

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMIA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS
EL COLEGIO DE MEXICO

***Algunos problemas teóricos sobre el
financiamiento de la educación superior***

Guadalupe Campuzano Delgadillo

Promoción 1993-1995

2002

ASESOR: Jaime Sempere Campello

**ALGUNOS PROBLEMAS TEÓRICOS SOBRE EL
FINANCIAMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR.**

Guadalupe Campuzano Delgadillo

RESUMEN

El presente trabajo pretende analizar al sistema educativo a partir de su naturaleza como bien público impuro, así como dar una semblanza general de la teoría de los incentivos aplicada a dicho sistema, en particular, a los estudiantes de educación superior.

El estudio se divide en dos partes principales: la primera consiste en una recopilación bibliográfica que pretende ilustrar diversos aspectos del sistema educativo, como son, en primer lugar, distintos argumentos bajo los que se ha justificado la existencia de un sistema público que provea educación: en segundo lugar, el financiamiento de la educación a través de diversas fuentes y el desarrollo de algunos esquemas de apoyo e incentivos al alumnado, así como el debate que alrededor de estos esquemas se ha generado: por último, una discusión sobre la calidad del sistema educativo, la forma de evaluarlo y los pros y contras de las técnicas de evaluación.

La segunda parte del trabajo se basa en la teoría de incentivos desarrollada por Laffont y Tirole (1993) y consiste en un modelo de maximización del bienestar social que pretende, a partir del diseño de mecanismos compatibles con los incentivos -consistentes en becas para los estudiantes en función a su aprovechamiento escolar-, que la población estudiantil alcance un aprovechamiento óptimo que de alguna manera reditúa beneficios a la sociedad.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.	1
1.1 ARGUMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE EDUCACIÓN PÚBLICA.	1
1.2 FINANCIAMIENTO DEL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN.	4
1.2.1 AYUDA FINANCIERA.	7
1.2.2 DESEMPEÑO ESCOLAR E INCENTIVOS.	10
1.3. CALIDAD Y EVALUACIÓN.	12
2. UN SOLO AGENTE CON TRANSFERENCIAS DEPENDIENTES DEL NIVEL DE APROVECHAMIENTO.	18
2.1 EL MODELO.	18
2.2 DEFINICIONES Y CONDICIONES DEL MODELO.	21
2.3 EL PROBLEMA DEL ESTUDIANTE.	23
2.4 EL PROBLEMA DEL REGULADOR.	24
2.4.1 EL PROBLEMA DEL REGULADOR CON INFORMACIÓN COMPLETA. PLANTEAMIENTO Y SOLUCIÓN	24
2.4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DEL REGULADOR CON INFORMACIÓN ASIMÉTRICA	25
2.5 SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.	26
2.7. EJEMPLO	30
CONCLUSIONES	33
APÉNDICE	36
BIBLIOGRAFÍA	39

1 ANTECEDENTES.

1.1 ARGUMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE EDUCACIÓN PÚBLICA.

La existencia de bienes públicos puros e impuros es un punto más alrededor del cual versa el debate económico sobre el papel y el tamaño del sector gubernamental. En el centro de esta controversia se encuentran instituciones que tradicionalmente han contado con el respaldo del gobierno, como es el caso de la educación, por tratarse de un bien que se consume de manera privada pero que rinde tanto beneficios privados como públicos. Son distintos los argumentos que se han dado alrededor del por qué de la existencia de un sistema público que la provea. el presente capítulo pretende resaltar algunos de ellos.

Becker (1993) sintetiza que la teoría del capital humano parte de que los individuos eligen sobre su educación -entre otras cosas- ponderando beneficios y costos. El planteamiento de esta teoría ha llevado al gobierno a tratar de manera distinta el problema del crecimiento y la productividad ya que se ha enfatizado que la inversión en capital humano constituye un factor central del crecimiento económico¹. Un argumento de importancia considerable que ha sido tratado, entre otros, por Boldrin (1992), plantea que si el capital humano solamente se financia por la vía privada, los recursos para tal financiamiento se encontrarán por debajo del nivel eficiente aún en presencia de disponibilidad por parte de estudiantes, familiares y demás posibles fuentes particulares de apoyo. Esto lo atribuye a que, a pesar de que los capitales humano y físico son factores complementarios en el proceso productivo y que el nivel del primero debe ser considerado tanto como insumo para la producción de bienes finales como para la producción del mismo capital físico en función de las metas y requerimientos presentes y futuros, los agentes privados carecen de incentivos para considerar el incremento que se da en el retorno del capital que implica el gasto de una unidad monetaria extra en educación, por ello, el nivel de recursos de equilibrio destinados al sistema educativo con financiamiento privado estará por debajo del que genere eficiencia productiva, mismo que, argumenta, es

¹ Distintos autores han retomado esta idea y han desarrollado modelos formales de crecimiento endógeno, entre ellos, Romer (1986), Lucas (1988), Barro y Sala-i-Martin (1992).

alcanzable a través de un sistema que conforme ambos sectores a pesar de las ineficiencias que necesariamente genera el sector público en gastos de administración.

Garrat y Marshal (1994) por su parte aseguran que la educación juega un papel dual como bien, siendo tanto de consumo como de inversión; su naturaleza como bien de inversión justifica la intervención gubernamental debido a la falla de los mercados financieros que surge ante la imposibilidad de que el estudiante o su familia dispongan de un mercado perfecto de créditos que les permita adquirir los medios necesarios para invertir óptimamente en capital humano. El motivo de financiamiento público a la educación que surge por su naturaleza como bien de consumo es justificada por los autores, quienes a través de un modelo muestran que los contratos necesarios para alcanzar el óptimo tienen la forma de loterías o contratos de seguros cuyo cumplimiento no puede ser garantizado a través de financiamiento exclusivamente privado.

Alternativamente a la teoría del capital humano que afirma que la educación formal eleva la productividad del individuo, la hipótesis de *screening o signaling* sugiere que, aunque efectivamente existe una relación entre educación y productividad, ésta es menos directa a como se plantea en la primera. Desde este punto de vista la educación formal no hace más productivo al individuo, simplemente señala que puede serlo dado que se está educando, es decir, solamente constituye un filtro.

Para Lott (1990) no es obvia la razón para justificar la provisión de educación pública dado su alto consumo de recursos y su organización, que como la de cualquier institución pública, es menos eficiente. El autor considera que los distintos argumentos a favor de su existencia tales como: ser un modo de transferencia a la clase media; la existencia de economías de escala en la burocracia; el evitar que se realicen inversiones subóptimas en caso de recibirse transferencias monetarias en lugar de educación; imperfección en el mercado de capitales; no han sido suficientes para respaldar a la educación como un bien público. Alternativamente plantea que la educación es útil para reducir el costo de las transferencias de riqueza a través de la participación del estudiante egresado en el mercado laboral, y para proporcionar una cierta visión y orientación de acuerdo a los objetivos gubernamentales. Afirma que la meta del gobierno es contar con apoyo político por lo que dirigirá sus acciones hacia donde éste se genere, en particular, econométricamente muestra que la educación pública se encuentra en este caso, basándose

en el argumento de Peltzman de que el apoyo se incrementa con el número de beneficiarios y con la probabilidad de que éstos lo garanticen. Similarmente, a juicio de Hoyt y Froedge (1993), el grado de provisión de educación pública se atribuye también a factores sociodemográficos y a una actitud en respuesta a la presión política que sobre el sistema ejercen grupos de interés.

Otro tipo de argumentos con respecto a la necesidad de la existencia de la educación pública gira alrededor del derecho de cada individuo de ser provisto de la oportunidad que le permita desarrollarse intelectual y socialmente. Cohl (1993) plantea que el sistema público es defendible por constituir una de las piezas centrales de la democracia, sin embargo, plantea también que el estado actual de las escuelas públicas existentes no es justificable, tanto a causa de la calidad que estos centros de estudio ofrecen como de la desigualdad en la asignación de fondos, lo cual presenta grandes dificultades para exhibir argumentos convincentes en favor del sistema. Por su parte Fernández y Rogerson (1993) exponen, en aras de eficiencia, ética y legalidad, algunos de estos argumentos; en primer lugar, que la educación es un derecho fundamental y si los eventos que determinan el lugar geográfico y la condición social al nacimiento circunscriben a su vez la educación y la calidad de la misma a recibir, éste derecho se ve mermado por desigualdad de oportunidades; en segundo lugar, a consecuencia de esta inequidad, resulta ineficiente el no desarrollar el potencial de individuos que podrían resultar altamente productivos -volviendo así al argumento presentado anteriormente-. Equivalentemente, Paris (1994) afirma que las instituciones educativas son un vehículo para la igualdad de oportunidades y un medio para acceder a posiciones mejor remuneradas y de mayor status, es decir, que el prospecto de vida individual si no se expande, por lo menos no debe ser limitado por el sistema educativo².

Es así que la provisión pública de educación puede ser vista, conjuntamente como un factor de productividad y como un instrumento de distribución, un medio tanto ínter como intrageneracional para la distribución del ingreso, con una parte voluntaria, el apoyo familiar, y otra, involuntaria en algún sentido, por parte de los contribuyentes.

² Observa que la presencia de analfabetismo funcional así como de falta de alternativas institucionales, como serían la educación para adultos y el sistema abierto hablan de un aparato educativo incompleto y limitante.

1.2 FINANCIAMIENTO DEL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN.

La naturaleza de la educación como un bien público impuro da lugar a diversas posibilidades de estructuración pública-privada del sistema educativo; James (1992) intenta buscar los factores que han determinado dicha estructura entre los distintos países del mundo. Plantea que el mayor tamaño del sector privado en el ámbito educativo, en el caso que ambos sistemas fueran perfectos sustitutos, responde a un exceso de demanda que la capacidad restringida del sistema público genera. El factor de racionamiento gubernamental podría atribuirse a un gasto público limitado cuyo origen se encuentra tanto en la fuente de los fondos de financiación como en las características de la autoridad responsable de la toma de decisiones. Sin embargo, motivos de demanda diferenciada que pueden tener su origen en una distinta provisión de calidad y/o de servicios institucionales -pues ambos sistemas pueden obedecer a distintos objetivos-, o la existencia de diferencias en las preferencias; es decir, una sustituibilidad imperfecta, da lugar también a un sistema educativo de naturaleza mixta en cuanto a sus proveedores. Es así que un sistema público de baja calidad puede dar pie al surgimiento de un sistema privado con mejores cualidades, al cual solamente tendrán acceso aquellos con capacidad y disponibilidad de pago, quedando racionados los individuos con niveles de ingreso menor a no consumir educación o a recibir la de menor calidad.

Con estos fundamentos James (1992) muestra econométricamente que la desigualdad social, el nivel de ingreso per cápita, la heterogeneidad de la sociedad, el nivel de desarrollo de un país y el gasto público en educación afectan el tamaño del sector educativo privado.

Dicha heterogeneidad en la población estudiantil aunada a la composición de la sociedad, dan origen a la existencia de intereses opuestos sobre el monto impositivo a recaudar y la asignación del ingreso gubernamental que éste genera; Boldrin (1992) al igual que muchos otros autores, asume el voto mayoritario como solución, donde la recaudación de equilibrio es determinada por el votante mediano al ser el agente representativo de la población, y de esta manera, concluye que en el equilibrio se observa típicamente gasto público y privado en la formación del capital humano dando lugar a que, mientras a niveles

de ingreso alto un sistema público relativamente ineficiente será reemplazado por escuelas privadas, éste puede subsistir a niveles bajos y contribuir en el proceso de crecimiento económico, situación que no se daría si la educación privada fuese la única opción, es decir, el financiamiento público de la educación, a pesar de las ineficiencias, puede llevar a un crecimiento agregado en situaciones en las que el altruismo privado no basta para llegar a él. Es así que el autor concluye que si la acumulación de capital humano es un factor para el crecimiento, entonces las escuelas públicas se introducirán en aquellas economías cuyo stock de capital sea suficiente para tener la capacidad de invertir en educación y que ésta resulte redituable.

Fernández y Rogerson (1993) pretenden ver el efecto de distintas reformas en el sistema de financiamiento al examinar la distribución del ingreso, preferencias individuales e instituciones educativas, no sin subrayar que históricamente han existido programas bien intencionados en la búsqueda de financiamiento y calidad que han tenido desafortunadas consecuencias no esperadas. Partiendo del supuesto que un mayor gasto en educación incrementa la calidad se analizan tres tipos de política: una que la legisla directamente, otra que se enfoca a la composición social de las instituciones académicas y finalmente, una que redistribuye ingreso a través de impuestos: se analizan sus repercusiones sobre el bienestar social, calidad educativa y eficiencia de Pareto, hallando que, por medio de distintas estrategias de política es posible incrementar una o varias de estas posibles metas. Desafortunadamente el modelo que analiza carece, entre otras cosas, de un sistema privado de educación, por lo que es poco lo que puede decirse de su análisis.

Para Garrat y Marshal (1994) el sector público, con su poder para recaudar impuestos, cobra implícitamente a toda la población por la educación que reciben o recibirán algunos de ellos, es decir, aunque no se lleven a cabo contratos reales, la gente acepta el sistema de financiamiento educativo como un contrato del que aleatoriamente disfrutará.

Bajo el supuesto ya citado, de que la inversión en capital humano a través de escolaridad formal es la maquinaria del crecimiento, Glomm (1992) presenta un modelo dinámico en el cual se endogeneiza la elección del sistema educativo y lo hace bajo tres posibles formas. En la primera, a los responsables de la manutención del educando se les recauda un "impuesto educativo" en caso de utilizar el sistema público, el resultado de esta política dependerá de un arbitraje entre costos; en la segunda se grava a la población

independientemente del uso del mismo y el autor no encuentra garantía de existencia de equilibrio; y bajo la tercera forma se vota la naturaleza del régimen educativo, la cual dependerá de la distribución del ingreso. en particular, si el nivel de ingreso medio está por encima de la mediana, el sistema será público. Bajo un sistema de educación pública el gobierno recauda impuestos sobre el ingreso para proveerla. los fondos obtenidos son también el resultado de algún proceso político. En el modelo se llega a distintos resultados: primeramente la desigualdad en el ingreso decrece más rápido bajo un sistema público: en segundo lugar, la educación privada lleva a niveles más altos de ingreso per cápita a menos que la desigualdad en ingreso sea muy grande; y por último, en presencia de dos economías con sistemas de educación pública que sólo difieren en su distribución del ingreso, donde las diferencias sean más grandes se tendrán mayores niveles per cápita del mismo en cada período. Sin embargo, el modelo no incluye alguna conformación mixta del sistema. es decir. uno tal que combine ambas formas de educación.

En conclusión, el gasto en incrementar la eficiencia educativa además de ser asunto de política gubernamental, puede concernir a empresas y particulares. es decir, las fuentes de financiamiento y las relaciones escuela-empresa, son de importancia para contribuir a llevar a cabo las metas curriculares. De acuerdo con lo mencionado a lo largo de la sección, algunas posibles fuentes de financiamiento de la educación superior son:

- El gobierno, a través de un presupuesto proveniente de los contribuyentes.
- La misma universidad, a través de cada uno de sus organismos académicos por medio de proyectos y programas tanto con el sector privado como dirigidos a la comunidad y al desarrollo del país en cualquier ámbito.
- Los estudiantes.

Es así que los costos de la educación pueden ser financiados a través de ahorros familiares³, préstamos escolares⁴ o por medio de subsidios. Las dos primeras formas tienen la ventaja de que los agentes involucrados toman en cuenta los costos reales de la educación, generándose así un incentivo a un mejor desempeño y un mecanismo de autoselección en función a la propia capacidad intelectual, sin embargo, también constituye un mecanismo de autoselección en función a la condición económica. Alternativamente, el

³ Tomando en cuenta la desutilidad por dejar de consumir en el pasado.

⁴ Considerando aquellos bienes que se dejan de consumir en el futuro.

tercer medio de financiamiento permite ingresar a la educación formal a agentes que de otra manera no podrían tener acceso, además de beneficiar a algunos contribuyentes que reciben más de lo que les es recaudado; no obstante, existe otra proporción de éstos que no se ven beneficiados directamente, y aún más, es posible que las ganancias en ingreso de los mejor educados ocurra a expensas de aquellos sectores laborales incapaces de evadir impuestos. James (1988) manifiesta que para proveer educación se debe asegurar que las ganancias provenientes de ésta, más que compensen las ineficiencias generadas.

Richards y Sheu (1992) enumeran distintos elementos que se han de considerar para el diseño de políticas de financiamiento de la educación superior y que formaron parte del sistema de distribución de recursos para la educación en Carolina del Sur:

- Fórmulas de distribución de fondos.
- Garantías dirigidas a alumnos con necesidades económicas.
- Incentivos financieros para llevar a cabo resultados educativos:
 - Incentivos a individuos a manera de pago meritório.
 - Incentivos a escuelas como retribución al desempeño

Es necesario cuestionar qué tipo de instituciones y niveles educativos requieren prioritariamente el desarrollo y dirección de políticas y bajo qué objetivos. Es casi consensual que la atención debe primordialmente centrarse en la educación básica y media; esta afirmación se respalda en la gran cantidad de estudios realizados sobre educación enfocados a estos niveles. Sin embargo, aunque los requerimientos del sistema educativo pueden resultar más apremiantes para algunos, no deben perderse de vista políticas que respondan a los requerimientos de cada uno de ellos. Cabe añadir que es el sistema de educación superior el que más fácilmente puede buscar vías complementarias de financiamiento debido, entre otras cosas, a la especificidad de sus objetos de estudio, de manera que es factible que los factores que afecten la calidad y eficiencia de este sistema, se extiendan también indirectamente al resto.

1.2.1 AYUDA FINANCIERA.

Un mecanismo ampliamente propuesto, en aras del argumento de igualdad en las oportunidades y en virtud del punto anteriormente mencionado concerniente a garantías a estudiantes es el de provisión de transferencias y/o préstamos para aquellos alumnos que enfrenten situación económica adversa con el fin de asegurar acceso y elección sin tomar en cuenta las restricciones financieras. Feldstein (1995) calcula transferencias en función del ingreso con el que el responsable de la manutención del estudiante⁵ contaría para dedicar a la educación⁶, es decir, pretende instrumentar una ayuda financiera en función a la diferencia entre el costo esperado por asistir a una institución educativa y una estimación de la capacidad familiar para contribuir al financiamiento, misma que se ve afectada entre otras cosas, por los gastos en consumo, impuestos, subsidios, y número de miembros que integran la unidad familiar tomando en cuenta además a aquéllos que aportan para su manutención.

De esta manera puede diseñarse un paquete de ayuda financiera que cerrará la brecha entre el costo de la educación y la capacidad de pago, y que puede constar tanto de becas como de préstamos a una tasa de interés por debajo de la del mercado y/o a plazos mayores de pago quedando el sistema de alguna manera subsidiado.

Planteando el ejemplo explícitamente, si E es el gasto bruto en educación y Y_E la contribución familiar esperada neta de impuestos entonces $t = k(E - Y_E) + B$, es una posible forma de transferencia al alumnado, $k \in [0,1]$, donde el primer sumando es el monto de la transferencia dependiente en la condición social del alumno y el segundo, una parte independiente que puede tomar cualquier valor real.

Similarmente, para Stampen y Cabrera (1988) la ayuda financiera distribuida con un criterio de equidad vertical, es decir, de manera que se eliminen las barreras financieras al acceso a la educación, a través de préstamos, becas y trabajo en el plantel educativo, disminuye el número de deserciones elevando así la eficiencia terminal. Sin embargo, los autores afirman que además de no haberse desarrollado hasta la fecha un sistema de evaluación de los programas de ayuda, existe una gran dificultad para evaluar el grado de necesidad que de éstos tienen los alumnos, la cual parte desde la obtención de información

⁵ Probablemente el estudiante mismo.

⁶ Feldstein presenta la llamada metodología uniforme utilizada en Estados Unidos hasta fines de los años ochenta.

fidedigna hasta la delimitación de los grupos de ingreso y la definición de los estándares de *bajos ingresos*.

James (1988) afirma en cuanto al financiamiento por medio de préstamos, que es fundamental que la deuda adquirida sea manejable, esto es, en primer lugar, que el egresado por cubrirla tenga una ganancia superior a la correspondiente a un egresado del nivel inmediato anterior y en segundo lugar, que el monto de la deuda no afecte la elección de carrera o de trabajo con el objeto de poder pagarla; al mismo respecto, Woodhal (1988) opina que ya que el sistema de créditos es un instrumento que pretende proveer igualdad de oportunidades, debe ser tal que no desincentive la entrada a los estudiantes potenciales de escasos recursos económicos, sin embargo asegura que los créditos también son utilizados con el fin de disminuir el gasto público, lo que puede llevar a otro tipo de composición. Asimismo considera que este sistema puede ser de gran utilidad para que en los países en desarrollo se transfieran fondos de financiamiento de educación superior a básica lográndose así una mejora en eficiencia, ya que en muchos de ellos se observa típicamente un mayor presupuesto relativo destinado a aquella, apoyando al mismo tiempo, dentro de la población universitaria, a los que más lo requirieran.

Sin duda el debate para la instauración de préstamos en la educación es complicado ya que, mientras en los sistemas que cuentan con cuotas éstos constituyen un apoyo financiero, en los sistemas “gratuitos”⁷ son una reducción al subsidio. Woodhall menciona los pros y contras del establecimiento de un sistema de créditos: entre las ventajas se encuentran: la reducción a largo plazo del costo de los subsidios, la disminución de transferencias por parte de los sectores de bajos recursos hacia aquellos que en el futuro disfrutarán de mayores ingresos en promedio, una mayor consciencia por parte de los estudiantes en cuanto al costo de la educación y una mayor flexibilidad en instrumentos de financiamiento educativo en comparación con uno que cuente solamente con subsidios directos y becas. Entre las desventajas se encuentran: un desincentivo para los estudiantes de bajos recursos, dificultad para la administración del sistema, en particular en la etapa de realización de cobros y pagos, ineficiencia de la estructura bancaria y una gran cantidad de obstáculos políticos que en consecuencia surgirían.

⁷El sistema educativo no puede ser considerado como cien por ciento gratuito ya que los gastos de transporte, material, manutención durante el tiempo de estudio, el costo de oportunidad, constituyen costos en general no subsidiados (o por lo menos no del todo).

Para el diseño de un plan de financiamiento educativo por medio de préstamos, el autor menciona que se requiere tomar algunas decisiones de política que abarcan desde la composición del mismo, su objetivo y a quién dirigirlo hasta la determinación del monto y los términos de pago.

1.2.2 DESEMPEÑO ESCOLAR E INCENTIVOS.

Si se establece como objetivo la maximización de la calidad educativa, en función al punto mencionado al inicio del apartado relativo a incentivos, es posible plantear el manejo de "recompensas" al esfuerzo y al desempeño. Becker y Rosen (1992) muestran que la competencia entre estudiantes estimula el esfuerzo académico si ellos son recompensados apropiadamente por su aprovechamiento. Plantean que las calificaciones de los exámenes poseen componentes tanto del verdadero esfuerzo y capacidad como elementos aleatorios⁸. A partir de un nivel de aprovechamiento límite ya sea preestablecido y anunciado con anticipación o dependiente de las notas obtenidas por el grupo, los estudiantes reciben distintas recompensas, y conociéndolas maximizan su utilidad esperada⁹. Éste es, en pocas palabras el problema de la admisión a los centros educativos: ante un examen de selección y ciertos estándares, posiblemente fijos o dependientes de los resultados, el aspirante obtiene por recompensa su integración o exclusión de la institución.

Los esquemas de incentivos han ido adquiriendo popularidad tanto en el sector privado como en el público pues han mostrado ser instrumentos que, a través de la motivación de los agentes involucrados, pueden dar soluciones que minimicen la ineficiencia resultante de la información asimétrica. Los responsables de la provisión de la educación enfrentan un problema de selección adversa al desconocer las habilidades y capacidad intelectual del estudiante, el esfuerzo y desempeño de los sectores académico y administrativo al momento de efectuar su labor y la manera en la cual la escuela utiliza y distribuye recursos. Asociar incentivos a resultados deseables puede enfocar recursos y

⁸ De los cuales es posible distinguir entre efectos de la prueba comunes a todos los estudiantes (como serían el diseño del examen, forma de evaluación, etc.) y un efecto aleatorio propio del evaluado (nerviosismo, problemas personales, etc.).

⁹ Si bien este mecanismo por un lado puede estimular la competencia, por otro puede incentivar la colusión.

esfuerzo a mejorar la organización de una institución, el problema principal radica en encontrar los indicadores apropiados; Richards y Sheu (1992) afirman que a falta, entre otras cosas, de un proceso continuo de revisión y búsqueda de medidas alternativas adecuadas, de investigación alrededor de las características deseables de estos esquemas y de estudios empíricos de los programas existentes, no ha habido hasta la fecha, resultados efectivos. Enfatizan además la importancia de conocer las opiniones y actitudes que frente a estos esquemas asumen los distintos sectores integrantes del sistema educativo.

En el artículo anteriormente mencionado, las escuelas son categorizadas de acuerdo a su situación económica, calidad y perfil de sus integrantes, y son ubicadas dentro de un sistema de bandas de comparación cuyos límites constituyen estándares mínimos y máximos. Los incentivos se distribuyen con el fin de que no solamente aquellas escuelas que de entrada cuentan con altos niveles de desempeño resulten favorecidas, ya que pretende evaluar no la calidad alcanzada sino el cambio en la misma¹⁰. Sin embargo, ya que bajo este sistema las escuelas de alto desempeño se verían desincentivadas, Richards y Sheu sugieren el diseño de esquemas que combinen ambos aspectos.

Para Woodhall (1988) pueden otorgarse contratos de créditos que instrumenten incentivos como sería el caso de porcentajes de deuda cancelada por terminar en el plazo previsto, por continuar estudiando o por realizar determinadas actividades profesionales como sería el caso de la docencia; sin embargo, afirma que el estudiante puede caer en realizar la elección de carrera dependiendo del monto de la deuda y las garantías por adquirir y no con un criterio de preferencias personales.

Con respecto a los dos subapartados anteriormente tratados cabe mencionar que existe cierta controversia alrededor del tipo de ayuda financiera más adecuada; la otorgada con base en la necesidad económica o la correspondiente a incentivos al mérito académico. Baum y Schwartz (1988) se inclinan más hacia la primera, ya que a su juicio ésta asegura que el mérito no se verá limitado por barreras monetarias, es decir, que mientras este tipo de ayuda incrementa la cantidad de alumnos de alto desempeño, la otra excluye a algunos por falta de recursos, en el caso de que estas medidas reemplacen a la ayuda basada en la necesidad económica y no la complementen. Opinan que a pesar de que el objetivo de la

¹⁰ Además, las escuelas presentan un programa de gasto presupuestal y con base en él también son retribuidas por medio de incentivos.

ayuda basada en el mérito académico pretende incrementar la competencia institucional y mantener un cierto estándar de calidad entre los estudiantes, ésta ha dado lugar al desplazamiento de algunos de ellos por parte de los que de cualquier manera hubieran tenido capacidad económica para acceder al sistema educativo. además de que con ello se corre el riesgo de una caída en el nivel académico. Los autores plantean alternativamente un sistema de ayuda marginal en función al mérito. otorgada entre los que se juzga. la necesitan, el cual proveería mejores resultados.

1.3. CALIDAD Y EVALUACIÓN.

Debido a que tanto la teoría del capital humano como la hipótesis de *signaling* aceptan algún tipo de relación entre productividad y educación. Paris (1994) considera que el debate ha pasado a ser un punto académico y ahora debe centrarse en el tipo de conocimientos por transmitir ante una brecha creciente entre las necesidades del mercado de trabajo y la preparación con que cuentan los egresados frente a la demanda de una especialización cada vez mayor. Para Brown (1992) existen dos formas de ineficiencia en el sistema educativo: en primer lugar una ineficiencia técnica. consistente en un desempeño deficiente comparativamente. dado un nivel de recursos. y atribuyéndolo principalmente a una mala administración. exceso de burocracia y a un sector académico ineficiente: en segundo lugar una ineficiencia que refleja una mala conformación de servicios educativos. es decir. un desequilibrio en el material académico provisto. En los trabajos citados se coincide en la necesidad de impartir nociones más genéricas y formativas. menos específicas. con el fin de adquirir capacidades y habilidades que faciliten el aprendizaje en el mismo lugar de desempeño post-educacional. así como de incentivar el interés por la continua actualización y adaptación a un sistema sumamente cambiante. sin dejar de lado los requerimientos actuales en el campo laboral pero teniendo al mismo tiempo una visión a largo plazo. Las fuertes críticas acerca del sistema educativo enfatizan la necesidad de incrementar las relaciones entre las instituciones académicas y el medio de trabajo. de manera que conocimientos teóricos y prácticos se complementen y logren un mejor desempeño del egresado una vez en el mercado.

A juicio de Waddock (1993), ciertos factores críticos como son entre otros, la demografía cambiante. la gran cantidad de escuelas deficientes, la inversión inadecuada en recursos

humanos y los cambios en la naturaleza del trabajo, se han combinado para hacer de la educación un elemento central en el descenso de la competitividad. Levin (1989) observa que el número de estudiantes que enfrentan bajo rendimiento educacional y menos años de escolaridad terminados se ha venido incrementando con el tiempo, lo cual afecta la productividad, el empleo y la salud de la economía y da lugar a que las empresas enfrenten mayores costos por capacitación, rezagos en productividad, y desventajas competitivas. Independientemente de la composición del sistema educativo, para que resulte eficiente la utilización de sus recursos el citado autor propone los siguientes puntos:

- Tener una función objetivo clara.
- Dar incentivos a escuelas y al personal estrechamente relacionados con la función objetivo.
- Considerar la utilidad de todos los recursos disponibles.
- Una mayor participación por parte de los agentes directamente involucrados en el proceso educativo (académicos y estudiantes) en la toma de decisiones.
- Contar con sistemas efectivos de medición de estrategias educacionales que retroalimenten a las ya implementadas.
- Disponer de información acerca de alternativas y asistencia técnica para la toma de decisiones institucionales e implementación de las mismas.

Levin (1989) plantea al respecto una interrogante central: el determinar qué tipo de efectos puede tener una reforma sobre el aprovechamiento del estudiante y cuál es la eficiencia relativa de tal reforma en términos de efectividad de costos, considerando además que el individuo invierte en educación esperando que el incremento en conocimientos y habilidades le lleve a un nivel mayor de satisfacción, esto es, que los beneficios que obtenga por haberse educado sean mayores a los costos que implican llevarlo a cabo¹¹. A su juicio, las políticas públicas encaminadas a mejorar el aprovechamiento se realizan bajo recomendaciones altamente ineficientes desde una perspectiva económica, es decir, los agentes gubernamentales que promueven la investigación educacional raramente solicitan análisis económicos -costo-beneficio- que serían de gran utilidad para el control de un considerable malgasto de recursos que podrían destinarse a mejoras en eficiencia en los sectores involucrados en el proceso educativo.

¹¹ Donde los beneficios incluyen tanto ganancias monetarias y mejoras en ocupación, como recompensas de índole cultural y en general, no monetarias; los costos por su parte involucran el costo de oportunidad que representa el tiempo que se dejó pasar al invertir en educación, pudiendo realizar otras actividades.

En Levin (1992) se presentan tres estrategias básicas para el mejoramiento de la eficiencia y efectividad del sistema educativo:

- Reestructuración de la organización y toma de decisiones en las escuelas públicas a través de la descentralización de decisiones y responsabilidades como serían los sistemas de contabilidad, incentivos e información.
- Provisión de mecanismos de financiamiento diversos como serían préstamos y becas, promoviendo al mismo tiempo alternativas privadas y públicas dadas a instituciones que cubran ciertos estándares mínimos.
- Dotar al mercado educativo de opciones de elección con el fin de incrementar la competitividad en el sector público.

La teoría de contratos desarrollada por Garrat y Marshal (1994), da a la calidad educativa la cualidad de bien, considerándola como uno más en el proceso de provisión, por medio de esquemas que permiten determinar el monto de impuestos a recolectar, cuotas escolares a cubrir, proporción de aspirantes a ser admitida y calidad de la educación ofrecida; justificando teóricamente el requerimiento de un nivel mínimo de desempeño escolar previo a la admisión al ciclo correspondiente.

En Glomm (1992) los fondos recaudados como resultado de un proceso de votación para el financiamiento del sistema público determinan un nivel de calidad¹²; mientras que en el caso de un sistema privado de educación, el ingreso de los responsables de la manutención del estudiante se distribuye entre consumo y pago por calidad, es decir, existen distintos niveles de la misma.

El éxito o fracaso del sistema educativo a nivel individual ha sido continuamente estudiado y verificado a través del papel que diversas variables juegan con respecto al nivel de ganancias o el cambio en las mismas que el egresado presenta en el tiempo, es decir, la calidad en la educación ha sido ampliamente considerada como un factor determinante -no

¹² Presuponiendo una distribución equitativa de recursos por parte del gobierno, así como un sistema educativo público uniforme.

el único- del ingreso futuro¹³. Es de importancia identificar aquellas variables que son indicadores del nivel de calidad del sistema educativo y de la educación que en particular cada individuo recibe, pues sobre ellas es que deben dirigirse políticas que busquen su mejoramiento. En un estudio econométrico que pretende analizar la importancia de la calidad escolar en el desempeño laboral a través de la tasa de retorno a la educación. Card y Krueger (1992) emplean como aproximaciones a aquélla la proporción número de alumnos por profesor, la longitud del período escolar, el nivel de salarios y el nivel educativo del sector académico; mostrando evidencia de que los estudiantes de instituciones con mayor calidad de acuerdo a estas variables tienden a tener un mayor retorno por cada año extra de estudio¹⁴; otra variable que tradicionalmente ha sido utilizada para la aproximación de la calidad es el gasto por alumno. Por su parte, Borland y Howsen (1992) añaden a las ya mencionadas, una medida de la concentración en los mercados educativos a través del índice de Herfindal que afecta negativamente a la calidad escolar, una medida de habilidad innata a través de resultados obtenidos en evaluaciones, grado de asistencia tanto del sector académico como del estudiantil, porcentaje de estudiantes que continúan un grado posterior al analizado y costos de administración.

Peltzman (1993) señala algunos factores políticos importantes que han influido en el declinamiento de la calidad en la educación pública en los Estados Unidos, entre ellos:

- Los cambios en el gasto público, en particular, el educativo.
- El cambio en la proporción alumnos/maestro¹⁵.
- La presión política que ejercen ciertos grupos empresariales e industriales, pues éstos cargan con un costo importante en la caída de la calidad en términos de la reducción en la productividad que acompaña a una fuerza de trabajo menos capacitada, especialmente en un momento en que se demanda trabajo calificado. Sin embargo, recientemente se ha observado que estos grupos carecen de incentivos fuertes para ampliar el mejoramiento en escuelas públicas, pues demandan egresados ya sea del sistema privado o con grado académico mayor,

¹³ Por otro lado, es cuestionable este punto ya que no es necesariamente una mejor educación la que da pie a mejores ingresos y posiciones, es también una cuestión de reputación -entre otras cosas-; donde las bases sobre las que ésta se construye y las fuentes que le dan origen son también ampliamente cuestionables.

¹⁴ Se toman también en cuenta otras variables: lugar y fecha de nacimiento, lugar de residencia, experiencia laboral, estado civil, antecedentes académicos familiares.

¹⁵ En Estados Unidos, en el período 1965-1980 los gastos reales por estudiante casi se duplicaron y la razón alumnos por profesor se decrementó en una cuarta parte, no obstante existe un inminente descenso en la calidad educativa. Peltzman comenta al respecto que resulta difícil imaginar a una empresa en la que al duplicar sus insumos caiga su nivel de producción.

argumentando que les resulta más fácil preparar a un grupo pequeño a un cierto nivel, que responsabilizarse por una mayor cantidad de trabajadores, profesionistas y técnicos en potencia a quienes no serán capaces de emplear.

- Los cambios en el ámbito político como son la sindicalización del sector académico y el personal en general, específicamente algunos puntos que pueden entrar en conflicto con ciertas metas educativas.
- La política centralizada de financiamiento educativo. Al descentralizar el sistema, es probable que las fuerzas políticas que lo afectan resultaran más fácilmente identificables, pues obedecerían por un lado a acciones mucho más particulares y por otro, las de naturaleza global, afectarían a cada órgano en distinta magnitud y distinto momento.

En presencia de la necesidad de proveer una educación de calidad según los argumentos anteriores y con el fin de impulsar el desarrollo y mejorar la distribución de recursos a las instituciones, de acuerdo a los posibles instrumentos y variables con las que se cuenta, se requiere de mecanismos que evalúen al sistema educativo en todos y cada uno de sus componentes contemplando el desempeño, proceso, administración, política e impacto, no obstante, la construcción de tales medidas ha sido históricamente el origen de fuertes conflictos políticos. Al no bastar un análisis cuantitativo del nivel y cambio de estos indicadores, se requiere también una parte cualitativa así como el desarrollo de criterios que permitan realizar juicios objetivos.

Según la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior¹⁶, entre las características deseables que debe contar un sistema de evaluación se encuentran: procedimientos permanentes y sistemáticos que evalúen cada instancia educativa tanto en sus funciones académicas, planes, programas y metodologías como en el empleo de recursos humanos, tecnológicos, económicos y materiales, asimismo estas medidas deben penetrar gradualmente hasta lograr una cobertura total y profundidad en el análisis.

Es importante resaltar que aunque una estructura del proceso de evaluación común a toda instancia educativa es un indicador, no es suficiente dada la heterogeneidad de las instituciones tanto en sus campos de estudio como en su desarrollo, por lo cual la

¹⁶Según el documento "Lineamientos Generales y Estrategia para Evaluar la Educación Superior" aprobado el 4 de Septiembre de 1990.

particularización es necesaria y con ella la participación de las partes evaluadas como evaluadoras; en virtud de ello se ha sugerido la integración de organismos interinstitucionales y multidisciplinarios. De esta manera debe contarse con un sistema de evaluación global que mida el desempeño general de la educación, uno a nivel institución que identifique las características comunes a todos los centros de estudio así como las particularidades de cada uno de ellos, lo cual desemboca en uno a nivel dependencias pertenecientes a la institución para finalmente llegar a uno a nivel individual con el objeto de evaluar a los sectores que conforman al sistema educativo.

Algunos problemas adicionales que aparecen paralelos a la creación de medidas de evaluación son la determinación de los evaluadores, forma de evaluar, momentos para hacerlo y la totalidad de los ámbitos por considerar dentro de la evaluación como serían: docencia, investigación, difusión, normatividad, organización, planeación, evaluación y financiamiento, entre otros.

Existen distintos factores que han hecho que la metodología de evaluación haya sido ampliamente criticada, entre ellos se encuentra la burocracia, los altos costos de monitoreo y verificación que surgen ante problemas de información imperfecta: el exceso de instancias externas participantes en el proceso, mismas que reciben una gran cantidad de recursos generando así un alto costo de oportunidad; los intereses externos que se generan y afectan los procesos de evaluación alejándose del ámbito meramente académico, los múltiples requisitos que se demandan a las instituciones, quienes por dedicar parte de su tiempo a cubrirlos dejan de lado actividades académicas; la falta de capacitación por parte de los evaluadores, ya que a pesar de que algunos de ellos son seleccionados de entre los académicos más calificados, no todas las ramas que abarque el área a la cual pertenezcan son de su competencia; la aplicación de criterios restrictivos y no indicativos de calidad¹⁷, la falta de particularización de cada caso en cuanto a su rama de estudio y su desarrollo, es decir, una sobregeneralización de los criterios y las medidas cuantitativas de productividad sobre las cualitativas, entre otros.

¹⁷ Otro problema que surge paralelamente al desarrollo de una metodología para la evaluación de instituciones es el establecimiento de estándares mínimos tanto de calidad institucional como de conocimientos básicos por parte de los aspirantes y estudiantes para ingresar y permanecer dentro de la institución.

2. UN SOLO AGENTE CON TRANSFERENCIAS DEPENDIENTES DEL NIVEL DE APROVECHAMIENTO.

El objeto de esta sección consiste en diseñar un mecanismo por medio del cual se incentive al estudiante a realizar un esfuerzo que responda óptimamente a la maximización de una función de bienestar social que lo involucra directamente a partir de su utilidad e indirectamente a través del beneficio -o pérdida- social que su educación implica a la luz de los argumentos provistos en la sección anterior en cuanto a la existencia de un sistema de educación pública.

Este mecanismo estará constituido por un paquete de becas o préstamos para manutención dotados en función a la óptima señalización del tipo de estudiante como resultado de la compatibilidad con los incentivos. Por el principio de revelación sabemos que cualquier mecanismo regulatorio es equivalente a un mecanismo directo que induce a revelar la verdad con respecto al tipo de los individuos. es así que se desarrollará dicho mecanismo directo y se construirá, a partir de sus óptimos, el mecanismo fiscal.

2.1 EL MODELO.

La capacidad, β , que es información privada del estudiante, se encuentra dentro de un intervalo $[\beta_-, \beta^+]$, donde β^+ es el tipo correspondiente a la mayor capacidad y β_- a la menor; el agente regulador solamente conoce la forma de su distribución, $F(\beta)$ (densidad $f(\beta)$). además, es incapaz de observar el nivel de esfuerzo de los estudiantes, lo único que observa es su aprovechamiento general.

Dentro del sistema educativo, el estudiante tendrá un cierto nivel de desempeño escolar (observable), que supondremos, es función, tanto de su capacidad intelectual como del esfuerzo que realice:

$$A = \beta + e \dots\dots\dots(2.1)$$

con:

A el nivel de aprovechamiento y
 e el esfuerzo aplicado para lograrlo.

Se atribuirán tanto a β como a e solamente valores no negativos.

El estudiante interesado en acceder al sistema de educación superior maximizará su utilidad decidiendo el nivel de esfuerzo a realizar. Sea U el nivel de utilidad correspondiente:

$$U = w(A) - \varphi(e) + t(A) \dots\dots\dots(2.2)$$

donde:

$w(A)$ es una función creciente del aprovechamiento, que puede ser interpretada como el valor presente de las ganancias futuras, como una medida de utilidad (no necesariamente monetaria) por adquirir conocimientos y poder desempeñarse en la actividad de su preferencia, etc.

Suponemos además

$$w''(A) < 0$$

de tal forma que la inversión en educación por parte del individuo y el aprovechamiento que de ella se desprenda no tiendan a infinito, es decir, que el estudiante encuentre un nivel óptimo -para lo cual se requieren supuestos adicionales que se presentan a continuación-.

$\varphi(e)$ es una función de desutilidad del esfuerzo en la que se incorpora el costo de oportunidad que representa el estudio frente a otras actividades, se supone con las siguientes propiedades

$$\varphi'(e) > 0;$$

$$\varphi''(e) > 0;$$

$$\varphi'''(e) > 0;$$

$$\varphi(0) = 0;$$

el primer supuesto implica que un mayor nivel de esfuerzo genera una desutilidad mayor, el segundo, que lo hace a una tasa creciente y el tercero es un supuesto meramente técnico que se empleará más adelante.

$t(A)$ es una transferencia -beca- que el estudiante recibe dependiendo crecientemente del nivel de aprovechamiento que alcance

$$t'(A) > 0.$$

Con el objeto de que exista solución al problema de maximización individual se establece el supuesto

$$\varphi'' > t'' + w'',$$

mismo que garantiza la estricta concavidad de la función de utilidad con respecto al esfuerzo y refleja que la tasa de crecimiento de la desutilidad cambia más rápidamente de lo que lo hacen las correspondientes a los factores "positivos" de la función de utilidad.

Si el organismo regulador tiene como objetivo la maximización del bienestar social, se plantea un problema como el siguiente:

$$W = \max_{\{A(\cdot), t(\cdot)\}} \int_{\beta}^{\beta^*} [S(A) - (1 + \lambda)t(A) + U(\cdot)] f(\beta) \dots\dots\dots(2.3)$$

donde:

$S(A)$ es una función creciente del aprovechamiento que indica el beneficio o pérdida social que implica la formación académica de parte de la sociedad -en este caso un solo elemento-, a su vez es una medida de la calidad del individuo como estudiante.

λ representa el costo sombra de los fondos públicos. la medida del costo social por destinar tales fondos a la educación, esto es, refleja las distorsiones de la imposición necesaria para el financiamiento de las becas.

Dentro de este parámetro puede capturarse la presencia de un sistema de becas a crédito a través del valor presente de los pagos futuros, de esta manera podría manejarse en

forma equivalente a las becas crecientes del aprovechamiento, un monto futuro por cubrir decreciente con respecto al mismo.

2.2 DEFINICIONES Y CONDICIONES DEL MODELO.

Frente a este planteamiento, el organismo regulador deberá determinar una asignación contingente al tipo del estudiante:

$$\beta \longrightarrow y(\beta) = (A(\beta), t(\beta))$$

que será **implementable** si es *compatible con los incentivos*, es decir, de acuerdo con la definición provista por Fudenberg y Tirole (1991)- si existe una función de transferencia

$$t(\beta), \quad \forall \beta, \beta^* \in [\beta, \beta^*], y(\beta) \text{ satisfice:}$$

$$U(y(\beta), \beta) \geq U(y(\beta^*), \beta) \dots \dots \dots (2.4)$$

La compatibilidad con los incentivos restringirá a que el nivel de utilidad para un estudiante que señala su verdadero tipo, sea mayor o igual al que obtendría revelando uno distinto. Considerando esto, el regulador debe incorporar a las restricciones de su problema el comportamiento maximizador de la población por regular.

Siguiendo el razonamiento de Laffont y Tirole (1993) y adecuándolo al modelo presentado:

TEOREMA²²:

²² Análogo a la proposición 1.2 del texto citado, p.64. La prueba de este teorema se presenta en el Apéndice 1.

Si $\beta \in [\beta_-, \beta^+]$ y las funciones $A(\cdot)$, $U(\cdot)$ son diferenciables por partes, **existe un mecanismo compatible con los incentivos si y solo si**

$$U'(\beta) = \varphi'(A(\beta) - \beta) \dots\dots\dots(2.5)$$

$$A'(\beta) \geq 0 \dots\dots\dots(2.6)$$

Para que una asignación implementable sea **factible**, se requiere que satisfaga una *restricción de participación*, es decir, una tal que dé lugar a que el nivel de utilidad que el estudiante obtenga por estudiar sea por lo menos equivalente a una cierta utilidad de reserva que se alcanzaría de no hacerlo; esta utilidad se supone independiente del tipo.

$$U(A(\beta), t(\beta), \beta) \geq U_0 \dots\dots\dots(2.7)$$

Esta restricción puede interpretarse, en el caso especial de igualdad de ingresos en la población estudiantil, como que, dado que la utilidad por ingresar al sistema educativo es por lo menos igual a cero, todos los individuos podrían tener acceso.

Sin pérdida de generalidad es posible normalizar dicho nivel: $U_0 = 0$. Por la restricción de compatibilidad con los incentivos (2.5), sabemos que la función de utilidad es creciente del tipo, por lo tanto

$$U(\beta^+) \geq U(\beta_-) \geq 0,$$

entonces es posible expresar (2.7) como:

$$U(A(\beta), t(\beta), \beta) \geq U(\beta_-) \geq 0 \dots\dots\dots(2.8)$$

de hecho, ya que las transferencias son socialmente costosas, el regulador estaría en el interés de minimizar dichos costos fijando el estado del individuo menos capaz en el nivel de utilidad de reserva, de manera que le resulte indiferente el educarse o no, por lo que (2.8) podría expresarse como:

$$U(\beta_2) = 0 \dots\dots\dots(2.8')$$

2.3 EL PROBLEMA DEL ESTUDIANTE.

Planteando el problema de maximización del estudiante como la elección del tipo óptimo a revelar, observamos:

$$\max_{\beta} U(\beta, \beta^*) = w(A(\beta^*)) - \varphi(A(\beta^*) - \beta) + t(A(\beta^*)) \dots\dots\dots(2.9)$$

las condiciones de primer orden (C.P.O.) para que el individuo revele su verdadero tipo deben ser:

$$U_2(\beta, \beta) = 0 \quad . \text{ es decir}^{23} .$$

$$w'A' - \varphi'A' + t'A' = 0$$

$$t'(A(\beta)) = \varphi'(A(\beta) - \beta) - w'(A(\beta)) \dots\dots\dots(2.10)$$

sea $V(\beta)$ la función de utilidad indirecta dado que la respuesta óptima es revelar el verdadero tipo, es decir

$$V(\beta) = U(\beta, \beta).$$

por el teorema de la envolvente sabemos que

$$V'(\beta) = U'(\beta)$$

por lo que

$$U'(\beta) = w'(A(\beta))A' - \varphi'(A(\beta) - \beta)(A' - I) + t'(A(\beta))A'$$

substituyendo las C.P.O. (2.10)

$$U'(\beta) = \varphi'(A(\beta) - \beta)$$

que es la condición (2.5) enunciada en el Teorema.

²³ U_2 denota la derivada parcial de U con respecto a su segundo argumento, es decir, $\frac{\partial U}{\partial \beta^*}$

2.4 EL PROBLEMA DEL REGULADOR.

De acuerdo con el teorema previamente enunciado, (2.5) y (2.6) son condiciones necesarias y suficientes para alcanzar compatibilidad con los incentivos, con ellas en mente además de la restricción de participación, el regulador maximizará el bienestar social esperado.

Entonces, substituyendo la expresión para $U(\cdot)$ en (2.3), manipulando y factorizando la expresión entre corchetes resulta:

$$\begin{aligned}
 & S(A) - (1 + \lambda) t(A) + w(A) + t(A) - \varphi(e) \\
 = & S(A) - \lambda t(A) + w(A) - \varphi(e) \\
 = & S(A) - \lambda (U(\cdot) + w(A) - \varphi(e)) + w(A) - \varphi(e) \\
 = & S(A) + (1 + \lambda)(w(A) - \varphi(e)) - \lambda U(\cdot) \dots\dots\dots(2.11)
 \end{aligned}$$

Además de (2.6)

$$\begin{aligned}
 e'(\beta) &= A'(\beta) - I \\
 \Rightarrow e'(\beta) &\geq -I \dots\dots\dots(2.12)
 \end{aligned}$$

2.4.1 El problema del regulador con información completa. Planteamiento y solución

La función de bienestar social del regulador bajo información completa, es decir, bajo el supuesto de que conoce el tipo del estudiante y observa su esfuerzo, está dada por:

$$W = \max_{\{U, e\}} S(\beta + e(\beta)) - (1 + \lambda)[\varphi(e(\beta)) - w(\beta + e(\beta))] - \lambda U(\beta)$$

s.a.

$$U \geq 0 \dots\dots\dots(2.13)$$

De la ecuación previa se deduce claramente que el valor de U que maximiza la expresión es

$$U = 0 \dots\dots\dots(2.14)$$

Las condiciones de primer orden del problema al diferenciar con respecto a e , son:

$$\frac{\partial}{\partial e} = S' - (1 + \lambda)(\varphi' - w') = 0$$

$$\varphi' = \frac{S'}{1 + \lambda} + w' \dots\dots\dots(2.15)$$

Substituyendo (2.13) en la función de utilidad del estudiante (2.2) y despejando se obtiene:

$$I = \varphi - w' \dots\dots\dots(2.16)$$

Esto es, bajo información completa, al estudiante se le otorga una beca tal que lo deja en su curva de indiferencia cero, y a pesar de ello, realiza un esfuerzo óptimo independientemente del tipo que resulte ser.

2.4.1 Planteamiento del problema del regulador con información asimétrica

En el caso de información asimétrica el problema del regulador puede expresarse como:

$$W_r = \max_{\beta} \int \{ S(\beta + e(\beta)) - (1 + \lambda)[\varphi(e(\beta)) - w(\beta + e(\beta))] - \lambda U(\beta) \} dF(\beta) \dots\dots(2.17)$$

s.a.

$$U'(\beta) = \varphi'(e(\beta)) \dots\dots\dots(2.5)$$

$$e'(\beta) \geq -1 \dots\dots\dots(2.12)$$

$$U(\beta_-) = 0 \dots\dots\dots(2.8')$$

De esta forma el regulador, observando A , controlará sobre e para así conocer la β verdadera, con U como variable de estado, ya que dentro del sistema dinámico, cada nivel de la variable de control determina un estado o nivel de utilidad.

2.5 SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

Para la construcción del Hamiltoniano, con el objeto de minimizar las complicaciones matemáticas, se ignorarán de momento las dos últimas restricciones y se incorporarán en un análisis de la solución.

$$H = \{S(\beta + e(\beta)) - (1 + \lambda)[\varphi(e(\beta)) - w(\beta + e(\beta))] - \lambda U(\beta)\} f(\beta) + \mu(\beta) \varphi'(e(\beta)) \dots\dots\dots(2.18)$$

Donde las condiciones del problema se plantean a continuación:

$$\mu' = -\frac{\partial H}{\partial U} = -\lambda f(\beta) \dots\dots\dots(2.19)$$

$$\frac{\partial H}{\partial e} = [S'(\beta + e(\beta)) - (1 + \lambda)(\varphi'(e(\beta)) - w'(\beta + e(\beta)))] f(\beta) + \mu(\beta) \varphi''(e(\beta)) = 0 \dots\dots\dots(2.20)$$

Se elige una condición de transversalidad conveniente:

$$\mu(\beta^*) = 0 \dots\dots\dots(2.21)$$

Integrando (2.19) y substituyendo (2.21) se obtiene:

$$\int_{\beta}^{\beta^*} \mu'(\hat{\beta}) d\hat{\beta} = \lambda \int_{\beta}^{\beta^*} f(\hat{\beta}) d\hat{\beta}$$

$$\Rightarrow 0 - \mu(\beta) = \lambda(1 - F(\beta)) \dots\dots\dots(2.22)$$

$$\Rightarrow \mu(\beta) = \lambda(F(\beta) - 1)$$

Substituyendo (2.22) en (2.20) y despejando:

$$[S'(\beta + e(\beta)) - (1 + \lambda)(\varphi'(e(\beta)) - w'(\beta + e(\beta)))]f(\beta) + \lambda(F(\beta) - 1)\varphi''(e(\beta)) = 0$$

$$\Rightarrow \varphi'(e(\beta)) = \frac{S'}{1 + \lambda} + w' - \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1 - F(\beta)}{f(\beta)} \varphi''(e(\beta)) \dots \dots \dots (2.23)$$

Como resultado de la maximización del bienestar social y la generación de un esquema compatible con los incentivos, se motivará al individuo con mayor capacidad intelectual a dar un esfuerzo mayor, de manera que rinda más beneficios sociales, es decir, a que dé lo máximo que se puede esperar de él.

De esta manera, si $e^*(\beta)$ es la solución a (2.23), bajo el supuesto anterior, la solución al problema de regulación estará dada por:

$$\varphi'(e^*(\beta)) = \frac{S'(A^*)}{1 + \lambda} + w'(A^*) - \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1 - F(\beta)}{f(\beta)} \varphi''(e^*(\beta)) \dots \dots \dots (2.24)$$

$$A^*(\beta) = \beta + e^*(\beta) \dots \dots \dots (2.25)$$

$$U^*(\beta) = \int_{\beta^-}^{\beta^+} \varphi'(e^*(\hat{\beta})) d\hat{\beta} \dots \dots \dots (2.26)$$

$$t^*(\beta) = \varphi(e^*(\beta)) - w(A^*(\beta)) + U^*(\beta) \dots \dots \dots (2.27)$$

De la comparación de la ecuación (2.24) con la (2.15) y de la (2.27) con la (2.16) se puede observar la existencia de rentas informacionales que implican que a mayor capacidad del individuo, se le otorgará una beca que lo coloque en un nivel de utilidad superior a cero con el fin de que no pretenda hacerse pasar por uno menos apto y así realice un esfuerzo óptimo, mientras que el estudiante con capacidad menor, al recibir una beca inferior que lo deja en una curva de indiferencia cero, realizará un esfuerzo subóptimo, como se ilustra a continuación.

En la ecuación (2.27) se observa que dichas rentas informacionales, resultado de la existencia de una restricción de compatibilidad con los incentivos, están constituidas en $U^*(\beta)$, y como ya se mencionó, tienen por objeto evitar que un individuo con una capacidad determinada se haga pasar por uno menos capaz. La probabilidad de ser por lo menos tan capaz como β , está dada por $1 - F(\beta)$, por lo cual, el término $[1 - F(\beta)] \varphi''(\beta)$ de la ecuación (2.24) puede ser interpretado, de acuerdo con lo mencionado en el párrafo

previo y con la ecuación (2.26), como el cambio en los incrementos de estas rentas ante niveles de esfuerzo superiores.

Supongamos que el individuo posee el máximo nivel de capacidad, es decir $\beta = \beta^+ = 1$, por lo tanto $1 - F(\beta) = 0$, con ello, el nivel de esfuerzo realizado por él es el óptimo que realizaría bajo información completa -el tercer sumando de (2.24) se haría cero-; y para ello, el regulador deberá otorgarle una beca máxima cediendo las rentas más elevadas. Obsérvese que U^* de (2.26) puede ser interpretada como “una suma” de cambios en la desutilidad del esfuerzo - cuyos sumandos son positivos de acuerdo con el supuesto $\varphi'(\beta) > 0$ - a lo largo de las β ; dicha suma toma su valor máximo por correr desde β_- hasta β^+ . En resumen, en este caso, el individuo realiza un esfuerzo eficiente y se le otorga una beca superior a la eficiente que se generaría bajo un esquema de información completa, con el objeto de que no se haga pasar por un individuo menos capaz.

Ahora supóngase el caso contrario, sea $\beta = 0$, con ello, el tercer término de la ecuación (2.24) toma su valor máximo -en valor absoluto-, por lo que la distorsión del nivel de esfuerzo eficiente se incrementa, y el hecho de llevarlo a un nivel más eficiente resulta costoso para el regulador.

En conclusión, para el regulador, la solución al problema de información asimétrica se traduce en un *trade-off* entre rentas informacionales y eficiencia.

Para comprobar que la solución es correcta y que (2.12) se cumple, por lo que no se requiere introducir la restricción al modelo, diferenciamos la ecuación anterior con respecto a β , de donde se obtiene:

$$\varphi'' e' = \frac{S''}{1+\lambda} (1+e') - \frac{\lambda}{1+\lambda} \left[\frac{\partial}{\partial \beta} \left(\frac{1-F(\beta)}{f(\beta)} \right) \varphi'' + \frac{1-F(\beta)}{f(\beta)} \varphi''' e' \right] + w'' (1+e')$$

$$\Rightarrow e' = \frac{w'' + \frac{S''}{1+\lambda} - \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{\partial}{\partial \beta} \left(\frac{1-F(\beta)}{f(\beta)} \right) \varphi''}{\varphi'' + \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{1-F(\beta)}{f(\beta)} \varphi''' - \frac{S''}{1+\lambda} - w''} \dots\dots\dots(2.28)$$

Donde

$\frac{f(\beta)}{1-F(\beta)}$ es la probabilidad de que el individuo sea del tipo β entre los que son tanto o más capaces que β .

Si se establece el supuesto de que al realizar un desplazamiento hacia niveles de capacidad más altos esta probabilidad no decrece, lo cual se conoce como **monotonidad de la tasa de azar**²⁴,

$$\frac{\partial}{\partial \beta} \frac{f(\beta)}{1-F(\beta)} \geq 0$$

equivalentemente podemos expresarlo como

$$\frac{\partial}{\partial \beta} \frac{1-F(\beta)}{f(\beta)} \leq 0$$

Como puede observarse, debido a los supuestos establecidos con respecto a las funciones φ , w y S , el denominador de (2.28) es positivo; por su parte, el signo del numerador no se encuentra especificado ya que mientras los dos primeros sumandos son negativos, el tercero es no negativo.

El numerador toma su valor mínimo cuando el término $\frac{\partial}{\partial \beta} (\bullet = 0$ y ya que

$$\left| w'' + \frac{S''}{1+\lambda} \right| < \left| \varphi'' + \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{1-F(\beta)}{f(\beta)} \varphi''' - \left(w'' + \frac{S''}{1+\lambda} \right) \right|$$

es posible garantizar que $\forall \beta$

$$e'(\beta) > -1, \dots\dots\dots(2.12')$$

por lo que la restricción (2.12) siempre se satisface.

²⁴ Supuesto que se cumple para las funciones de distribución más usuales: uniforme, normal, logística, χ -cuadrada, exponencial, Laplace, etc.

2.7. EJEMPLO

Supóngase, para ilustrar de manera sencilla el problema anteriormente planteado, que existen solamente dos tipos de individuos: β^+ y β^- , correspondiendo al primero al de capacidad mayor y el segundo, al de menor.

De acuerdo con los supuestos señalados en la sección 2.1 sean:

$$\varphi(e) = e^2$$

$$w(A) = \ln A$$

por lo cual, despejando $t(A)$ de la función de utilidad (2.2) y substituyendo las expresiones anteriores se obtiene:

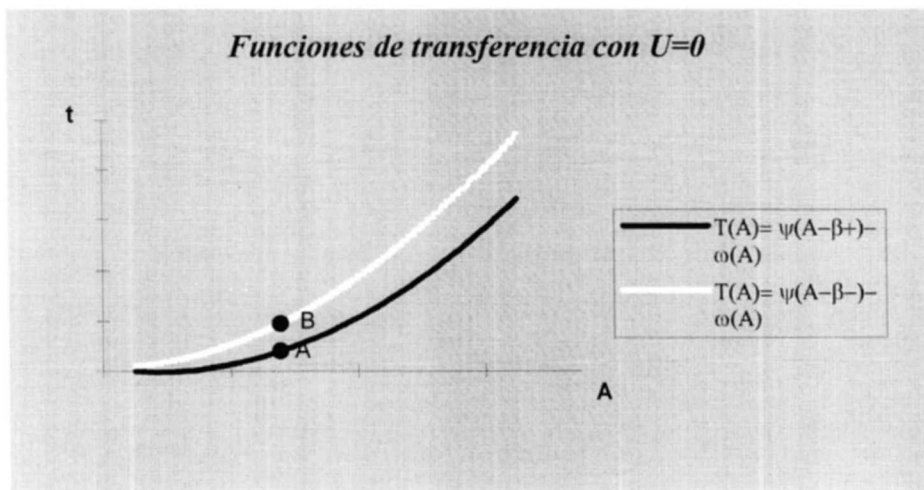
$$t(A) = (A + \beta)^2 - \ln A + U$$

Sin pérdida de generalidad pueden asignarse valores al tipo de individuo de manera que se facilite la exposición:

$$\beta^+ = 1$$

$$\beta^- = 0$$

Considérese a continuación el caso en el que, con el fin de minimizar el costo de la transferencia se fije la utilidad obtenida por ambos tipos en $U=0$ como se observa en la siguiente gráfica:

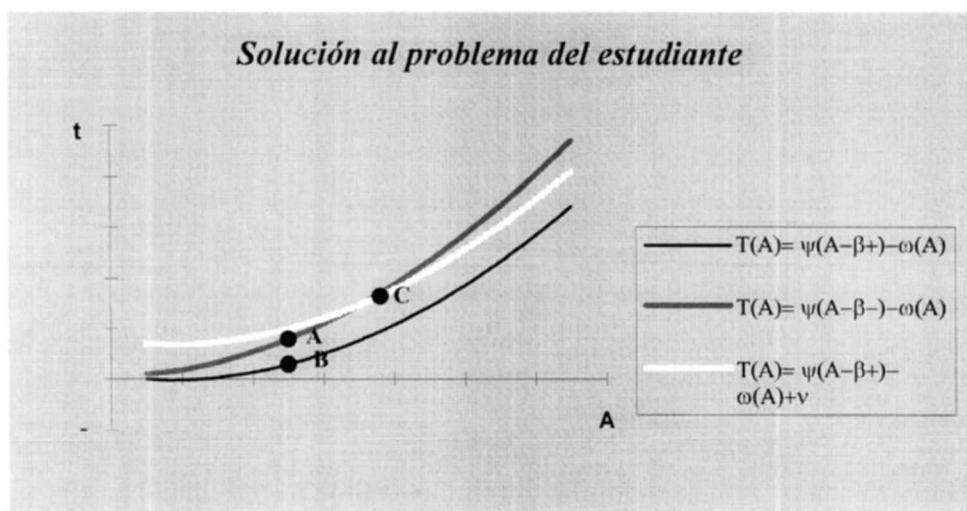


Dentro del rango relevante de esta función -es decir, donde es creciente con respecto a A y donde para el individuo más capaz, el aprovechamiento es mayor o igual a 1-, la curva del individuo menos capaz tiene una mayor pendiente que la del más capacitado, esto

tiene una interpretación intuitiva: para que β^- alcance un nivel de aprovechamiento dado, requiere de un mayor esfuerzo, y para ello demanda una mayor transferencia.

Este hecho implica que, ya que a un nivel de utilidad igual a cero, al individuo con mayor capacidad intelectual le conviene hacerse pasar por el de menor pues así obtendría una beca mayor; con el objeto de incentivar a éste a dar un mayor esfuerzo, es necesario incrementar su utilidad a curvas más elevadas. De esta manera se ilustra gráficamente que la solución al problema se encuentra en el límite de la restricción de compatibilidad con los incentivos del individuo β^+ .

Por esta razón, la solución está dada, como se observa en la siguiente gráfica, en una curva de indiferencia superior para el individuo más capaz y en la curva de indiferencia cero para el menos capaz, lo que permite ilustrar que la restricción de racionalidad individual se encuentra activa -se cumple como igualdad-, para este tipo.



Mientras que el tipo β^- es indiferente al esquema dado por los puntos A y C, el tipo β^+ , lo prefiere estrictamente. Como puede observarse, al tipo más eficiente se le otorga una transferencia mayor a la que correspondería estar en su curva de indiferencia cero de manera que realice un esfuerzo óptimo, mientras que al de menor capacidad se le da una tal que queda en esta curva pero realizando un esfuerzo subóptimo.

Este ejemplo permite observar de manera más simple la conclusión señalada en los apartados previos: el individuo con mayor capacidad intelectual realiza un esfuerzo

eficiente con relación al problema de información completa y se le otorga una beca superior a la eficiente que se generaría bajo este esquema, con el objeto de que no se haga pasar por un individuo menos capaz -rentas informacionales-. En el caso de tratarse de un individuo con la mínima capacidad, la solución presenta una distorsión del nivel de esfuerzo óptimo bajo información completa y en caso de pretender alcanzarlo implica mayores costos para el regulador, por lo que, en resumen, este problema se traduce en un *trade-off* entre rentas informacionales y eficiencia.

CONCLUSIONES

Distintos autores han proporcionado argumentos de naturaleza diversa con el fin de justificar la existencia de un sistema de educación pública: razones que van desde que constituye un importante factor en la productividad hasta que es un instrumento de distribución, ya que como elemento de un sistema que se dice democrático, provee, en algún sentido, igualdad de oportunidades.

Ante la existencia de dicho sistema y la presencia de una sociedad y un sector estudiantil heterogéneos, surge inmediatamente el problema de su financiamiento. Las distintas posibles fuentes -el gobierno a través de un presupuesto proveniente de los contribuyentes, la universidad misma y los estudiantes- se combinan en función a las características particulares del ambiente en el que el sistema existe, tales como la distribución del ingreso y la presión política. Mientras que las formas de financiamiento que involucran al estudiante y/o a sus familiares tienen la ventaja de conscientizar a los usuarios con respecto al costo real de la educación, dando un incentivo al buen desempeño, tienen la desventaja de generar un mecanismo de autoselección en función a la capacidad económica de los mismos, cerrando las oportunidades a ciertos sectores de la población. Este problema se subsana con un financiamiento a través de subsidios gubernamentales, sin embargo, da lugar a que un sector amplio de la sociedad -la que no hace uso del sistema- no se vea directamente beneficiado con el uso que se le da a sus contribuciones.

Una vez que se cuenta con un presupuesto dado, el problema siguiente radica en la asignación de recursos. Una distribución razonable de los mismos puede constar de fórmulas fijas de asignación de fondos, garantías para alumnos con necesidades económicas e incentivos al desempeño académico tanto a estudiantes como a escuelas. La creación de programas de ayuda financiera y de esquemas de incentivos es una tarea de alta dificultad ante un gran problema de información asimétrica y una elevado costo de monitoreo, por lo que es necesario realizar análisis costo-beneficio sobre los planes por implementar así como desarrollar esquemas compatibles con los incentivos.

La ayuda financiera a alumnos con necesidades económicas se basa en la provisión de igualdad de oportunidades y puede darse a través de becas o créditos, los cuales deben ser manejables de manera que no desincentiven la entrada de los interesados y en la capacidad de adquirir una educación superior, esto es, que estos esquemas han de eliminar las barreras monetarias a la entrada. Si se provee exclusivamente de incentivos al desempeño escolar, si bien se está atendiendo a los objetivos académicos del sistema, no necesariamente se atiende a los sociales en lo que toca a igualdad de oportunidades ya que de entrada se pueden estar excluyendo alumnos de alto desempeño por falta de recursos. Por esta razón, estos incentivos se han de proveer más como un complemento que como la base del programa de asignación de recursos.

Un punto central para la provisión de incentivos radica en la determinación clara de sus objetivos y un mecanismo preciso de evaluación continua y objetiva. El sistema educativo tiene ineficiencias tanto técnicas -en lo que se refiere a administración y burocracia, por ejemplo- como específicas de los servicios educativos y para su mejoramiento se requiere una óptima utilización de los recursos, sistemas efectivos de medición y una importante participación de los agentes involucrados en la toma de decisiones. Hasta la fecha los mecanismos de medición de calidad y desempeño de cualquier sector integrante del sistema educativo no han presentado resultados satisfactorios, este hecho obedece tanto a la dificultad para establecer criterios objetivos sobre una cualidad difícilmente cuantificable como a intereses existentes tanto por parte de los evaluadores como de los evaluados.

El modelo de becas dependientes del desempeño escolar presentado en la segunda sección constituye una aproximación teórica de la solución al problema de información asimétrica que el organismo regulador del sistema educativo enfrenta. Como se mencionó en el párrafo previo, pretende ser un complemento a un sistema de distribución de fondos más elaborado. Si bien los supuestos técnicos y las formas funcionales limitan el alcance del modelo, los supuestos económicos son razonables y los resultados, ilustrativos de lo que podría ser un sistema de becas.

A una mayor capacidad del estudiante, éste recibirá una beca mayor, de manera que el esfuerzo por él realizado sea óptimo. La información asimétrica hace de la solución al problema un *trade-off* para el regulador entre eficiencia y rentas informacionales: el

individuo con mayor capacidad intelectual recibe una beca superior a la eficiente que se generaría bajo información completa -donde es posible dar a cada tipo de individuo una transferencia tal que lo deje en su curva de indiferencia cero- como resultado de restricciones de compatibilidad con los incentivos, y de esta manera alcanza la eficiencia en aprovechamiento. Para un individuo de menor capacidad, la solución presenta una distorsión que se aleja del nivel de esfuerzo óptimo bajo información completa y el pretender que lo alcance implica mayores costos para el regulador

Los resultados de dicho modelo se resumen de manera muy simple en el ejemplo en el que solamente existen dos tipos de individuos, en el cual es necesario darle al estudiante con mayor capacidad intelectual una beca en función a su aprovechamiento tal que le permita alcanzar una utilidad mayor a cero, de manera que no pretenda hacerse pasar por el de menor capacidad, mientras que a éste se le da una beca tal que se encuentra indiferente entre ingresar al sistema educativo o no hacerlo. De esta manera, el problema de información asimétrica es más claro en este caso: el regulador cede rentas informacionales al más capaz, y al no hacerlo con el de menor capacidad, éste realiza un esfuerzo subóptimo.

APÉNDICE

TEOREMA

Si $\beta \in [\beta_-, \beta^+]$, un par de funciones diferenciables por partes $A(\cdot)$, $U(\cdot)$ son compatibles con los incentivos si y solo si

$$U'(\beta) = \varphi'(A(\beta) - \beta) \dots\dots\dots(A.1)$$

$$A'(\beta) \geq 0 \dots\dots\dots(A.2)$$

DEMOSTRACIÓN.

1. \Rightarrow

Supongamos que el esquema es compatible con los incentivos. entonces se cumple

$$\begin{aligned} w(A(\beta)) - \varphi(A(\beta) - \beta) + t(A(\beta)) &\geq w(A(\beta^*)) - \varphi(A(\beta^*) - \beta) + t(A(\beta^*)) \\ w(A(\beta^*)) - \varphi(A(\beta^*) - \beta^*) + t(A(\beta^*)) &\geq w(A(\beta)) - \varphi(A(\beta) - \beta^*) + t(A(\beta)) \end{aligned}$$

Sumando las desigualdades se obtiene

$$-\varphi(A(\beta) - \beta) - \varphi(A(\beta^*) - \beta^*) \geq -\varphi(A(\beta^*) - \beta) - \varphi(A(\beta) - \beta^*)$$

Reacomodando

$$\varphi(A(\beta^*) - \beta) - \varphi(A(\beta) - \beta) \geq \varphi(A(\beta^*) - \beta^*) - \varphi(A(\beta) - \beta^*)$$

Equivalentemente puede expresarse por el Teorema Fundamental del Cálculo como

$$\int_{A(\beta)}^{A(\beta^*)} -[\varphi'(x - \beta) - \varphi'(x - \beta^*)] dx \geq 0$$

$$\Rightarrow \int_{\beta^*}^{\beta} \int_{A(\beta)}^{A(\beta^*)} -\varphi''(x - y) dx dy \geq 0$$

$$\Rightarrow \int_{\beta}^{\beta^*} \int_{A(\beta)}^{A(\beta^*)} \varphi''(x - y) dx dy \geq 0$$

ya que por hipótesis $\varphi''(e) > 0$, $\forall \beta \in [\beta_-, \beta^+]$ si $\beta^* > \beta \Rightarrow A(\beta^*) \geq A(\beta)$ ◇

Además, como se muestra en el apartado correspondiente al problema del estudiante (ecuaciones (2.9) a (2.11)), si hay compatibilidad con los incentivos

$$\left. \frac{\partial U(\beta, \beta^*)}{\partial \beta^*} \right|_{\beta^* = \beta} = 0 \dots\dots\dots (A.3)$$

aplicando el teorema de la envolvente y substituyendo las C.P.O. se encuentra la segunda condición¹. ✧

2. ⇐

Supongamos que se cumplen las condiciones (A.1) y (A.2). a continuación se mostrará por reducción al absurdo que ambas implican compatibilidad con los incentivos. para ello supondremos que existe un tipo óptimo por revelar distinto del verdadero. es decir.

$$U(\beta, \beta^*) > U(\beta)$$

lo cual puede expresarse como

$$\int_{\beta}^{\beta^*} U_2(\beta, x) dx > 0$$

haciendo uso de la condición (A.3) que es una expresión equivalente a (A.1)

$$\int_{\beta}^{\beta^*} [U_2(\beta, x) - U_2(x, x)] dx > 0$$

de la misma forma

$$\int_{\beta}^{\beta^*} \int_{\beta}^{\beta} U_{12}(y, x) dy dx > 0$$

donde $U_{12} = \frac{\partial U_2(y, x)}{\partial x}$

lo cual por (A.1) y el supuesto de que revelar el verdadero tipo no es óptimo se puede escribir como

¹ i.e. $w'A' - \varphi'A' + t' = 0$
 $t'(\beta) = [\varphi'(A(\beta) - \beta) - w'(A(\beta))]A'$

sea $V(\beta)$ la función de utilidad indirecta dado que la respuesta óptima es revelar el verdadero tipo. es decir $V(\beta) = U(\beta, \beta)$.

por el teorema de la envolvente sabemos que

$$V'(\beta) = U'(\beta)$$

por lo que

$$U'(\beta) = w'(A(\beta))A' - \varphi'(A(\beta) - \beta)(A' - 1) + t'(\beta)$$

substituyendo las C.P.O.

$$U'(\beta) = \varphi'(A(\beta) - \beta)$$

$$U_{12} = \frac{\partial \varphi'(A(x) - y)}{\partial x} = \varphi''(A(x) - y)A'(x)$$

Ya que $\varphi'' > 0$ y $A' \geq 0$, la expresión dentro de la integral es no negativa. y por otra

$$\text{Si } \beta^* > \beta \Rightarrow x \geq \beta \quad \forall x \in [\beta, \beta^*]$$

$$\text{Si } \beta > \beta^* \Rightarrow x \leq \beta \quad \forall x \in [\beta, \beta^*]$$

En ambos casos la desigualdad no se mantiene por lo que se llega a una contradicción. \diamond

BIBLIOGRAFÍA

- Baum**, Sandra R. and Saul Schwartz. "Merit Aid to College Students" *Economics of Education Review*. 1988 Vol 7, No.1. 127-134.
- Becker**, Gary S. "Nobel Lecture: The Economic Way of Looking at Behaviour" *Journal of political Economy*. 1993. Vol.101 No.3. 355-409.
- Becker**, William E. and Sherwin Rosen. "The Learning Effect of Assessment and Evaluation in High School." *Economics of Education Review*. June 1992. Vol 11 No.2. 107-118.
- Boldrin**, Michele. "Public Education and Capital Accumulation". *Seminar Series*. Discussion Paper No. 1017. Centro de Investigación Económica ITAM. Agosto 1993.
- Borland**, Melvin V. and Roy M. Howsen. "Student Academic Achievement and the Degree of Market Concentration in Education." *Economics of Education Review*. March 1992. Vol 11 No.1. 31-39.
- Brown**, Byron W. "Why Governements Run Schools." *Economics of Education Review*. December 1992. Vol 11 No.4. 287-300.
- Card**, David and Alan B. Krueger. "Does School Quality Matter? Returns to Education and the Characteristics of Public Schools in the United States." *Journal of political Economy*. 1992. Vol.100, No.1. 1-40.
- Chiang**, Alpha C. Elements of Dynamic Optimization. McGraw-Hill. Inc. 1992. Pp.59-78, 275-314.
- Cohl**, Herbert. "In Defense of Public Education" *Dissent*. Spring 1993. Vol.40, 226-232.
- Cordera Campos**, Rafael y David Pantoja. (coordinadores) Políticas de Financiamiento a la Educación en México. Colección Problemas Educativos de México. CESU, UNAM. 1995.
- Feldstein**, Martin. "College Scholarship Rules and Private Saving" *The American Economic Review*. June 1995. VI. 85, No. 3, 552-567.
- Fernández**, Raquel. "Income Distribution, Communities and the Quality of Public Education: A Policy Analysis" . January 1993.
- Fudenberg**, Drew and Jean Tirole. Game Theory. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 1991. pp.207-318.

Garrat. Rod and John A. Marshal. "Public Finance of Private Goods: th Case .of College Education". *Journal of Political Economy*.1994. Vol. 102 No.3. 566-582.

Glomm, Gerhard. and B.Ravikumar. "Public Versus Private Investment in Human Capital: Endogenous Growth and Income Inequality". *Journal of Political Economy*. 1992. Vol .100. No. 4, 818-834.

Groot, Wim and Hessel Oosterbeek. "Optimal Investment in Human Capital under Uncertainty." *Economics of Education Review*. March 1992. Vol 11 No.1. 41-49.

Hoyt, William H. and Eugenia Froedge Toma. "Lobbying Expenditures and Government Output: the NEA and public education". *Southern Economic Journal*.October 1993. Vol. 60, 405-417

Intriligator, Michael D. Mathematical Optimization and Economic Theory. Prentice-Hall INC. N.J. 344-368.

James. Estelle. "Why do different countries choose a different public-private mix of educational services? *The Journal of Human Resources*. June 1992.

_____ "Student Aid and College Attendance: Where are We Now and Where do We Go from Here?". *Economics of Education Review*. 1988. Vol 7 No.3.

_____ and Nabeel Alsalam. Joseph C. Conaty, Duc--Le To. "College Quality and future Earnings: Where should You Send Your Child to College?" *AEA Papers and Proceedings*.May 1989. Vol . 79, No. 2, 247-252.

Laffont. Jean-Jacques and Jean Tirole. A Theory of Incentives in Procurement and Regulation. The MIT Press. Cambridge. Massachusetts. London, England. 1993.

_____ "The New Economics of Regulation Ten Years After." *Econometrica*. Vol. 62. No. 3. May 1994, 507-537.

Levin. Henry M. "Market Approaches to Education: Vouchers and School Choice." *Economics of Education Review*. December 1992. Vol 11 No.4. 279-285.

_____ "Economics of Investment in Educationally Disadvantaged Students" *AEA Papers and Proceedings*. May 1989, Vol 79, No.2, 52-56

Lott Jr., John R. "An Explanation for Public Provision of Schooling: the Importance of Indoctrination" *Journal of Law and Economics*.April 1990. Vol. XXXIII. 199-231.

Novelo Urdanivia. Federico. La Universidad Pública Mexicana y el Neoliberalismo. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. 1992.

Paris, David C. "Schools, Scapegoats, and Skills: Educational Reform and the Economy" *Policy Studies Journal*. 1994, Vol. 22, No. 1, 10-24.

Peltzman, Sam. "Political Factors in Public School Decline" *The American Enterprise*. July-August 1993, 44-49.

Richards, Craig E. and Tian Ming Sheu. "The South Carolina Incentive Reward Program: A Policy Analysis." *Economics of Education Review*. March 1992. Vol 11 No.1. 71-86.

Secretaría de Educación Pública. Informe 1993-1994.

Stampen, Jacob O. and Alberto F. Cabrera. "The Targeting and Packaging of Student Aid and its Effect on Attrition" *Economics of Education Review*. 1988. Vol.7 No.1. 29-46.

Waddock, Sandra A. "Lessons of the National Alliance of Business Compact Project: Business and Public Education Reform". *Human Relations*. 1993. Vol.46. No.7. 849-878.

Woodhall, Maureen. "Designing a Student Loan Programme for a Developing Country: the Relevance of International Experience" *Economics of Education Review*. 1988. Vol 7, No.1. 153-161.

Lineamientos Generales y Estrategia para Evaluar la Educación Superior. Modernización Educativa 1989-1994. Vol 5.

Sistema Nacional de Investigadores.

Acuerdo de creación del SNI del 26 de julio de 1984 con las modificaciones del 6 de febrero de 1986 y del 24 de marzo de 1988.