAPAS

Quotations: 33

Code: Grupo BASE/form acad miemb

Families (1): GRUPOS BASE VARIABLES PRIM.

Quotations: 22

Code: Grupo BASE/Nºmiembros

Families (1): GRUPOS BASE VARIABLES PRIM.

Quotations: 26

Code: Grupo BASE/Sit. 2007

Families (2): GRUPOS BASE ETAPAS, GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 15

Code: Grupo BASE/Sit. Nacimiento

Families (2): GRUPOS BASE ETAPAS, GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 29

Code: Grupo DIFICULT/Cohesion Carr. Acad.

Families (1): GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 25

Code: Grupo DIFICULT/Criterios dif de tecno

Families (1): GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 5

Code: Grupo DIFICULT/Escaza Masa Crítica

Families (1): GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 19

Code: Grupo DIFICULT/Peso Enseñanza

Families (1): GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 9

Code: Grupo DIFICULT/Peso Gestion

Families (1): GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 4

Code: Grupo DIFICULT/Salario Acad.

Families (1): GRUPOS BASE DIFICULTADES

Quotations: 28

Code: Grupo REL.SP/ Valor.Aporte Nulo

Families (1): GRUPOS REL. SP VALORACION

Quotations: 0

Code: Grupo REL.SP/ Valor.Conoc. Log.SP

Families (1): GRUPOS REL. SP VALORACION

Quotations: 16

Code: Grupo REL.SP/ Valor.Cons.Linea
Families (1): GRUPOS REL. SP VALORACION
Quotations: 10

Code: Grupo REL.SP/ Valor.Inc. Estand. SP
Families (1): GRUPOS REL. SP VALORACION
Quotations: 9

Code: Grupo REL.SP/ Valor.Visib. Est. Vinc.
Families (1): GRUPOS REL. SP VALORACION
Quotations: 16

Code: Grupo REL.SP/Intensidad.Consolidada
Families (1): GRUPOS REL. SP INTENSIDAD
Quotations: 4

Code: Grupo REL.SP/Intensidad.Int. Puntual
Created: 13/01/14 11:20:29 a.m. by Super
Modified: 21/04/14 05:27:53 p.m.
Families (1): GRUPOS REL. SP INTENSIDAD
Quotations: 5

Code: Grupo REL.SP/Intensidad.Intermitente
Families (1): GRUPOS REL. SP INTENSIDAD
Quotations: 10

Code: Grupo REL.SP/Intensidad.Sostenida
Families (1): GRUPOS REL. SP INTENSIDAD
Quotations: 14

Code: Grupo REL.SP/Listado
Quotations: 50

Code: Grupo REL.SP/Mec Conoc Personal
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 25

Code: Grupo REL.SP/Mec convenio
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 19

Code: Grupo REL.SP/Mec Difusión
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 3

Code: Grupo REL.SP/Mec Eventos
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 4

Code: Grupo REL.SP/Mec Incub
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 4

Code: Grupo REL.SP/Mec Inicia Emp&Est
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 5

Code: Grupo REL.SP/Mec PG Actu
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 23

Code: Grupo REL.SP/Mec proyecto

Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 14

Code: Grupo REL.SP/Mec Trab.Final/Tesis Grad
Families (1): GRUPOS REL. SP MECANISMOS
Quotations: 42

Code: Grupo REL.SP/Obj. Expe. Estud.
Families (1): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS
Quotations: 5

Code: Grupo REL.SP/Obj. proto & sist
Families (1): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS
Quotations: 13

Code: Grupo REL.SP/Obj. usuarios para aplic.
Families (1): GRUPOS REL. SP OBJETIVOS
Quotations: 9

Code: Grupo REL.SP/Obst. Dif. Campo Acad.SP.
Families (1): GRUPOS REL. SP OBSTACULOS
Quotations: 18

Code: Grupo REL.SP/Obst. Inad. Mec Forma
Families (1): GRUPOS REL. SP OBSTACULOS
Quotations: 17

Code: Grupo REL.SP/Obst. Limit. Tesis
Families (1): GRUPOS REL. SP OBSTACULOS
Quotations: 7

Code: Grupo REL.SP/Obst. Limit. Vinc. Perso.
Families (1): GRUPOS REL. SP OBSTACULOS
Quotations: 12

Code: Grupo REL.SP/Obst. Perfil de empresas (tamaño)
Families (1): GRUPOS REL. SP OBSTACULOS
Quotations: 20

Code: Grupo REL.SP/Obst. Vision CA de SP
Families (1): GRUPOS REL. SP OBSTACULOS
Quotations: 5

Code: Grupo REL.SP/Obst. Visión SP de CA
Families (1): GRUPOS REL. SP OBSTACULOS
Quotations: 4

Code: GrupoCONT.INTER/Intens. Estancias Frecuentes.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD
Quotations: 19

Code: GrupoCONT.INTER/Intens. Flujo Est. PG.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD
Quotations: 17

Code: GrupoCONT.INTER/Intens. Proyectos.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD
Quotations: 12

Code: GrupoCONT.INTER/Intens. Public&Prototipos
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD

Quotations: 4

Code: GrupoCONT.INTER/Intens. Tribunales y Comites
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD
Quotations: 7

Code: GrupoCONT.INTER/List_Alemania
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 3

Code: GrupoCONT.INTER/List_Argentina
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 19

Code: GrupoCONT.INTER/List_Belgica
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 2

Code: GrupoCONT.INTER/List_Brasil
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 14

Code: GrupoCONT.INTER/List_Canada
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 5

Code: GrupoCONT.INTER/List_Chile
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 7

Code: GrupoCONT.INTER/List_Colombia
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 3

Code: GrupoCONT.INTER/List_Ecuador
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 1

Code: GrupoCONT.INTER/List_EEUU
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 7

Code: GrupoCONT.INTER/List_España
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 17

Code: GrupoCONT.INTER/List_Francia
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 17

Code: GrupoCONT.INTER/List_Italia
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 3

Code: GrupoCONT.INTER/List_Mexico
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 2

Code: GrupoCONT.INTER/List_R.U.
Created: 16/02/14 07:58:53 p.m. by Super
Quotations: 3

Code: GrupoCONT.INTER/List_Suecia
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 3

Code: GrupoCONT.INTER/List_Venezuela
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. LISTADO
Quotations: 1

Code: GrupoCONT.INTER/Valor. Adqui. Conc.CientTecno
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION
Quotations: 23

Code: GrupoCONT.INTER/Valor. Adqui. Gestion
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION
Quotations: 6

Code: GrupoCONT.INTER/Valor. Conoci. Otras Realid.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION
Quotations: 9

Code: GrupoCONT.INTER/Valor. Cons. Linea Inves.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION
Quotations: 7

Code: GrupoCONT.INTER/Valor. dificultades
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION
Quotations: 3

Code: GrupoCONT.INTER/Valor. Form. RRHH
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION
Quotations: 17

Code: GrupoCONT.INTER/Valor. Superar masa crit.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VALORACION
Quotations: 4

Code: GrupoCONT.INTER/Vias Difusión Inf.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 7

Code: GrupoCONT.INTER/Vias Espacio Inst
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 22

Code: GrupoCONT.INTER/Vias Estudiantes PG&PA sant.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 13

Code: GrupoCONT.INTER/Vias Eventos
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 12

Code: GrupoCONT.INTER/Vias Migra. Ing.
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 13

Code: GrupoCONT.INTER/Vias Porf. Visitantes
Families (1): CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 6

Code: GrupoCONT.LOC/INTEN. Consul. Reg.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. INTENSIDAD
Quotations: 3

Code: GrupoCONT.LOC/INTEN. Doc&Tesis
Families (1): CONTACTOS LOCAL. INTENSIDAD
Quotations: 8

Code: GrupoCONT.LOC/INTEN. Interm en Eventos.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. INTENSIDAD
Quotations: 9

Code: GrupoCONT.LOC/INTEN. Proyect.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. INTENSIDAD
Quotations: 12

Code: GrupoCONT.LOC/INTEN. Publicacion
Families (1): CONTACTOS LOCAL. INTENSIDAD
Quotations: 2

Code: GrupoCONT.LOC/List. Educ. Tecnica
Families (1): CONTACTOS LOCAL. LISTADO
Quotations: 1

Code: GrupoCONT.LOC/List. Entre Univ.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. LISTADO
Quotations: 6

Code: GrupoCONT.LOC/List. Inter. Inst.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. LISTADO
Quotations: 11

Code: GrupoCONT.LOC/List. Inter. Univ.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. LISTADO
Quotations: 7

Code: GrupoCONT.LOC/List. Intern. Fac.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. LISTADO
Quotations: 21

Code: GrupoCONT.LOC/VALO. Adqui. Conoc. Comp.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VALORACION
Quotations: 4

Code: GrupoCONT.LOC/VALO. Dific Compet.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VALORACION
Quotations: 10

Code: GrupoCONT.LOC/VALO.Aumen. Masa Crit.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VALORACION
Quotations: 6

Code: GrupoCONT.LOC/VALO.Conoc. Dif. realid.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VALORACION
Quotations: 5

Code: GrupoCONT.LOC/VALO.Dific. Tiempo Gest.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VALORACION
Quotations: 4

Code: GrupoCONT.LOC/VIAS Adsc. Dif.Univ

Families (1): CONTACTOS LOCAL. VIAS
Quotations: 6

Code: GrupoCONT.LOC/VIAS Caract. Tema
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VIAS
Quotations: 8

Code: GrupoCONT.LOC/VIAS Conc.Pers.
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VIAS
Quotations: 15

Code: GrupoCONT.LOC/VIAS Demanda Ext SP
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VIAS
Quotations: 13

Code: GrupoCONT.LOC/VIAS Evento&Docencia
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VIAS
Quotations: 11

Code: GrupoCONT.LOC/VIAS Mec Inst Univ
Families (1): CONTACTOS LOCAL. VIAS
Quotations: 10

Code: ORG/ANII
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 2

Code: ORG/ASIAP
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 5

Code: ORG/BROU
Created: 25/05/09 12:39:34 p.m. by Super
Modified: 29/04/14 12:59:21 p.m.
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 5

Code: ORG/CONADI
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 19

Code: ORG/CONICYT
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 35

Code: ORG/Coorp Nac Desarrollo
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 3

Code: ORG/CUTI
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 47

Code: ORG/Endevor
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 1

Code: ORG/Fundasol
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 2

Code: ORG/LATU
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 17

Code: ORG/Uruguay en red
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (INSTITUCIONES)
Quotations: 4

Code: Per /ASOCIATIVIDAD ENTRE EMPRESAS
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 11

Code: Per/ PERFIL EMP TIC
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 53

Code: Per/ rel academia empresa
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 13

Code: Per/ Rel usuario productor
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 15

Code: Per/ rol de la academia
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 27

Code: Per/ trabas culturales
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 15

Code: Per/educación
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 20

Code: Per/rel acad empresa
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 6

Code: Perc/academia
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 36

Code: Perc/cámara
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 16

Code: Perc/empresas
Created: 06/04/09 04:58:01 p.m. by Super
Quotations: 19

Code: Perc/estado
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 117

Code: Perc/explicación
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 42

Code: Perc/exportación

Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 26

Code: Perc/usuarios
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 3

Code: Perc/UTU
Families (1): 00_VISION DE ACT. CLAVES
Quotations: 6

Code: PRO/actores imp.
Families (2): 00_Adminstradores de programas, PROGRAMAS OFERTA INICIO
Quotations: 104

Code: PRO/administración
Families (2): PROGRAMAS OFERTA ESTRUCTURA, 00_Adminstradores de programas
Quotations: 47

Code: PRO/cambio apoy
Families (2): 00_Adminstradores de programas, PROGRAMAS OFERTA TIPOS DE INSTR.
Quotations: 16

Code: PRO/diagnóstico
Families (2): 00_Adminstradores de programas, PROGRAMAS OFERTA INICIO
Quotations: 98

Code: PRO/dificultades
Families (1): 00_Adminstradores de programas
Quotations: 70

Code: PRO/Eval
Families (2): 00_Adminstradores de programas, PROGRAMAS OFERTA TIPOS DE INSTR.
Quotations: 5

Code: PRO/fondos
Families (2): PROGRAMAS OFERTA ESTRUCTURA, 00_Adminstradores de programas
Quotations: 12

Code: PRO/futuro de prog
Families (1): 00_Adminstradores de programas
Quotations: 2

Code: PRO/Percepción
Families (1): 00_Adminstradores de programas
Quotations: 24

Code: PRO/tipo apoy
Families (2): 00_Adminstradores de programas, PROGRAMAS OFERTA TIPOS DE INSTR.
Quotations: 31

Code: PRO/Usuario
Families (1): 00_Adminstradores de programas
Quotations: 36

Code: PRO/valo apoy
Families (2): 00_Adminstradores de programas, PROGRAMAS OFERTA TIPOS DE INSTR.
Quotations: 5

Code: PROGRAMA/ KDC
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)

Quotations: 2

Code: PROGRAMA/CAITI
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 38

Code: PROGRAMA/CES
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 21

Code: PROGRAMA/CLE.ESTABLE
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 12

Code: PROGRAMA/Finan. Externo
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 47

Code: PROGRAMA/INGENIO
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 14

Code: PROGRAMA/Neceidades. Aumentar % de aprob
Families (1): PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS
Quotations: 1

Code: PROGRAMA/Neceidades Coord. Inst
Families (1): PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS
Quotations: 19

Code: PROGRAMA/Neceidades Nuevos instrumentos
Families (1): PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS
Quotations: 21

Code: PROGRAMA/Neceidades Recusos Sost.
Families (1): PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS
Quotations: 20

Code: PROGRAMA/Neceidades simplificar buroc
Families (1): PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS
Quotations: 2

Code: PROGRAMA/Neceidades Volumen de Apoyos
Families (1): PROGRAMA NECESIDADES NO CUBIERTAS
Quotations: 4

Code: PROGRAMA/nueva inst 2005
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 56

Code: PROGRAMA/PACC
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 4

Code: PROGRAMA/PDT
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 100

Code: PROGRAMA/PEDECIBA
Families (3): CONTACTOS INTERNAC. INTENSIDAD, INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS),
CONTACTOS INTERNAC. VIAS

Quotations: 56

Code: PROGRAMA/PROGUEDELAR
Families (1): INSTITUCIONALIDAD CT+I (PROGRAMAS)
Quotations: 33

Code: PROGRAMA/Uso Finan. Intern.
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 5

Code: PROGRAMA/Uso CAITI
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 6

Code: PROGRAMA/Uso CES
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 3

Code: PROGRAMA/Uso CONICYT& CE
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 16

Code: PROGRAMA/Uso Ingenio/LATU
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 1

Code: PROGRAMA/Uso PDT
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 21

Code: PROGRAMA/Uso PEDECIBA
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 5

Code: PROGRAMA/Uso UdelaR
Families (1): PROGRAMAS UTILIZACION
Quotations: 16

Code: PROGRAMA/Valoracion CAITI
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 23

Code: PROGRAMA/Valoracion CES
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 7

Code: PROGRAMA/Valoracion Fondos Internacionales
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 5

Code: PROGRAMA/Valoracion Inst 2005
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 17

"Valoración de nueva Insitucionalidad Promulgada en el 2005, no arranca efectivamente hasta el 2007"

Code: PROGRAMA/Valoracion LATU Ingenio
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 5

Code: PROGRAMA/Valoracion PDT

Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 61

Code: PROGRAMA/Valoracion PEDECIBA
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 40

Code: PROGRAMA/Valoracion Pol Pub grales &CE
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 29

Code: PROGRAMA/Valoracion Prog. UdelaR
Families (1): PROGRAMAS VALORACIÓN DE USUARIOS
Quotations: 23

Code: RRHH/caract. escasez
Families (3): RRHH CARACTERISTICAS, RRHH TRANSICION CA/SP, RRHH TRAYECTORIA
Quotations: 16

Code: RRHH/caract. formación calidad
Families (1): RRHH CARACTERISTICAS
Quotations: 11

Code: RRHH/Transición Est. Ing. Aca/SP desde CA
Families (1): RRHH TRANSICION CA/SP
Quotations: 21

Code: RRHH/Transición Est. Ing. Aca/SP desde SP
Families (1): RRHH TRANSICION CA/SP
Quotations: 18

Code: RRHH/Transición Est. Ing. Aca/SP Incub.
Families (1): RRHH TRANSICION CA/SP
Quotations: 3

Code: RRHH/Trayectoria Ing Migra. s/Retorno
Families (2): RRHH TRAYECTORIA, CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 14

Code: RRHH/Trayectoria Ing. Salida de CA a SP
Families (1): RRHH TRAYECTORIA
Quotations: 8

Code: RRHH/Trayectoria Ing. Dual Aca/SP.
Families (1): RRHH TRAYECTORIA
Quotations: 16

Code: RRHH/Trayectoria Ing. Inmigracion
Families (1): RRHH TRAYECTORIA
Quotations: 2

Code: RRHH/Trayectoria Ing. Migra c/ Retorno
Families (2): RRHH TRAYECTORIA, CONTACTOS INTERNAC. VIAS
Quotations: 5

Code: RRHH/Trayectoria Ing. Perm. CA
Families (1): RRHH TRAYECTORIA
Quotations: 2

Code: RRHH/Trayectoria Ing. PG. como Ret. a CA
Families (1): RRHH TRAYECTORIA

Quotations: 6

Code: UNIVERSIDAD/ORT
Quotations: 34

Code: UNIVERSIDAD/UCUDAL
Quotations: 18

Code: UNIVERSIDAD/UdelaR
Quotations: 35

Glosario

ANTEL: Administración Nacional de Telecomunicaciones

CAITI: Centro Académico Industrial para las Tecnologías de la Información

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BM: Banco Mundial

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CyT: Ciencia y Técnica

CSIC: Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República Uruguay

CUTI: Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información de Uruguay

CES: Centro de Ensayo de Software

DINACYT: Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

I+D: Investigación y Desarrollo

INE: Instituto Nacional de Estadística

INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

ISC: Internet Systems Consortium

LATU: Laboratorio Tecnológico del Uruguay

MERCOSUR: Mercado Común del Sur

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OSILAC: Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe

PBI: Producto Bruto Interno

PDT Programa de Desarrollo Tecnológico

PEDECIBA: Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

RICYT: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana

SECIU: Servicio Central de Informática de la Universidad de la República del Uruguay

SSI: Sector del Software y Servicios Informáticos

TICS: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UAS: Universitario Autónomo del Sur

UCUDAL: Universidad Católica Dámaso Antonio Larrañaga

UDELAR: Universidad de la República

TICS: Tecnologías de la Información y la Comunicación

Bibliografía

Abbott, Andrew (1988). *The system of professions. An essay on the division of expert labor*. The University of Chicago Press. Chicago.

Abbott, Andrew (2001). *Chaos of disciplines*. The University of Chicago Press. Chicago.

Altbach, Philip (2011). "Patterns in Higher Education Development" en Altbach, Philip, Berdahl, R. y Gumport, P. (eds.). *American Higher Education in the Twenty-First Century: Social, Political Challenges*. Johns Hopkins University Press. Baltimore.

Altbach, Philip (2001). *Educación superior comparada. El conocimiento, la universidad y el desarrollo*. Universidad de Palermo, Cátedra UNESCO de Historia y Futuro de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

Amil, Luis; Gera, Carlos; Beiro Carlos; Piaggio Juan (2015). *JIAP, 20 años como difusor de tecnología*. En Rodríguez, Germán; Carnota, Raúl (Coord.). *Historias de las TIC en América Latina y el Caribe: inicios, desarrollos y rupturas*. Fundación Telefónica. Ariel. Buenos Aires.

Ardanche, Melissa; Bianco, Mariela; Tomassini, Cecilia (2012). *Grupos de investigación en la Universidad Pública de Uruguay: cambios y permanencias*. Ponencia presentada en Esocite 2012, IX Jornada de Estudios Sociales de la Ciencia en América Latina. México.

Arocena, Rodrigo (1998). *La temática de la innovación mirada desde un país del Mercosur*. Montevideo.

Arocena, Rodrigo (1996). *Los pequeños países ante la revolución tecnológica. Un marco preliminar para la discusión del tema*. Revista de Ciencias Sociales. Departamento de Sociología Edición web. Montevideo.

Arocena, Rodrigo; Sutz, Judith (1998). *La innovación y las políticas en ciencia y tecnología en el Uruguay*. Editorial Trilce. Montevideo.

Arocena, Rodrigo; Sutz, Judit (1989). *Los desafíos del cambio tecnológico. Uruguay 2000*. FESUR FCU. Montevideo.

Arrighi, Giovanni; Silver, Beverly; Brewer, Benjamin (2001). *Industrial convergence, globalization and the persistence on the north-south divide*.

Arriagada, Irma (2003). *Capital Social: potencialidades y limitaciones de un concepto*. Revista Estudios Sociológicos, Volumen XXI N° 63, México.

Arbilla, Laura et. al (1998). *La increíble historia del Instituto de computación (en 24 e-mails)*. PEDECIBA. Editorial Tres. Montevideo.

Cancela, Héctor et al. (2014). *Aportes para la Historia del Instituto de Computación Facultad de Ingeniería*. Universidad de la República. Montevideo.

Bechhof, Frank; Paterson, Lindsay (2000). Principles of research design in the social science. Routledge.

Bechhof, Frank; Lindsay Paterson. Principles of research design in the social science. Routledge

Bermúdez, Laura; Cabezas, Juan José; Urquhart, María E. (2008) De Clementina al e-mail; una aproximación a la historia de la computación en la Universidad de la República, Uruguay. Reporte Técnico RT 08-17. PEDECIBA Informática Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Montevideo.

Bermúdez, Laura; Cabezas, Juan José; Urquhart, María E. (2010) Primeros egresados de las carreras de Grado y Posgrado de la Facultad de Ingeniería (UDELAR-Uruguay). Reporte Técnico RT 10-16. PEDECIBA, Informática Instituto de Computación-Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Montevideo

Bermúdez, Laura; Urquhart, María E. (2003). Salvando la memoria de la computación en la Universidad de la República, Uruguay, a partir de los recuerdos del Profesor Manuel Sadosky. Reporte Técnico RT 03-19. PEDECIBA Informática Instituto de Computación. Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Montevideo.

Bértola et al (2005). Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: diagnóstico, prospectiva y políticas. Mimeo, UDELAR. Montevideo.

Betancur, Nicolás (2000). “Reforma de la gestión pública y políticas universitarias” Nueva Sociedad N°165. Montevideo.

Betancur, Nicolás (2002). Políticas Universitarias en el Uruguay de los 90: Una crónica de inercias, novedades y rupturas. En Mancebo, María Ester (Comp.). Uruguay: la reforma de Estado y las políticas públicas en la democracia restaurada. Editorial Banda Oriental, Instituto de Ciencias Políticas. Montevideo.

Betancur, Nicolás (2004). Gobiernos, Banco Mundial y Universidades: el legado de una década de políticas universitarias en América Latina. Revista Pensamiento Universitario, Año 11, N° 11. Buenos Aires.

Betancur, Nicolás (2004). Cinco dilemas universitarios de comienzos de Siglo. Revista Uruguaya de Ciencia Política N° 14. Instituto de Ciencias Políticas, UDELAR. Montevideo.

Betarte, Gustavo; Cancela, Héctor; Moleri, Jorge (2008). Informe final de la consultoría sobre Tecnologías de la información y comunicación en el marco del Plan estratégico nacional en ciencia, tecnología e innovación. PECTI. Montevideo

Bianco, Mariela; Sutz, Judith (2005). Las formas colectivas de la investigación universitaria. Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología Sociedad. N° 6, Vol. 2. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior Argentina. Buenos Aires.

Bittencourt, Gustavo; Carracelas, Gastón; Doneschi, Andrea; Reig Lorenzi, Nicolás (2009). Tendencias recientes de la inversión extranjera directa en Uruguay. Documento de Trabajo N° 27/09. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo.

Boado, Marcelo (2005). Una aproximación a la Deserción Estudiantil Universitaria en Uruguay. UNESCO-IESALC. Montevideo.

Boado, Marcelo; Fernández Aguerre, Tabaré (2010). Trayectorias académicas y laborales de los jóvenes en Uruguay. El panel Pisa 2003-2007. Departamento de Sociología. FCS, UDELAR. Montevideo.

Boado, Marcelo (2011) La deserción estudiantil universitaria en la UDELAR y en Uruguay entre 1997 y 2006. Departamento de Sociología. FCSS. Udelar-UCUR. Montevideo.

Bonapelch, Soledad; Nión, Soledad (2012) Un hito en la historia de la innovación en Uruguay: el caso PEDECIBA. Serie Documentos de Trabajo N° 3. Facultad de Derecho UDELAR. Montevideo.

Bourdieu, Pierre (1988). Cosas dichas. Gedisa. Buenos Aires.

Bourdieu, Pierre (1983). Campo del poder y campo intelectual. Folios ediciones. Buenos Aires.

Bourdieu, Pierre; Passeron, Jean-Claude (1996). La Reproducción: elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Fontamara. Barcelona.

Bourdieu, Pierre; Chamboredon, Jean-Claude; Passeron Jean-Claude (2000). El oficio del sociólogo. Siglo XXI editores, México.

Bourdieu, Pierre (2001). Las estructuras sociales de la economía. Editorial Manantial. Buenos Aires.

Bourdieu, Pierre (2002). La distinción. Editorial Taurus.

Bourdieu, Pierre (2003). Los usos sociales de la ciencia. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires.

Bourdieu, Pierre; Passeron, Jean-Claude (2008). Los Herederos. Los estudiantes y la cultura, Siglo XXI, México.

Boschma, Ron; Kloosterman, C. (eds.) (2005). Learning from clusters. A critical assessment from an economic-geographical perspective. The GeoJournal Library Springer. The Netherlands

Brum, Fernando (1999). ¿Es necesaria una política en ciencia y tecnología? Revista Inmediaciones de la comunicación. N° 3, año 3. Universidad ORT. Montevideo.

Brum, Fernando (2002). La globalización y el palo enjabonado. Revista Inmediaciones de la comunicación. N° 3, año 3. Universidad ORT. Montevideo.

Brum, Fernando (2007). Trayectorias, ventanas y nichos. Sin datos.

Brunner, José; Elacqua, Gregory, Tillett, Anthony; Bonnefoy, Javiera, González, Soledad; Pacheco, Paula; Salazar, Felipe (2005). Guiar el mercado: informe sobre la educación superior en Chile. Universidad Adolfo Ibáñez. Santiago de Chile.

Brunner, José Joaquín (1985). Universidad y Sociedad en América Latina: un esquema de interpretación. CRESALC-UNESCO. Caracas.

Brunner, José Joaquín (1990). Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos. Editorial Fondo de Cultura Económica. Chile.

Brunner, José Joaquín (2006). Mercados universitarios: ideas, instrumentaciones y seis tesis en Conclusión. Santiago de Chile.

Bunge, Mario (1997). La causalidad: el principio de causalidad en la ciencia moderna. Editorial Sudamericana. Buenos Aires.

Bunge, Mario (1999). Buscar la filosofía en las ciencias sociales. Siglo XXI

Bunge, Mario (2000). La relación entre la filosofía y las ciencias sociales. EDAF/Ensayo

Calello, Tomás; Vaca, Josefina (). Los alcances del paradigma tecnoproductivo de las TIC en Argentina y las demandas sociales. Universidad Nacional de General Sarmiento. Buenos Aires.

Castells, Manuel (1996). La sociedad Red. Alianza Editorial. Madrid.

Castel, Robert (2010). El ascenso de las incertidumbres. Trabajo, protecciones, estatuto del individuo. Fondo de Cultura Económica. México.

CEPAL-OSILAC (2008). Avances en el acceso y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en América Latina y el Caribe 2008-2010. CEPAL. Santiago de Chile.

CEPAL-OSILAC (2015). América Latina y el Caribe: una mirada al futuro desde los Objetivos de Desarrollo del Milenio: informe regional de monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile.

CEPAL (2003). Estrategias nacionales para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile.

Cimoli, Mario (ed.) (2000). Developing innovation systems. México in a Global Context. Continuum Publishers. Londres, Nueva York.

Cimoli, Mario; Porcile, Gabriel (2007). Sources of learning paths and technological capabilities: an introductory roadmap of development processes.

Coleman, J.S (1966). Equality of educational opportunity James S. Coleman [et al.] [Washington]: U.S. Dept. of Health, Education, and Welfare, Office of Education,

Coleman, J.S (1986). Individual interests and collective action: selected essays. Cambridge: Cambridge University.

Coleman, James S., Hoffer, Thomas (1987). Public and private high schools: the impact of communities. New York: Basic Books.

Coleman, J.S; Fararo, Thomas (1992). Rational choice theory: advocacy and critique. Organized by Theoretical Sociology Section of the American Sociological Association Newbury Park, Calif.: Sage,

- Coleman, J.S. (2011). Fundamentos de teoría social. Centro Investigaciones Sociológicas, Madrid.
- CUTI (2004). La industria uruguaya de tecnologías de la información tras la crisis. Resultados de la encuesta anual de CUTI. Cámara Uruguaya de Tecnología de la Información. Montevideo.
- CUTI (2005). Conclusiones y recomendaciones para la Cámara Uruguaya de Tecnología de la Información (CUTI) relacionadas con la creación de un instrumento cooperativo para la comercialización internacional de tecnología. Montevideo.
- Dávila, Mabel; Martínez Larrechea, Enrique (2009). Evaluación y acreditación en Argentina y Uruguay: los sistemas de educación superior y nuevas orientaciones de política en perspectiva comparada. Ponencia presentada en el III Encuentro Nacional y II Internacional de Estudios comparados en Educación. Buenos Aires.
- De Moura Castro, Cláudio; Levy, Daniel C. (2000) Myth, Reality, and Reform: Higher Education Policy in Latin America. New York Inter-American Development Bank
- Dosi, Giovanni (1990). Technical change and industrial transformation. The MacMillan Press London.
- Durkheim, Emile (1998) Las reglas del método sociológico. Alianza Editorial Madrid
- Durkheim, Emile (1987). La división social del trabajo social. Ediciones AKAL México
- Durkheim, Emile (2004). El Suicidio Grupo Editorial. México.
- Duton, Rafael (2007). Enhancing the role of SMEs in global value chain software industry. Ponencia en OCDE, Tokyo.
- Edelman, Adrián; Regent, Jorge Pablo; Veiga, Leonardo (2002). Recomendaciones para multiplicar el desarrollo de productos y servicios en el área de las Tecnologías de la Información. CUTI. Consultoría para Consorcio Asesor Empresarial Universidad de Montevideo.
- Engels, Federico (2010). El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado. Berbera Editores. México.
- Fernández Aguerre, Tabaré (2009) Desigualdad, democratización y pedagogías en el acceso a la educación superior de Uruguay. Revista Educación Superior Vol.38 N°.152 México.
- Paul Feyerabend (2002). Contra el método. Ediciones Folio. Barcelona.
- Freeman, Christopher (1979). Technology and Economic Performance: Lessons from Japan Sage. London.
- Freeman Christopher; Sharp, Margaret, Wallker, William (1991). Technology and the future of Europe: global Competition environment in the 1990s. Pinter Publishers. London.
- Freeman, Christopher; Clarck, John; Soete, Luc (1995). Desempleo e innovación tecnológicas. Un estudio de las ondas de larga duración y el desarrollo económico. SPRU, Sussex.

- Freeman, Christopher (1997). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*.
- Freeman, Christopher; Louca, Francisco (2002). *As time goes by. From industrial revolutions to the information revolution*. Oxford University Press.
- Galperin, Hernan; Mariscal, Judith (eds.) (2004). *Digital poverty. Latin American and Caribbean perspectives*. REDIS-DIRSI, Instituto de Estudios peruanos. Lima.
- Gereffi; Gary; Humphrey; John; Sturgeon; Timothy (2001). *The Governance of the Global Chain: an analytic Framework*.
- Giddens Anthony (2008) *Consecuencias de la Modernidad*. Alianza Editorial. Madrid
- Gonzales y Pittaluga (2007). *El sector de software y servicios informáticos en Uruguay. Complementación productiva intra Mercosur en el marco de las estrategias de internacionalización de las empresas uruguayas. Informe del Proyecto de investigación "Productive complementation in the software industry in mercosur countries: fostering regional complementatiosn to participate in the global market*. Swiss Agency for Development an Cooperation.
- Granovetter, M. (1985). *Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness* American Journal of Sociology, Vol. 91, No. 3, pp. 481-510.
- Grungberg, Jorge (2008). *Discurso en la ceremonia de graduación de la Universidad ORT, Montevideo*.
- Hopenhayn, Martín (2003). *Educación comunicación y cultura en la sociedad de la información: una perspectiva latinoamericana*. Serie Informes y Estudios especiales N° 12, CEPAL-ECLAC. Santiago de Chile.
- Hualde, Alfredo (2008). *El papel de las redes en la construcción y crecimiento del clúster de software en BC. Seminario interno, proyecto interinstitucional N° 45550 PYMES Redes de conocimiento, actividad innovativa y desarrollo local financiado por el CONACYT*. México.
- Katz, Jorge (2000). *Pasado y presente del comportamiento tecnológico en América latina*. Serie Desarrollo Productivo. CEPAL. Santiago de Chile.
- Kesidou, Efthymia (2007). *Local knowledge spillovers in high-tech clusters in developing countries. The case of the Uruguayan software cluster*. Eindhoven University Press. OK.
- Kesidou, E. and Romijn, H.A. (2008) 'Do Local Knowledge Spillovers Matter for Development? An Empirical Study of Uruguay's Software Cluster' *World Development*, 36 (10) pp. 2004–2028.
- Khun (1975). *La estructura de las Revoluciones Científicas* FCE, México.
- Kesidou E., Caniëls M.C.J. and Romijn H.A. (2009) 'Local Knowledge Spillovers and Development: An exploration of the Software Cluster in Uruguay' *Industry and Innovation*, 16(2) pp. 247-272.
- Kesidou, E. and Snijders, C. (2012) 'External Knowledge and Innovation Performance in Clusters: Empirical Evidence from the Uruguay Software Cluster'. *Industry and Innovation*, 19 (5), 437-457.
- Kesidou y Romijn, 2008;

King, Gary, Keohane, Robert; Verba Sidney (2000). El diseño de la investigación social. Alianza Editorial. Madrid

Landoni, Pablo (2008). Isomorfismo y Calidad: Redefiniendo los Espacios Públicos y Privados en la Educación. Revista Uruguaya de Ciencias Políticas Volumen.1 N° 7. Montevideo.

Landoni, Pablo (2005). New Private-Public Dynamics: Graduate Education in Uruguay en Altbach, Philip y Daniel C. Levy (eds.) Private Higher Education: a Global Revolution. Boston and Albany: Boston College Center for International Higher Education, PROPHE (Program for Research on Private Higher Education).

Landoni, Pablo (2007). Dinámicas Público/Privadas en el Desarrollo De La Educación de Postgrados: Comparando las Experiencias de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Trabajo presentado al II Congreso y I Encuentro Latinoamericano de Estudios Comparados en Educación. Buenos Aires, SAECE

Landoni, Pablo y C. Romero (2006a). “Aseguramiento de la Calidad y Desarrollo de la Educación Superior Privada: Comparaciones entre las experiencias de Argentina, Chile y Uruguay”, en Revista Calidad en la Educación No. 25 Santiago de Chile, Consejo Superior de Educación.

Landoni, Pablo y Carlos Romero (2006b). “Estudio sobre la Educación Superior Universitaria Privada en Uruguay”. IESALC/UNESCO.

Landoni, Pablo y E. Martínez Larrechea (2006). “La Institucionalidad de la acreditación: ¿Hacia dónde vamos? La Autonomía Universitaria y el rol del Ministerio de Educación”. Disponible en <http://www.iesalc.unesco.org.ve/>

Landoni, Pablo; Romero, Carlos (2001). “Educación superior uruguaya: del monopolio a la consolidación del sistema”. En: Martinic, Sergio y Pardo, Marcela, (Eds.) Economía Política de las Reformas Educativas en América Latina. Santiago de Chile: Cide –Preal

Landoni, Pablo; Sauksteliskis, Sabrina (2011). El Sistema de Educación Superior Uruguayo. Informe Final Proyecto Telescopi. Red de Observatorio de Buenas Prácticas de Dirección Universitaria en América Latina y El Caribe. UCUDAL. 2011

Levy, Daniel C. (1986). Higher Education and the State in Latin America: Private Challenges to Public Dominance. Chicago: University of Chicago Press.

Levy, Daniel C. (2006). “The Private Fit in the Higher Education Landscape”, en Forest, James y Philip Altbach. (eds) International Handbook of Higher Education. Dordrecht: SpringerMeek, Lynn, Leo Goedegebuure, Osmo Kivinen y Risto Rinne (eds.) (1996).

Lundvall, Bengt-Ake; Joseph, K.J.; Chaminade, Cristina; Vang, Jan (2009). Handbook of innovation systems and developing countries. Building domestic capabilities in a global setting. Edgar Elgar Publishing. UK.

Lundvall Bengt Ake; Foray, Dominique (1996). The knowledge based economy: from de economy of knowledge to learning economy. En OCDE Employment and growth in de knowledge based economy. Paris.

Lundvall, Bengt Ake (1992). National System of Innovation. Towards a theory innovation and interactive learning" Printers Publishers. London.

Lundvall, Bengt Ake; Andersen Esben Sloth (1988). Small nations system of innovation facing technological revolutions: an analytical framework. En: "Small countries facing the technological revolution". Freeman; Lunndvall Edit. Printer Publishers New York.

Magnone M. (2003), Los clusters industriales.Un estudio aplicado al sector de tecnologías de la información en Uruguay, Graduate Monograph, Universidad Católica del Uruguay, Facultad de Ciencias Empresariales, Montevideo.Malerba, Franco (2002). Sectoral systems of innovation and production Research Policy N° 31, 247-264. Elsevier Science.

Malerba, Franco (ed.) (2004). Sectoral systems of innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe. Cambridge University Press. Cambridge.

Martínez Larrechea, Enrique (2016). En Busca de la Evaluación de la Educación Superior en Uruguay: un caso de adopción tardía y asimetría estructural. Revista de Educación Superior. V.2 N°3. Campiñas San Pablo.

Martínez Larrechea, Enrique.(2003) La educación superior de Uruguay en transición. Inercias y horizontes de cambio. Montevideo, Uruguay, 2003, Fundación de Cultura Universitaria. Montevideo

Martínez Larrechea, Enrique; Chiancone, Adriana (2011) La Educación Superior en Uruguay: matriz inercial y escenarios de cambio. Innovación Educativa, vol. 11, núm. 57, octubre-diciembre, Instituto Politécnico Nacional Distrito Federal, México

Marx, Karl (1987). Elementos fundamentales para la crítica de la economía política. Ed. Siglo XXI. México.

Marx, Karl; Engels, Frederick (1972). La ideología alemana. Pueblos Unidos-Grijalbo. Montevideo-Barcelona.

MEC. Anuario Estadístico de Educación. Años 1990 a 2008. Montevideo, Ministerio de Educación y Cultura.

MEC. Anuarios Universidad ORT- Uruguay Años 2004 a 2008. Universidad ORT. Montevideo

Mejía y Riero (2002), Aprendizaje, Innovación y Competitividad de la Industria del Software en Uruguay. Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. UDELAR. Montevideo.

Merton, Robert (1973). La sociología de la Ciencia, 1. Investigaciones teóricas y empíricas. Alianza editorial. Madrid.

Merton, Robert (2013). Teoría y estructuras sociales. Fondo de cultura económica. México.

Monreal, Susana (2005). "Universidad Católica del Uruguay: El largo Camino hacia la Diversidad" Montevideo: UCU

Mordezki, Marcel (2005). Conclusiones y recomendaciones para la Cámara Uruguaya de Tecnología de la Información (CUTI) relacionadas con la creación de un instrumento cooperativo par la comercialización internacional de tecnología. CUTI. Montevideo

Muñoz Izquierdo, Carlos (2004). Educación y desarrollo socioeconómico en América Latina y el Caribe: desarrollo de una propuesta para la construcción de indicadores de los efectos de la educación formal en la economía y la sociedad. Universidad Iberoamericana. Biblioteca Francisco Xavier Clavijero. Ciudad de México.

Neave, Guy (2001). Educación Superior: historia y política: estudios comparativos sobre la universidad contemporánea. Ed. Gedisa. Madrid.

Nee, Victor (2002). A new institutional approach to economic sociology CSES Working Paper Series N 4 New York Center for the study of economy and society. Cornell University.

Nesmachnow, Sergio (2015). El Centro de Computación de la Universidad de la República, Uruguay (1966-1973): un instituto central del plan Maggiolo. En Historias de las TIC en América Latina y el Caribe: inicios, desarrollos y rupturas. Germán Rodríguez Leal; Carnota, Raúl (Coord.) Fundación Telefónica. Ariel.

Nesmachnow, Sergio (2015). El Centro de Computación de la Universidad de la República, Uruguay (1966-1973): un instituto central del plan Maggiolo. En Historias de las TIC en América Latina y el Caribe: inicios, desarrollos y rupturas. Germán Rodríguez Leal; Carnota, Raúl (Coord.) Fundación Telefónica. Ariel.

Niosi, Jorge (). Los sistemas de innovación en América Latina. Departamento de gestión y tecnología. UQM.

OCDE; CE-Eurostat (1998). Manual de Oslo. Principios propuestos para la recopilación de datos sobre innovación tecnológica. En Indicadores de Ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas Martínez, Eduardo. Albornoz, Mario Ed. UNESCO; IESCTUQ, RICIT. Ed. nueva Sociedad Bs As 1998.

Oddone, Gabriel; Perera; Marcelo (2004). Educación Superior en Uruguay: descripción y financiamiento. Montevideo

Oddone, Juan y Blanca Paris (1963). La Universidad Uruguaya del Militarismo a la Crisis 1885-1958 Montevideo: Universidad de la República

Paganini, Omar (2010). Informe Nacional Uruguay. En El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico. Santelices Bernabé (Ed.). Secretaría General Iberoamericana. Universia

Pebé, Pablo; Collazo, Mercedes (2004). Sistema de Educación Superior de la república Oriental del Uruguay. Informe Final. Proyecto Tuninig. Universidad de la República. Montevideo.

PEDECIBA.(2001). Informe de evaluación del área. Período 1996-2001. Programa de desarrollo de las Ciencias Básicas. Área Informática.

Pellegrino, Adela (2003). La migración Internacional en América Latina y el Caribe: tendencias y perfiles de los migrantes. Vol 1, Editorial: CEPAL. Santiago de Chile.

Pellegrino, Adela (2000). Drenaje, movilidad, circulación: nuevas modalidades de la migración calificada. Documento presentado al Simposio de Migración Internacional en las Américas. CEPAL y OIM, San José de Costa Rica.

Pellegrino, Adela (2001). Migración de mano de obra calificada desde Argentina y Uruguay. Estudio sobre migraciones internacionales N° 58. Montevideo

Pellegino, Adela; Cabella, (). Emigración: diagnóstico y aportes para discutir políticas”, en J.J.CALVO y P. MIERES (eds.): Importante pero urgente. Políticas de población en Uruguay. Montevideo: Rumbos y UNFPA. Montevideo

Pelegrino, Adela; Vigorito, A. (2005). Emigration and Economic Crisis: Recent Evidence from Uruguay”. En: Revista Migraciones Internacionales, El Colegio de la Frontera Norte. México.

Pérez, Alen (2003). La industria de software en el Uruguay. Tesis final Maestría en Sociología. Montevideo.

Pérez, Alen (2004) La industria uruguaya de software : una imprevista ventana de oportunidad. Tesis de Maestría Departamento de Sociología Facultad de Ciencias Sociales UdelaR. Montevideo

Pérez, Carlota (1996) Las nuevas tecnologías: una visión en conjunto. En El sistema internacional y América Latina. La tercera revolución Industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico. Pág. 47. RIAL. Centro Editor Latinoamericano.

Pérez, Carlota (1998). Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico. Ponencia en Seminario Venezuela: desafíos y propuestas. 60° Aniversario de la revista SIC. Caracas.

Pérez, Carlota (2004). Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero: La dinámica de las burbujas financieras y las épocas de bonanza. México: Siglo XXI.

Pérez, Carlota (2010). “Technological Revolutions and Techno-economic paradigms” en Cambridge Journal of Economics, Vol. 34, No.1, pp. 185-202.

Picardo y Dieguez, 2003;

Pittaluga, Lucía; Sienra, Mariana (2006). Utilización de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones en el Uruguay. Encuesta Nacional de Hogares Ampliada, módulo de TIC. PNUD-INE. Montevideo.

PLOTTIER, C. (2011). Indicadores básicos de utilización de tecnologías de la información y comunicación en empresas uruguayas. Departamento de Economía, Universidad Católica del Uruguay. Documento de Trabajo 01/11.PNUD, CEPAL (2002). Desarrollo Humano en Uruguay 2001. Inserción internacional, empleo y desarrollo humano. Montevideo.

Portes, Alejandro (1998). Social Capital. Its Origins and Applications in Modern Sociology, Annual Reviews, pp. 1-24.

Powell, Walter; Di Maggio, Paul (1999). El Nuevo Institucionalismo en el Análisis Organizacional. México: Fondo de Cultura Económica

Przeworski, Adam; Teune, Henry (1992). The logic of comparative inquiry. Krieger Publishing.

Putnam, Robert; Leonardi, Robert; Nanetti, Raffaella (1994). Para hacer que la democracia funcione: la experiencia italiana en descentralización administrativa. Galac. Caracas.

Putnam, Robert (2000). Bowling alone: the collapse and revival of American community. Simon and Schuster, New York.

Putnam, Robert (2004). Democracies in flux: the evolution of social capital in contemporary society. Oxford University, New York.

Rivero Illa, Martín (2005). State role on ICTs Promotion in Developing Countries. General Patterns and the Uruguayan Experience. Working Papers Series No.410, ISSN 09210210 Institute of Social Studies ISS, The Hague, The Netherlands.

Sábato, Jorge; Botana, Natalio (1975). La ciencia y la tecnología en el futuro de América Latina. En El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia tecnología, desarrollo dependencia. Paidós. Buenos Aires.

Schumpeter, Joseph (1944). Teoría del desenvolvimiento económico. Fondo de Cultura Económica. México.

Schumpeter, Joseph (1963). Síntesis de la evolución de la ciencia económica y sus métodos. Ediciones de Occidente. Barcelona.

Schumpeter, Joseph (1978). Can capitalism Survive? Harper Colophon Books. New York.

Schwarz, Stefanie y Westerheijden, Don (2004). Accreditation in the Framework of Evaluation Activities: A comparative study in the European Higher Education Area en Schwarz, Stefanie y Don Westerheijden (eds.), Accreditation and Evaluation in the European Higher Education Area Kluwer, Dordrecht

Simmel, Georg (1986). El individuo y la libertad. Ediciones Península, Barcelona.

Snoeck, Michles; Sutz, Judit; Vigorito, Andrea (1992). Tecnología y transformación. La industria electrónica uruguaya como punto de apoyo. CIESU, Ediciones Trilce Montevideo.

Stolovich, Luis (2003). Qué indican los datos de la industria uruguaya de tecnologías de la información. Cámara Uruguaya de Tecnologías de la información (CUTI), Programa de apoyo al sector software (PASS), BID-FOMIN. Montevideo.

Stolovich (2004). La industria uruguaya de tecnologías de la información tras la crisis. Resultados de la encuesta anual de CUTI. Cámara Uruguaya de Tecnología de la Información. Montevideo.

Stolovich (2005). Conclusiones y recomendaciones para la Cámara Uruguaya de Tecnología de la Información (CUTI) relacionadas con la creación de un instrumento cooperativo para la comercialización internacional de tecnología. Montevideo.

Stolovich, Luis; Lescano, Graciela (2004). La industria uruguaya de tecnologías de la información tras la crisis. Resultados de la encuesta anual de CUTI. Montevideo.

Sutz, Judit (2002). Transformaciones tecnológicas y sociedad, en prensa. Montevideo.

Sutz, Judith (1986). La informatización y el futuro de América Latina. Cuadernos del CIESU N° 56. Editorial Banda Oriental. Montevideo.

Sutz, Judith (2002). La caracterización nacional de innovación en el Uruguay: enfoques constructivos.

Sutz, Judith; Casas, Rosalba (). "The place of research in the changing pattern university, industry, government relations. The Latin America experience.

Sztulwark, Sebastián; Lavarello, Pablo (2009). Tecnología desincorporada e inserción internacionales de las empresas biotecnológicas argentinas. Revista Comercio Exterior Volumen 99, N° 6. Buenos Aires.

Teixeira, Pedro, Ben Jongbloed, David Dill y Alberto Amaral (eds.) (2004). Markets in Higher Education: Rhetoric or Reality Dordrecht: Kluwer

Teixeira, Pedro; Alberto Amaral (2001). "Private Higher Education and Diversity: An exploratory survey" Higher Education Quarterly 55-4, 359-395.

Tomassini, Cecilia. (2014) Ciencia académica y género. Trayectorias académicas de varones y mujeres en dos disciplinas del conocimiento dentro de la Universidad de la República CISC-UdelaR. UCUR. Montevideo.

Tomassini, Cecilia; Urquhart, María E. (2011) Mujeres e Ingeniería en Computación de la UDELAR, Uruguay: Cambios y permanencias. Reporte Técnico RT 11-08. PEDECIBA Informática Instituto de Computación – Facultad de Ingeniería Universidad de la República Montevideo

Tonnies, Ferdinand (1947). Comunidad y Sociedad. Editorial Losada, Buenos Aires.

UDELAR (). Estadísticas Básicas de la Universidad de la República. Años 2001-2008. Dirección General de Planeamiento Universidad de la República. Montevideo

UDELAR () Memorias del Rectorado de la Universidad de la República Años 1989-2008. Rectorado Universidad de La República. Montevideo.

Unidad Académica-CSIC (2003). Grupos de Investigación en la Universidad de la República. CSIC-UdelaR. Montevideo

Van Vughts, Frans (1996). "Isomorphism in Higher Education? Towards a Theory of Differentiation on Diversity in Higher Education Systems", en Meek, Lynn, Leo Goedegebuure, Osmo Kivinen y Risto Rinne (eds.). The Mockers and the Mocked: Comparative Perspectives on Differentiation, Convergence and Diversity in Higher Education. Surrey: Pergamon

Venkatesh, Alladi; Vitalari, Nicholas (1990). Project NOAH. A longitudinal analysis of computing in the home. Graduate school of management, and public policy research organization university of California, Irvine.

Varela, G. (1999). Los patrones de vinculación universidad-empresa en Estados Unidos y Canadá y sus implicaciones en América latina. En R. Casas y M. Luna (Coords.), *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones* (pp. 27-65). México:

Universidad Nacional Autónoma de México. Vidart; Jorge (2009). Software en el Uruguay. De la investigación científica a la exportación. Revista Uruguay Ciencia. Montevideo.

Weber, Max (1987). Economía y Sociedad FCE. México

Yoguel, Gabriel; Borello, José; Erbes, Analía (2009). Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. Revista CEPAL N° 99.

Zamalvide, Martín (2003). El proceso de difusión de Internet en el Uruguay: un análisis de los actores involucrados. Tesis de Maestría. Montevideo.

Zucker, Lynne G. (1987). Institutional Theories of Organization, en Annual Review of Sociology 13, 443-464.