

00861



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CAMPO DE CONOCIMIENTO: ECONOMIA DEL
DESARROLLO SUSTENTABLE Y DE LOS
RECURSOS NATURALES.

*“EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES
AGOTABLES EN EL AHORRO, LA INVERSION
Y EL CRECIMIENTO ECONOMICO EN MEXICO”.*

TESIS

Que para obtener el grado de:

Maestro en Economía

Presenta:

PABLO SIGFRIDO CORTE CRUZ

Asesor:

DR. BENJAMIN GARCIA PAEZ



MEXICO, D. F.

MAYO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

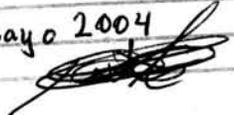
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Corte Cruz Pablo
Sigfrido

FECHA: 6 de Mayo 2004

FIRMA: 

**Mi retribución sincera a mis papás
Sra. Crimilda Cruz B. y Sr. Rubén Corte M.†,
así como a mis hermanos Rubén, Pedro
Arturo, César y en especial a Sagrario
por su apoyo al inicio de la Maestría.**

INDICE.

	Pag.
INTRODUCCION. _____	1
CAPITULO I	
LA TEORIA ECONOMICA. _____	5
1.1 La Economía Clásica y los Recursos Naturales. _____	6
1.2 La Economía y los Recursos Naturales. _____	9
1.3 Evidencia Preliminar para México. _____	18
CAPITULO II	
METODOLOGÍA Y MODELO. _____	26
2.1 Metodología. _____	26
2.2 El Modelo. _____	30
CAPITULO III	
LA EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL CASO MEXICANO 1985-2000. _____	39
3.1 Relación entre el PINE y los Recursos Naturales Agotables. _____	40
3.2 La Evidencia Empírica entre los Recursos Naturales Agotables y el Ahorro Interno. _____	42
3.3 Evidencia sobre la Inversión. _____	50
3.4 La Evidencia sobre el Crecimiento Económico. _____	57
CAPITULO IV	
CONCLUSIONES. _____	66
ANEXO ESTADISTICO. _____	70
BIBLIOGRAFIA. _____	74

INTRODUCCION.

La expansión de la producción, que constituye el soporte material del desarrollo, se asienta tanto en la creciente acumulación de capital físico como en el continuo aumento del contingente de recursos humanos funcionales a las necesidades del sistema económico, lo que facilita la sistemática elevación de la productividad, su mayor difusión y generalización. Muchos autores sobre el crecimiento (Solow, Barro, Sala-i-Martin, entre otros), han señalado que la satisfacción adecuada de sus necesidades de salud, educación y capacitación son requisitos básicos para el incremento de la potencialidad productiva de las personas y factores determinantes para una apropiada participación de la población en los beneficios del progreso.

Los defensores de las teorías del crecimiento a largo plazo, afirman que hay pautas arbitrarias de consumo y de producción, y que eso mismo genera restricciones para la expansión del producto a largo plazo; pero además, traen consigo nocivos efectos sobre la calidad de vida de la población e influyen sobre sus potencialidades productivas.

El crecimiento económico se ha convertido, en los años recientes, en el tema más recurrido en la mayoría de las tesis de nuestra carrera, o así pareciera. Sin embargo, este tópico se ha estudiado desde diferentes perspectivas, pues ha partir de esto se han estudiado diferentes temáticas, desde los argumentos puramente económicos hasta temas de carácter social (industrialización, inflación, tecnología, pobreza, marginación, etc.). Esto se debe a que las diversas corrientes del pensamiento económico han retomado el interés por los factores determinantes del crecimiento a largo plazo. Entre esta gama de posibilidades a los que se ha sometido el estudio del crecimiento económico, se encuentra su disertación en relación al medio ambiente, la ecología y los recursos naturales.

De ahí, la importancia de la modelización matemática de las funciones de producción. Aquí no se trata de entrar a la discusión de la escuela de Cambridge, en la cual se enmarcan las dificultades de un establecimiento de una función como la Cobb-Douglas, tal y como se está acostumbrado a encontrar en los libros de teoría económica. Lo cierto es que a partir de ese tipo de modelación de la economía se llegan a deducir una serie de probables comportamientos de la economía en diversos países. Sin embargo, esto no quiere decir que, este tipo de modelación incluya a todos los factores que intervienen en la

economía. Por lo regular, en los libros de teoría económica, el encontrar los modelos matemáticos provoca que se estudie la economía sin tomar en cuenta otro tipo de factores que no sean capital y/o trabajo.

Pero no se puede abordar el tema del crecimiento económico, y los factores que lo provocan, sin tomar en cuenta la relación de factores como el ahorro y la inversión con los recursos naturales. De ahí que se deba estudiar al medio ambiente no como un aparato recreativo, sino como un proveedor de recursos que mueven a los diversos sectores de la economía. Por ello la importancia de tomar la participación de los recursos naturales en la economía mexicana. David Ferranti, señalaba que: *"Los recursos naturales tienen el mismo gran potencial para generar progreso tecnológico y crecimiento que muchas industrias manufactureras. Al igual que otras industrias, su éxito depende de la aplicación de conocimientos, capital humano, instituciones sólidas y el compromiso de aprovechar las reservas globales de conocimientos prácticos y progreso tecnológico"*^a.

Desde los años sesenta se ha desarrollado una discusión sobre el papel de los recursos naturales en la economía. Por un lado está la escuela defendida por Paul R. Ehrlich^b, en la que se afirma que si la explotación de los recursos naturales fuera arbitraria, entonces se está quebrantando la capacidad de los ecosistemas productivos para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la población y los propios requerimientos del sistema económico. Al otro extremo se encuentra el pensamiento de Julian Simon, quien afirma que mientras exista crecimiento económico habrá un mejoramiento en las condiciones de vida de la población, lo cuál favorecerá a un manejo adecuado de recursos.

En el presente trabajo se trató de no tomar partido por alguna de estas dos escuelas, sino más bien se pensó en dejar una evidencia sobre el comportamiento de los recursos naturales en la economía.

La mayoría de las ideas que hoy día se manejan en la discusión sobre la sustentabilidad de los Recursos Naturales permiten generar toda una serie de proposiciones y extensos estudios sobre el crecimiento económico y su relación con el capital natural.

^a <http://riesgopais.faweb.com.ar/bancomundial17oct2001.pdf>.

^b El nombre tanto de este biólogo como, el del estadista Julian Simon, se mencionan en diversas discusiones sobre el papel que juega la economía en la biodiversidad. A efectos de este trabajo, se encuentran referenciados con los siguientes autores: Crandall (1998), Lomborg (2001) y Martínez-Alier, Roca (2001)

La expansión económica del país ha fortalecido la discusión en torno a la necesidad de que el crecimiento económico se sustente, entre otros elementos, en la creatividad económica y técnica de la población. Así el mejoramiento de la calificación de los recursos, tanto técnicos como humanos, y la necesidad de crecientes inversiones en los componentes básicos de dicho proceso adquieren una importancia estratégica. De igual modo, la existencia de un uso inapropiado de los recursos naturales ha merecido especial consideración, ya que en realidad, pueda que concurra lo contrario.

El Banco Mundial afirma que la finalidad de una economía sustentable es: “(...) *proteger y administrar los recursos naturales en forma eficiente para mantener su valor, protegiéndolos al mismo tiempo contra los impactos ambientales negativos producidos por las actividades de extracción de recursos, como la minería*”^c. Esto salió porque en el año 2001 muchos países latinoamericanos se vieron afectados por el descenso de los precios internacionales de las exportaciones de productos primarios, incluidos los minerales, el petróleo y el café. El mismo Banco Mundial concluye “...*el rico patrimonio de recursos naturales, junto con la dinámica búsqueda y adopción de nuevas y más productivas tecnologías, constituye una receta probada para el crecimiento*”^d.

Los recursos naturales a tratar son los agotables, es decir, aquellos que cuya tasa de descubrimientos (como el petróleo y algunos minerales, entre otros) o su capacidad de renovación (agua subterránea o retroalimentación de la tierra) no llegan a cubrir una pequeña parte de lo que se utiliza.

Gran parte de la discusión que se presenta en el área del desarrollo sustentable se basa en cómo está afectado el medio ambiente ante las actividades económicas. Para el presente trabajo, se piensa a la inversa, es decir, la intención de esta tesis es mostrar en qué medida los recursos naturales agotables afectan a la economía mexicana, para el periodo en que hay información económica y ecológica (1985-2000).

Para poder desarrollar esta idea se tuvo que partir de la teoría económica que señala a los recursos naturales como una variable explicatoria de la producción. De aquí se deduce

^c Banco Mundial: Comunicado de prensa N=2001/101/ALC

^d *De los Recursos Naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad del Empleo*. Washington D.C., U.S.A. Pag. 3

la hipótesis a trabajar: que el uso intensivo de recursos naturales agotables inhiben al ahorro interno, a la inversión y, por tanto, al crecimiento económico del país.

En el primer capítulo se señala la importancia de los recursos naturales en las diferentes formas de pensamiento económico, dando un repaso desde la escuela clásica hasta la llamada teoría económica, así como mostrar una evidencia preliminar para los años de estudio en base a la demostración de gráficos y estimaciones simples. En capítulo II se señalan tanto la metodología de trabajo de la presente tesis, así como el modelo y las ecuaciones lineales que este implica para marcar el comportamiento de los recursos naturales agotables con respecto al ahorro interno, la inversión y el crecimiento económicos. El capítulo tercero está dedicado a mostrar la evidencia del modelo por medio del instrumental econométrico; para el caso del ahorro y la inversión se muestran las pruebas correspondientes a la estimación de mínimos cuadrados; mientras que para el caso del crecimiento, sólo se muestran los signos de las estimaciones debido a que para cada identidad establecida faltarían elementos (de los cuáles no se dedicará este trabajo), que también determinan al crecimiento económico; esto último en base a los índices de cada una de las cuatro variables principales tratadas en el modelo. Para todos los casos, tanto del modelo como de la evidencia se muestra la importancia de la función Cobb-Douglas. El capítulo final está dedicado a las conclusiones que se llegan en el presente trabajo.

Al final se incluye un anexo estadístico. La bibliografía consultada está al servicio del lector al final de la presente tesis.

CAPITULO I

LA TEORIA ECONOMICA.

El crecimiento económico sustentable se logra, en su versión débil, en que es posible legar de una generación a otra, un stock de capital total no menor al que se mantiene en el presente, es decir, las distintas formas de capital son sustitutos perfectos; esto indica que se puede cambiar un ambiente más pobre (si se ha compensado), por ejemplo, con infraestructura carretera; y en su versión fuerte, en establecer un stock de capital natural crítico que esté protegido ante el capital construido por el hombre, ya que ambos capitales son complementarios y difícilmente sustituibles (Pearce y Atkinson, 1993). Las condiciones de un crecimiento económico sustentable, en su versión débil o fuerte, dependen del grado de sustitución entre los insumos y el capital natural, y los insumos y el capital producido (Víctor, 1991). En efecto, Solow (1974) sostiene que el crecimiento económico continuo y la preservación de los recursos naturales son compatibles, o que las restricciones impuestas al crecimiento económico, al menos, tienden a flexibilizarse bajo los supuestos de una alta dotación de capitales físico y natural, y de un alto grado de sustitución entre ellos (Stiglitz, 1974). Sin embargo, la existencia de irreversibilidad, asimetrías, incertidumbre, propiedades biológicas y la presencia de una aversión a la pérdida de recursos naturales conducen a una importante inflexibilidad en el grado de sustitución entre los capitales naturales y producido (Pearce y Atkinson, 1995).

Las teorías del crecimiento tratan de analizar las razones y los factores que determinan el crecimiento del producto y la renta, ya sea en una economía abierta o en una economía cerrada. En el momento en que Adam Smith (1723-1790) titula su libro "Investigación sobre la Naturaleza y causa de la Riqueza de las Naciones" está señalando que el asunto preponderante en su obra es el crecimiento económico. Las visiones de la economía política del crecimiento elaboradas por autores subsecuentes como David Ricardo (1772-1823), Thomas Robert Malthus (1766-1834) y Karl Marx (1818-1883) son la base sobre las que están elaboradas las teorías e ideologías modernas del crecimiento.

El crecimiento económico existe porque existen la producción de bienes y servicios que ofrecen las empresas (privadas o públicas) a los consumidores, y la producción de estas

mercancías requiere, por tanto, un cúmulo de recursos y factores productivos de los que dispone un país por lo que se puede producir, ya sea máquinas o pan e incluso, a la producción de bienes de capital o a la de bienes de consumo. Hay autores que señalan que la capacidad productiva es siempre limitada, y que para aumentar la producción de bienes de capital será necesario disminuir la cantidad producida de bienes de consumo y viceversa. Ante esto surgen las siguientes preguntas ¿Existe un final? ¿Hay un límite al crecimiento, una barrera imposible de atravesar?

Hay crecimiento económico porque hay crecimiento de factores de la producción (como el capital y el trabajo) y progresos tecnológicos. El crecimiento se mide por medio de sus tasas, es decir, sus variaciones porcentuales de acuerdo a años anteriores. “*La tasa de crecimiento de la economía es la tasa a la que aumenta el Producto Interno Bruto (PIB)*”¹. El PIB se modifica porque hay cambios en la cantidad de recursos que están al servicio de las actividades económicas, eso por un lado; por otro lado hay alteraciones en la eficiencia de los factores de la producción. De esa forma se puede señalar que el crecimiento económico es un aumento en la producción real de un país con el transcurso del tiempo. ¿Pero cuál es el papel de los recursos naturales en la economía?

1.1. La Economía Clásica y los Recursos Naturales.

Como se ha dicho, las inquietudes iniciales de los economistas clásicos se encaminaron hacia el dilema del crecimiento económico, pero esos primeros economistas no dejaban de lado el papel de los recursos naturales en la economía, y esto es evidente cada vez que se trataba el tema sobre el trabajo agrícola. Por ejemplo, el modelo realizado por Adam Smith y difundido por Malthus tenía un enfoque encaminado fundamentalmente para los productos agrícolas. Mientras hubo tierras libres, la humanidad pudo crecer sin ningún límite. En aquellos tiempos se veía que el excedente poblacional, cuando se producía, tenía una vía de escape en la emigración y en la roturación de nuevas tierras. Todos los individuos podían así obtener con su trabajo el producto suficiente para su subsistencia y para el mantenimiento de su familia.

¹ Dornbusch, Rudiger; et al. **Macroeconomía**. Mc Graw Hill. Madrid, España; pag. 11.

En la teoría de la ventaja absoluta, Adam Smith defiende las ventajas del comercio internacional para incrementar la riqueza de las naciones y el nivel de vida. Esta teoría parte de considerar que distintos países disfrutan de una distinta dotación de recursos naturales. Al ser diferentes los recursos naturales presentes en cada país, también lo es la cantidad de horas de trabajo necesarias para la obtención de cada unidad de producto; para ejemplificar esta situación, se puede decir que en un cierto país se necesitará un menor número de horas de trabajo para la obtención de un producto que en otra nación. Igualmente debido a la diferente dotación de recursos (naturales) la segunda nación necesita menos recursos para producir otro producto. Smith afirma con esto que un país debe especializarse en el producto que obtiene con un menor uso de recursos (incluyendo a los recursos naturales).

El indiscutible desarrollo industrial que se originó desde la segunda mitad del siglo XVIII demandaba una nueva interpretación de las tesis económicas. De esa manera, los argumentos explicados tanto por Ricardo como por Marx incluyeron, por tanto, el capital como el principal factor del crecimiento económico. A pesar de ello, sus argumentos presentaban muchas semejanzas con las explicaciones de sus precursores y llegaban a resultados similares. Pareciera que la limitante para el crecimiento es la cantidad de trabajadores con las que funcionan las actividades económicas. Para ambos estudiosos de la economía, la acumulación del capital hace que aumente la cantidad de unidades producidas por trabajador. Esto haría pensar también que si hay una escasez cada vez más grande de trabajadores, entonces los salarios que percibirían éstos aumentarían y por tanto disminuiría la productividad del capital; de esa forma, la tasa de beneficios disminuiría de manera tal, hasta hacerse inexistente, por lo que se detiene la acumulación (la contradicción del capitalismo), llegando así a un estado estacionario. En otras palabras, el crecimiento tiene un límite.

Tanto en los casos de Ricardo como de Marx, al momento de estudiar sus teorías sobre la renta de la tierra, queda claro que existen otros límites al crecimiento, además de los ya mencionados arriba, y estos límites están dados por los recursos naturales. Sobretudo en Ricardo queda clara esta situación cuando parece señalar que la tierra tiene rendimientos decrecientes, por lo que las tierras que él nombra marginales, presentan menos productividad. La teoría de la renta de Ricardo lleva una lógica que no puede ser separable de otros aspectos como lo es su teoría del valor-trabajo, que agregado en la medida en que

niega la posibilidad de una renta de carácter absoluto, influye en la determinación del precio de las mercancías. En esta perspectiva teórica, aquellos capitales que se mantienen en operación explotando los recursos naturales de peor rendimiento, no pueden obtener renta alguna y son estos capitales los que determinan el precio de las mercancías producidas. Siguiendo una línea ascendente de productividad de los recursos naturales, comenzarán a aparecer las rentas que, como resulta lógico, solo pueden ser diferenciales. De esta forma, la existencia de renta ricardiana no tiene ninguna incidencia en la determinación del precio de las mercancías y, por el contrario, resulta una consecuencia. Ricardo toma el ejemplo de los cereales, en la que señala que el aumento en sus precios sólo se debe a la disminución productiva del sector agrícola, ocasionada por el deterioro de la calidad de las tierras, llevando consigo un aumento de la renta.

Tampoco Marx deja de lado el tema de los recursos naturales, no sólo al tratar el tema de la renta de la tierra, sino que también lo trata al principio de su magna obra; al momento de hablar sobre la fuerza productiva del trabajo, habla sobre el trabajo en las minas de diamantes y de las plantaciones brasileñas de caña o café. En el primer capítulo de “*El Capital*”, afirma que el medio ambiente (el aire, la tierra virgen, los bosques y praderas) son valor de uso pero no son valor (de cambio). Marx se apega más a los recursos naturales que llegan a ser valor, o que influyen en la producción de este. Al igual que Ricardo, los recursos tienen un límite, y esto se puede ver en el tomo III de su obra, donde señala que debido a la limitación de la superficie de la tierra, el precio de producción de los productos agrícolas no lo determinan los gastos de producción en los terrenos de calidad media, sino en los de calidad inferior; no lo determinan las condiciones medias en que el producto se lleva al mercado, sino las condiciones peores. La diferencia existente entre éste precio y el de producción en las tierras mejores (o en condiciones más favorables de producción) da lugar a una diferencia o renta *diferencial*. Marx analiza detenidamente la renta diferencial y demuestra que brota de la diferente fertilidad del suelo, de la diferencia de los capitales invertidos en el cultivo de las tierras (la diferencia entre Marx y Ricardo).

Tanto Ricardo como Marx analizan la renta de la tierra como una traba al desarrollo de la acumulación capitalista. Y sin embargo, hasta este momento, los economistas clásicos y Marx, no dejan de lado la importancia de los recursos naturales, a pesar, de que no abundan más allá sobre estos temas.

1.2. La Economía y los Recursos Naturales

Después de los autores de la economía clásica surge la teoría económica, pero el tema de los recursos naturales parece ser un tópico casi olvidado, puesto que gran parte de la visión keynesiana y neoclásica están referidas al propósito de establecer modelos macroeconómicos y, raras veces, se toma el tema de referencia. Pero a pesar de eso surge un debate entre aquellos que defienden la sustentabilidad fuerte y aquellos que defienden la sustentabilidad débil. Los primeros defienden la tesis de que existen límites al nivel de producto y estos están dados por la capacidad de explotación de la naturaleza; los segundos, al contrario, defienden el concepto de que mayor es el crecimiento económico, mayor es la capacidad tecnológica que permite explotar con mayor eficacia a los recursos naturales, y por tanto, existirá una mayor capacidad de estos. Uno de los primeros autores que retoma el tema fue Hotelling que en los años treinta da a conocer la regla que establece “*que el precio de un recurso natural agotable podría crecer a una tasa igual a la tasa de interés*”², siempre y cuando la extracción del recurso sea eficiente y el mercado en la que se encuentra la industria de ese recurso esté en equilibrio y sea competitivo, formalmente:

$$p_t = p_0 e^{rt} \quad (1.1)$$

donde p_t es el precio en el periodo t , p_0 es el precio en el periodo inicial y r es la tasa de interés, que es la tasa a la cual los propietarios de los recursos descuentan el futuro. La finalidad de la regla era determinar la asignación óptima intertemporal de los recursos agotables. Se supone que el mercado debe estar en competencia perfecta para que los agentes no tengan influencia en el mercado, y así el ingreso neto del propietario crecerá a la tasa r . “*La sensata idea de partida de Hotelling es que si el propietario-vendedor de un recurso considera a éste como un activo financiero, ha de comparar dos tipos de ingresos: el que hoy obtiene vendiendo dicho recurso y el que obtendría esperando a venderlo el año próximo (...) lo racional desde el punto de vista financiero es "descontar" el futuro: no considerar equivalente un dólar de hoy a un dólar de mañana. Según dicha racionalidad, lo rentable será esperar a vender en el futuro sólo si el precio del recurso se revalora a un*

² Devarajan, S.; Fisher A.C. **Hotelling's "Economics of Exhaustible Resources": Fifty Years Later.** Journal of Economic Literature. Vol. XIX, Marzo 1981, p. 66.

ritmo, como mínimo, igual al del tipo de interés. Visto de otra forma, el recurso es un activo que puede revalorarse de dos formas: vendiéndolo en el futuro a un precio más elevado o convirtiéndolo hoy en dinero y destinando éste a una inversión financiera al tipo de interés de mercado. El precio futuro descontado según el tipo de interés es el coste de oportunidad -o coste del usuario- de vender hoy.”³

Se puede decir que la trayectoria de los precios de los recursos, compatibles con el comportamiento maximizador de los agentes, es única. Esto también está basado en el hecho de que *“el valor presente de una unidad extraída podría ser la misma en todos los periodos si ahí está para no ser aumentado a partir de un cambio en la extracción entre periodos”⁴*. De acuerdo con esto, el recurso se agota en el mismo instante en el que su precio resulta inalcanzable debido a que su demanda es nula. Esto permite decir que para la trayectoria del precio de los recursos, existe uno y sólo un precio inicial compatible con la maximización de beneficios de los propietarios.

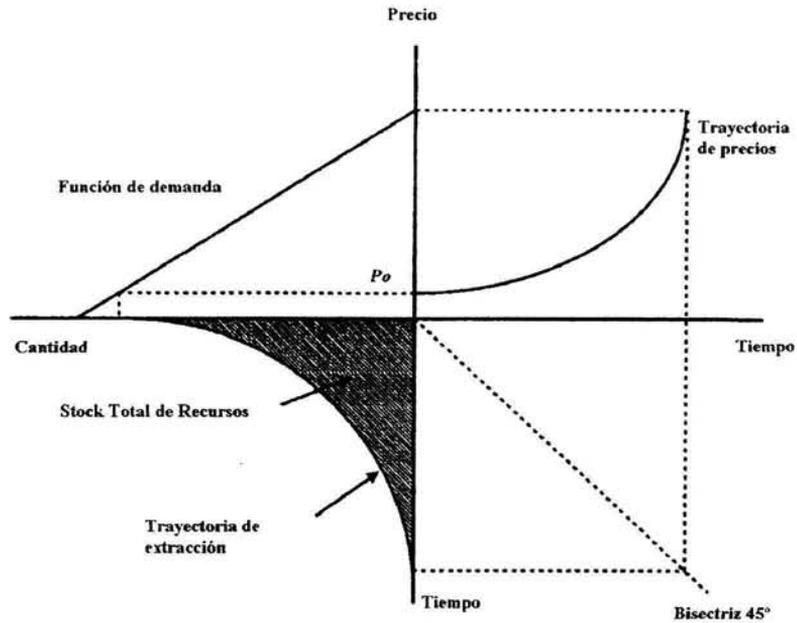
De acuerdo con la ecuación (1.1), a medida que aumenta la tasa de interés, el precio aumenta, pero de acuerdo con lo dicho en el párrafo anterior, el agotamiento de los recursos será más lento. Para entender más fácil y detenidamente la regla de Hotelling se puede ver la figura presentada al inicio de la siguiente página.

En la figura mencionada se puede ver que el precio del recurso crece de manera exponencial, también se verifica que la función de demanda es invariable y lineal; por otro lado se verifica que a medida que el precio de los recursos crece, la tasa de extracción es decreciente. El mismo Hotelling reconoció que las ganancias de los propietarios no sólo dependen de la tasa de producción, sino también del monto de producción acumulado (siguiente stock de recursos). Se ofrecen dos razones para esto 1) Se incrementan los costos de extracción de los recursos y 2) la demanda de recursos durables son afectados por el stock acumulado en circulación.

³ Martínez-Alier, Joan y Jordi Roca J. **Economía Ecológica y Política Ambiental**. Fondo de Cultura Económica, 2001. México, D.F. p. 304.

⁴ Devarajan, S.; Fisher A. C. **Opus Cit.** p. 66.

GRAFICO 1.1



En ese sentido cuando se dice que hay abundancia de recursos naturales en un país, entonces éste produce riqueza, por lo que la inversión en el resto de la economía se traslada del sector de bienes comerciables (sobre todo las manufacturas) al sector de bienes no comerciables (principalmente los bienes de consumo y los servicios).

Este análisis es bien conocido como la 'Enfermedad Holandesa'. Si desaparecen los recursos naturales que generaron la riqueza (como el caso del petróleo y el gas), la economía se queda con muy pocas industrias competitivas. De acuerdo con esto, para evitar la enfermedad holandesa, para el caso de los países petroleros, se pueden utilizar sus ingresos generados del 'oro negro' para establecer un esquema de ahorro nacional, estableciendo un fondo petrolero, el cual puede invertir solo en activos externos. Esta regla sirve para restringir la presión de la demanda inflacionaria al mismo tiempo que evita que los funcionarios públicos derrochen las riquezas del país en proyectos políticamente provechosos pero económicamente desastrosos. Es decir, para evitar este 'mal', se debe incrementar la productividad (y rendimiento) del sector de bienes no comerciables ante la debacle del sector de bienes comerciables.

A pesar de la importancia de la Regla de Hotelling el tema de los Recursos Naturales quedó casi desligado de la teoría económica hasta los años setenta en que se despierta este tema entre los economistas. De ahí autores como Solow y Stiglitz empiezan a desarrollar modelos de producción con los recursos de la naturaleza donde se puede decir que la producción depende del capital (K), el trabajo (L) y los Recursos Naturales (R), por lo que la ecuación de producción puede estar representada como una función Cobb-Douglas:

$$Y = K^{\alpha_1} L^{\alpha_2} R^{\alpha_3} \quad (1.2)$$

con la restricción de que existen rendimientos constantes de escala:

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1.$$

$$\alpha_2 + \alpha_3 = 1 - \alpha_1$$

$$\alpha_1 = 1 - \alpha_2 - \alpha_3$$

donde α_1 , α_2 y α_3 representan las participaciones del capital, el trabajo y los recursos naturales en la economía, respectivamente; que para el caso puramente matemático representan las elasticidades de cada uno de los factores con respecto a la producción.

“Si la producción fuera posible sin recursos naturales, entonces no se introduce el nuevo elemento”⁵. Solow (1974) señala que si el producto medio de los recursos es limitado, entonces sólo un monto finito de producto puede ser producido desde una reserva limitada de los mismos, por lo que el mantener el nivel de consumo agregado en el tiempo infinito es cero.

Por lo menos la función Cobb-Douglas (1.2) cumple con dos propiedades:

1. *La función de producción presenta rendimientos constantes a escala.* Es decir, hablamos de una función de producción de coeficientes continuos, y por tanto se puede lograr la sustitución de factores.

⁵ Solow, R. M.; **Intergenerational Equity and Exhaustible Resources**. “Review of Economic Studies”. *Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*. No. 41, 1974, p. 34. E.E.U.U.

2. La participación de todos los factores de producción es positiva, pero son decrecientes. Si capital y trabajo se valoran por separado, la tecnología, ya sea intensiva en capital o intensiva en trabajo, presentará rendimientos decrecientes a escala.

El producto se divide entre el consumo agregado y la inversión (tomando en cuenta que la inversión es igual a la parte del producto que se ahorra):

$$Y = C + \Delta K \quad (1.3)$$

Se puede describir la función (1.2) en término per cápita donde:

$$y := \frac{Y}{L}$$

$$\rho := \frac{R}{L}$$

$$k := \frac{K}{L}$$

representan el nivel de producto, de recursos naturales y de capital por habitante, por lo que la función quedaría de la siguiente forma:

$$\frac{Y}{L} = y = k^{\alpha_1} \rho^{\alpha_2} \quad (1.4)$$

Por lo menos la función (1.2) está expresando una tecnología donde cada nivel de capital y trabajo está relacionado con cierta cantidad de recursos naturales. Si la elasticidad de sustitución entre los recursos y los otros factores es mayor de uno, entonces los recursos no son tan indispensables para la producción. Si esta es menor que uno, entonces el producto medio de los recursos es limitado, por lo que la función se mantiene.

Solow mantiene la idea de que existe un crecimiento económico continuo y es compatible con la conservación de los recursos naturales. “Sin embargo, la existencia de irreversibilidad, asimetrías, incertidumbre, propiedades biológicas y la presencia de una

*aversión a la pérdida de recursos naturales conducen a una importante inflexibilidad en el grado de sustitución entre los capitales natural y producido*⁶.

También se puede sostener la idea de que a largo plazo el crecimiento económico está dependiendo de las inversiones que se hagan en infraestructura, pues esto forjará una mayor cantidad de recursos adicionales para el futuro. Esto se aplica principalmente para la explotación de recursos naturales agotables.

Por otro lado, Frederick M. Peterson y Anthony Fisher (1977), en su estudio sobre los recursos agotables, consideran a los Recursos Naturales como “*un activo de capital como cualquier otro*”, esta variable la consideran endógena, puesto que señalan que “*el equilibrio en el mercado de activos requiere que las tasa de ‘retorno’ en todos los activos sea la misma*”⁷.

El aprovechamiento de los recursos naturales beneficia al crecimiento económico sustentable, siempre y cuando su uso racional debiera contribuir al incremento del producto interno bruto *per cápita* en el largo plazo en mayor medida que al mismo aumento del ingreso *per cápita* en el periodo presente.

Una forma para aportar una cantidad adicional de producto a la economía sería por medio del manejo de una buena cantidad de recursos en su estado natural (petróleo crudo puede ser un ejemplo), se puede vender cualquier mineral u otro recurso en su estado primitivo (sin tratamiento previo), la compra de un producto en esas condiciones es barato puesto que la participación de capital y trabajo es la mínima posible. Si se quieren recursos con mejores acabados (como puede ser el caso de los diamantes, para joyas) al mismo precio que los recursos sin tratar, esto sólo será posible si se compra menos cantidad de recursos mejor tratados, puesto que hay mayor participación del capital y/o del trabajo, puesto que ya no se trataría del todo de un bien primario, sino de un bien destinado al consumo intermedio o incluso al consumo final.

⁶ Instituto Nacional de Ecología. **Crecimiento Económico y Coeficientes de Sustentabilidad en México** “Sistema De Indicadores para la Evaluación del desempeño ambiental” (2000).

⁷ Peterson, F.; Fisher, A. C. **The Exploitation of Extractive Resources a Survey.** *The Economic Journal.* December 1977, p. 693.

La función (1.2), al tratar de graficarla, se presenta en un espacio tridimensional de isocuantas L-K-R. En una economía competitiva y de rendimientos constantes se transforma en la siguiente ecuación de crecimiento:

$$\Delta Y/Y = (\alpha_1 * \Delta K/K) + (\alpha_2 * \Delta L/L) + (\alpha_3 * \Delta R/R) \quad (1.5)$$

Aquí se ve que el crecimiento del producto no sólo depende del crecimiento de los factores, sino también de la participación de los factores en esta economía.

Se puede decir que las decisiones en economía incumben a la tasa de crecimiento del capital y la tasa de cambio de participación de los recursos naturales. Si los recursos son finitos, su participación estaría eventualmente declinando. Con los modelos tradicionales existen severas diferencias en la forma en que se distribuye la económica con respecto a la cantidad de recursos naturales. De acuerdo a la estructura económica se puede medir la importancia de los recursos naturales, mientras exista la oferta de estos.

Dentro de la función Cobb-Douglas que se ha expuesto arriba, sus exponentes denotan los grados de participación de cada factor en la estructura económica; se debe notar que los factores que intervienen en la economía (K , L , R) se presentan en términos de cantidades totales. Para el caso que atañe en este momento, si se presenta un incremento en α_3 (ante una obvia disminución de $\alpha_1 + \alpha_2$), se puede decir que se eleva el peso participativo de los recursos naturales en la economía, independientemente de su cantidad que aporte para la economía; por otro lado un aumento en R implica que la cantidad de recursos naturales se ha incrementado. De ahí que se debe señalar que no es lo mismo el grado de participación de los recursos naturales (α_3) y la cantidad de recursos naturales (R) en el proceso económico.

La cantidad de Recursos Naturales se puede incrementar, incluso en los llamados recursos agotables, puesto que, por ejemplo, se han encontrado nuevas reservas de petróleo que antes se desconocían.

Algunos economistas, como los citados al pie de la siguiente página defienden la hipótesis de que la abundancia de recursos naturales, así como un alto grado de su utilización inhibe al crecimiento económico y al capital físico (y de paso a la tasa de interés), por lo que existe una relación negativa entre recursos y crecimiento del Producto Interno Bruto, “(...) *las economías que han crecido con más rapidez durante los últimos*

treinta o cuarenta años carecían virtualmente de ellos, como en los casos de Corea y Taiwán”⁸. Lo cierto es que son pocos los países ricos en recursos naturales que han logrado un crecimiento y desarrollo económicos exitosos, y parece que estos éxitos se deben al manejo ‘prudente’ de sus recursos. En el plano latinoamericano, por ejemplo, Venezuela y México con una gran riqueza petrolera han mostrado bajas tasa de crecimiento económico a lo largo del siglo XX.

La visión neoclásica está partiendo del hecho de una economía equilibrada para poder cuantificar el efecto de distintas políticas en el crecimiento sobre el consumo, los precios y el nivel de bienestar. En primer lugar determina la propensión marginal al consumo como una proporción del nivel de producción:

$$c := \frac{C}{Y} \quad (1.6)$$

Se puede suponer que esta propensión marginal al consumo es igual al consumo por habitante ($\Delta Y/Y = \Delta L/L$), de esa forma, la identidad (1.3), dicha en términos per cápita, junto con un procedimiento algebraico y señalando de antemano que $\Delta k = sy$ se tiene:

$$\frac{Y}{L} = C/L + \Delta K/L \rightarrow y = c + \Delta k \rightarrow y = c + sy \rightarrow c = y - sy$$

por lo que la tasa de consumo es:

$$c = (1 - s)y \quad (1.7)$$

donde s es la tasa de ahorro; esta tasa también se presenta como una proporción del producto, por lo que, en sentido formal se presenta como:

$$s := \frac{S}{Y} \quad (1.8)$$

⁸ Larraín B., Felipe; Sachs, Jeffrey D. **Macroeconomía en la Economía Global**. Edit. Prentice Hall. 2ª Edición. Buenos Aires, Argentina. 2002, p. 97

Si todo lo que se ahorra se invierte, entonces (1.7) y (1.8) afirman que la inversión es igual a una parte proporcional del producto que se dedica al ahorro.

Se debe señalar que lo que le pasa a la tasa de crecimiento económico, también podría pasar con la tasa de crecimiento del capital, así como hay crecimiento económico per cápita (que puede ser determinado a partir de la identidad (1.4) y se podría denotar como $\Delta y/y$), existe la tasa de crecimiento de capital por trabajador:

$$\Delta k/k = \Delta K/K - n = [(sY - \delta K)/K] - n = s(y/k) - \delta - n \quad (1.9)$$

donde n es el crecimiento poblacional y δ es la tasa de depreciación. Esta ecuación (1.9) nos indica que el nivel de inversión, para mantener un nivel dado de capital per cápita, k , obedece a una tasa crecimiento poblacional (n) y de una tasa de depreciación (δ), o de desgaste de capital instalado. La economía necesita una inversión igual a nk , para dotar de capital instalado (máquinas, fábricas, etc.) a los trabajadores. Pero también necesita una inversión igual a δk , para poder sustituir el capital desgastado. Así, la inversión necesaria para mantener un nivel dado de k es $nk + \delta k = (n + \delta) k$. Suponiendo la existencia de equilibrio ($\Delta k/k = 0$):

$$s(y/k) = n + \delta \rightarrow s = (n + \delta)/(y/k) \rightarrow s = [k(n + \delta)]/y \rightarrow s = (k/y)(n + \delta)$$

$$\frac{k}{y} = \frac{s}{n + \delta} \quad (1.10)$$

por lo que el cociente capital-producto es una función creciente respecto a la tasa de ahorro y decreciente respecto a la tasa de depreciación y a la tasa de crecimiento poblacional.

La ecuación (1.7) puede ser determinada a partir de la función de producción (1.2), la función de producción per cápita (1.4) y la ecuación (1.10), por lo que se puede decir que:

$$y = k[(n + \delta)/s] = k^{\alpha_1} n^{\alpha_2} \rho^{\alpha_3} \quad (1.11)$$

Ahora bien, retomando (1.7), si se maximiza el nivel de consumo de acuerdo a una tasa dada de ahorro (s), y tomando en cuenta la presencia de la ecuación (1.10) y el resultado final de (1.11), se puede llegar una solución para obtener una tasa de ahorro, de

acuerdo al principio de lo que no se consume se ahorra y en la cuál esta tasa es equivalente a la participación del capital:

$$s \equiv \alpha_1 = 1 - \alpha_2 - \alpha_3 \quad (1.12)$$

La falta de ahorro puede tener su base en que los recursos naturales se agotan en gran magnitud, por otro lado se puede decir que la existencia de ahorro nos indica que la explotación de los recursos naturales es moderada, o en todo caso, su proceso de renovación es bastante alto (caso de recursos naturales renovables)⁹.

De acuerdo con algunos estudios del Banco Mundial, muchos de los países que más dependen de los recursos naturales, tienen tasas de ahorro bajas o negativas. De acuerdo con esto si no se toman medidas firmes para invertirla, esa tendencia redundará, a la larga, en perjuicio del bienestar de la población.

1.3 Evidencia Preliminar para México.

El caso a tratar en la presente tesis es mostrar la relación entre los recursos naturales agotables con el crecimiento económico a través del ahorro y la inversión. Debido a que la información oficial sobre medio ambiente y Recursos Naturales data desde 1985, se decide mostrar el comportamiento de las variables mencionadas por medio de los gráficos mostrados en las siguientes páginas. Después de cada gráfico se establece una serie de regresiones, presentando un formato en el cuál el primer conjunto de paréntesis son los errores standard estimados de los coeficientes de regresión, las cifras del segundo conjunto son los valores de la prueba t , se dice que ha medida que sea mayor el valor de este último dato el coeficiente puede ser estadísticamente significativo, esto significa que la variable independiente resulta ser explicatoria de la variable dependiente. El R^2 mide la bondad de ajuste de las ecuaciones de regresión realizadas, aunque en la mayoría de los casos

⁹ Hay que ver los efectos que provocan tanto el ahorro nacional y el ahorro externo en el crecimiento económico. Se dice que un sistema financiero fortalecido es eficiente en cuanto exista mejor asignación del capital interno, por lo que el ahorro externo, que no es más que el déficit de Cuenta Corriente de la Balanza de Pagos, llega a ser menos útil porque no se canaliza (o llega muy poco) en el sistema nacional bancario. Bajo estas condiciones, la inversión que se hace por medio del ahorro interno es más efectiva que si se estimula el crecimiento económico a través de la inversión financiada por el ahorro externo.

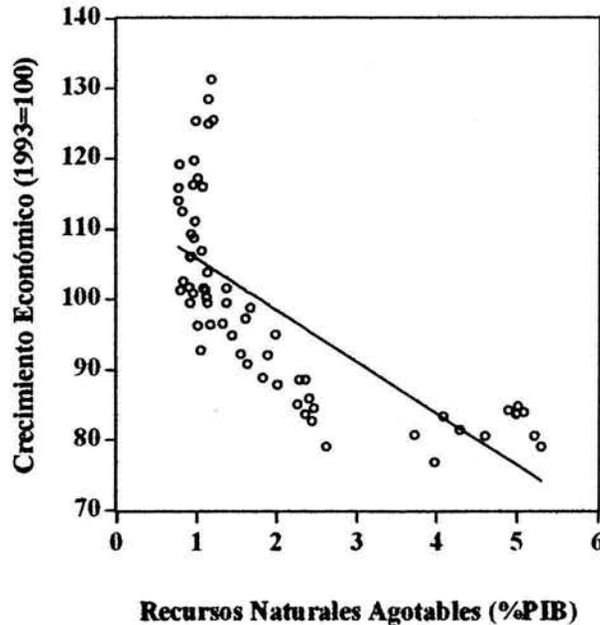
presentados a continuación, este resultado econométrico, resulta ser demasiado bajo debido a que faltan variables que expliquen a las variables dependientes; esta combinación (t -estadísticos altos y R^2 bajos) también se puede justificar por las siguientes razones:

- a) Las fuentes estadísticas, al tratar de cuantificar la información de diversas variables, han variado sus criterios, por lo que es posible que nos encontremos en una situación en que las magnitudes de los datos estadísticos sean irregulares.
- b) A pesar de que la información de los Recursos Naturales se encuentra en términos monetarios (para poder relacionarla con PIB, inversión y ahorro), y ante lo expuesto en el inciso anterior, parte de esta información monetaria depende de los cambios en el medio ambiente; pero algunos de estos cambios no dependen de la economía sino de la naturaleza misma.
- c) Dada la naturaleza de la información y los resultados obtenidos, los R^2 serán bajos debido a que faltan elementos para un modelo econométrico, por lo que el objetivo de esta parte es el análisis del comportamiento de la variable de estudio con respecto al PIB, la inversión y el ahorro.

La relación que se puede encontrar entre el PIB per cápita (representado por su índice con año base 1993 al 100%) con respecto a los recursos naturales agotables (como parte proporcional de la riqueza nacional) se puede verificar en el siguiente gráfico, donde se ve la relación negativa entre este tipo de recursos con los diferentes niveles de crecimiento económico. El Gráfico 1.2 representa, en el eje horizontal, a los recursos naturales agotables medido en su participación en la economía a lo largo del periodo de estudio; y en el eje vertical, el índice del PIB por habitante con año base de 1993. La línea de regresión establecida en ese gráfico de dispersión sugiere que ante un incremento en los recursos naturales agotables estará asociado a una disminución del Producto Interno Bruto per capita.

GRAFICO 1.2

CRECIMIENTO ECONOMICO Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES



$$\text{PIB} = 14.99189966 - 1.983733094 \cdot \text{RAG}$$

Error Standard (0.190097) (0.561752)

Estadístico t (78.86441) (-3.531330)

$$R^2 = 0.167$$

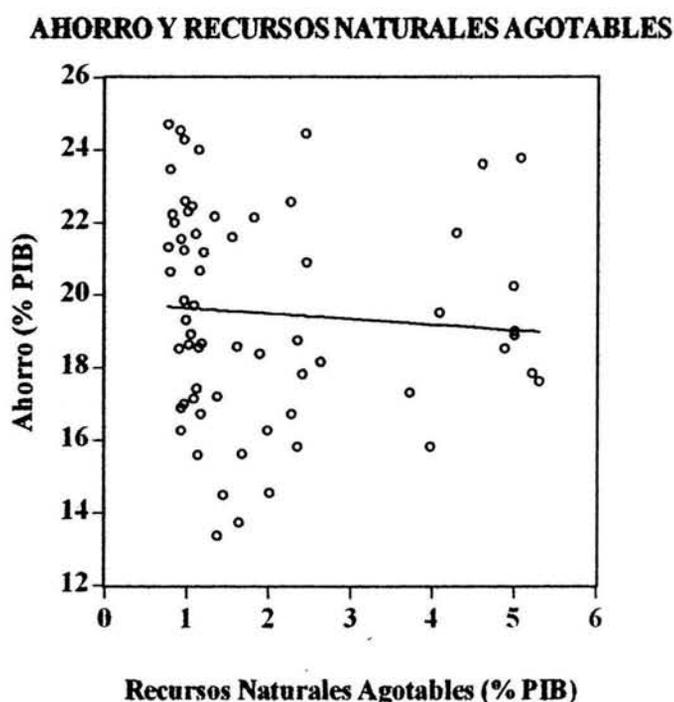
El gráfico 1.2 indica lo que Jeffrey Sachs y Andrew Warner¹⁰ señalan en su estudio sobre la abundancia de recursos naturales, en la que afirman que entre más grande sea la explotación de recursos naturales en relación al PIB se tiende a tener tasas de crecimiento más bajas. Si bien los recursos naturales llegan a ser estadísticamente significativos, su coeficiente es negativo, encontrando efectivamente que un mayor uso de recursos inhibe al crecimiento económico.

De igual manera, de acuerdo al gráfico 1.3 no es difícil ver que la participación de los recursos naturales agotables influye de manera negativa en el ahorro (aunque sólo se vea ligeramente esta relación inversa), pero el ahorro influye de manera positiva en el crecimiento económico.

¹⁰ Revisar Larrain B., Felipe; Sachs, Jeffrey D. opus cit. pp. 98-99.

La información sobre el ahorro está determinada a partir de los datos de producto y consumo total (consumo privado más consumo público) proporcionados por el *Sistema de Cuentas Nacionales* (SCN). Estas referencias están ubicadas en las estadísticas de oferta y demanda agregadas de dicho sistema de información; afortunadamente, esta fuente de información está ubicada para el periodo 1980-2002, esta información fue revisada en conjunto a una segunda fuente: *La Economía Mexicana en Cifras* que publicaba la hoy desaparecida *Secretaría de Programación y Presupuesto* (SPP) en conjunto con *Nacional Financiera* (NAFINSA). De aquí se partió para hacer el porcentaje de participación del ahorro en el Producto Interno Bruto.

GRAFICO 1.3a



$$SN = 3.1973429 - 2.340772619 \cdot RAG$$

$$(0.164343) \quad (0.485647)$$

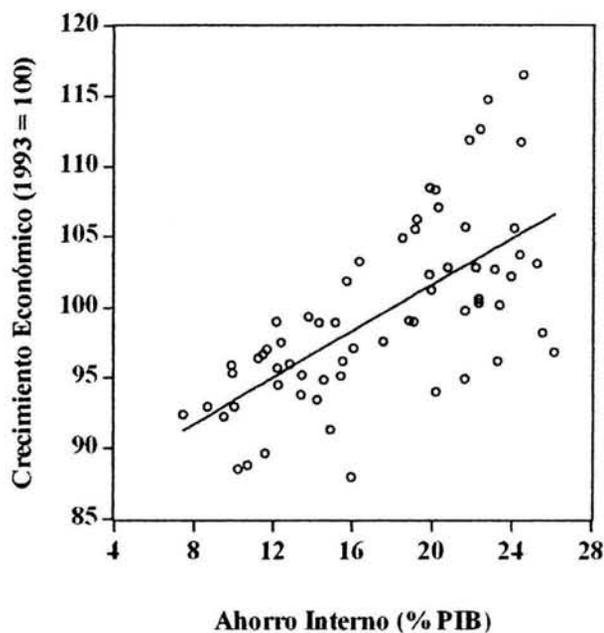
$$(19.45531) \quad (-4.819909)$$

$$R^2 = 0.273$$

Esta variable juega un papel muy importante en la determinación de la Inversión Interna Bruta (que aquí se tomará como la Formación Bruta de Capital Fijo). Como ya se señaló anteriormente, el ahorro está en función del nivel de ingreso, por lo que se supone que producto e ingresos son equivalentes.

GRAFICO 1.3b

CRECIMIENTO ECONOMICO Y AHORRO INTERNO



$$\text{PIB} = 12.30069818 + 0.8402093751 * \text{SN}$$

$$(0.231574) \quad (0.086425)$$

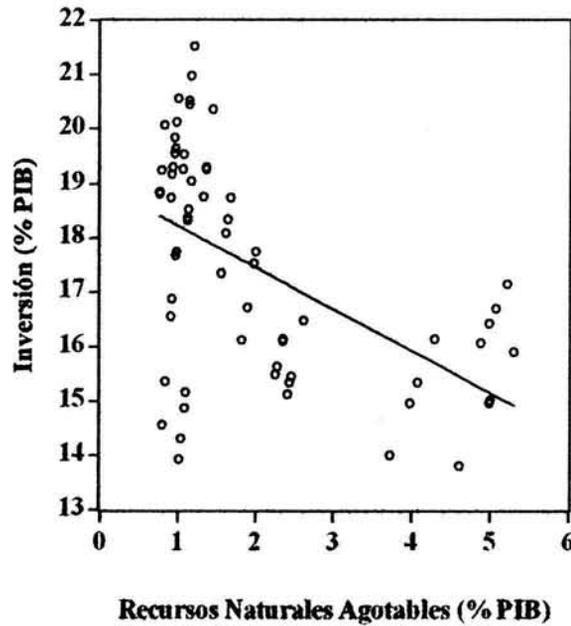
$$(53.11769) \quad (9.721835)$$

$$R^2 = 0.604$$

Con respecto a la Inversión, el gráfico 1.4 muestra la relación entre la formación bruta de capital fijo (como porcentaje del PIB) y los recursos agotables. De acuerdo a la línea de regresión, a medida que aumenta la participación de estos recursos naturales en la economía, disminuye la participación de la inversión en la conformación del Producto Interno Bruto.

GRAFICO 1.4a

INVERSION Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES



$$\text{FBKF} = 2.849322852 - 1.115843406 \cdot \text{RAG}$$

$$(0.087092) \quad (0.257365)$$

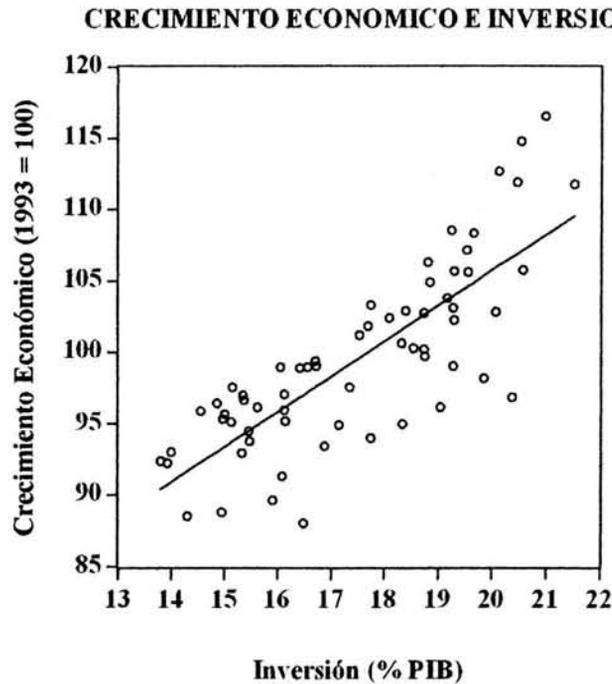
$$(32.71615) \quad (-4.335653)$$

$$R^2 = 0.233$$

La variable de Inversión Interna Bruta, representada en la Formación Bruta de Capital Fijo, tiene las mismas fuentes estadísticas del ahorro Interno: los *Indicadores de Oferta y Demanda Agregadas del Sistema de Cuentas Nacionales* y la publicación de *La Economía Mexicana en Cifras*.

Se ha considerado a la inversión como un determinante potencial de largo plazo para el crecimiento económico, debido a que siempre se ha visto a este elemento como una variable endógena. La inversión es probablemente la variable más importante en el desarrollo de la presente tesis, ya que no se puede hablar de crecimiento económico sin haber explicado los factores que determinan la inversión. Y esto mismo es verificable en el grafico 1.4b en el cuál es muy visible esta relación positiva.

GRAFICO 1.4b



$$\text{PIB} = 9.549669468 + 1.926313955 \cdot \text{FBKF}$$

$$(0.269668) \quad (0.104761)$$

$$(35.41270) \quad (18.38778)$$

$$R^2 = 0.845$$

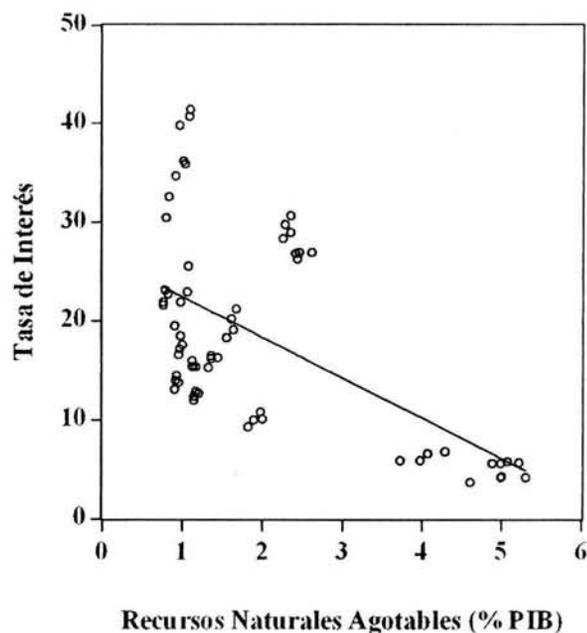
El gráfico 1.5 muestra también una relación negativa de los recursos naturales agotables, pero ahora con la tasa de interés. Esto se podría explicar por medio de la explicación del gráfico 1.4a, en el cual una mayor participación de los propietarios de recursos provocaría una disminución de la inversión, lo que conduciría a tasas de interés más bajas.

Hasta aquí se puede decir que:

- a) El crecimiento económico varía de forma directa al comportamiento que tienen el ahorro interno y la inversión.
- b) La inversión y el ahorro actúan de forma inversa a la actuación de los Recursos Naturales Agotables.

GRAFICO 1.5

TASA DE INTERES Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES



$$R1 = 26.57815173 - 4.098528744 * RAG$$

(1.776956)	(0.731722)
(14.95712)	(-5.601210)

$$R^2 = 0.336$$

Sin embargo, no hay que dejar de lado el comportamiento entre la participación de los recursos naturales agotables y la tasa de interés. Hay autores (como Gylfason (2002)) que sugieren que el aumento en el uso de recursos naturales desplaza al capital físico y humano, y de ahí que, el crecimiento económico sea cada vez menor, pero que además esto es lo que influye en las relaciones inversas que ya se han mencionado.

Pareciera, hasta este momento, que para nuestro país se cumple lo dicho por los autores mencionados en esta parte al estudio, sin embargo, es necesario generar tanto una metodología de trabajo como un modelo para verificar, o en caso contrario, rechazar una hipótesis de este tipo.

CAPITULO II

METODOLOGIA Y MODELO.

2.1 Metodología.

Después de haber expuesto la teoría económica, y para los fines de la presente tesis, se debe desarrollar una serie de pasos para poder demostrar, para el caso mexicano, la relación entre los recursos naturales agotables con el ahorro, la inversión y el crecimiento económico. Dentro de la evidencia preliminar, pareciera que la teoría neoclásica tiene razón, pero no es algo concluyente, si en caso de que al final del presente trabajo se verificara este hecho en el que una mayor participación de los recursos naturales en el Producto Interno Bruto inhibe al nivel de ahorro y de inversión (tanto interna como extranjera), por tanto, se podría decir que se reducen los niveles de crecimiento económico.

Para el logro del objetivo deseado se debe seguir con una serie de pasos:

1. Búsqueda de la información estadística requerida.
2. Desarrollo de un modelo de base.
3. Comprobación empírica con técnicas de regresión de acuerdo al modelo base.

La Elaboración de un modelo para poder demostrar la relación negativa (o positiva) de los recursos naturales agotables con respecto al ahorro, la inversión y el crecimiento económico, debe cumplir con las bases de la teoría económica. En la siguiente sección del presente capítulo se expone el modelo económico con el cual se trabaja el capítulo III.

La selección de variables para poder trabajar con el modelo que se ha descrito debe partir de las fuentes estadísticas indicadas. Ya se ha señalado que la información base es tomada del Banco de Información Económica (BIE) y del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM), ambos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). También se ha dicho que buena parte de las estadísticas están complementadas con dos fuentes de suma importancia, la primera de ellas es el Estudio Económico para América Latina (CEPAL), del cual se toman dos publicaciones (2001-2002 y 1998-1999).

Otras fuentes ya mencionadas son los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial (2001), y la información estadística del Banco de México.

Una parte de la información estadística, es de fácil acceso, mientras que otra debe desarrollarse, tal es el caso de la información de los Recursos Naturales Agotables que, a diferencia de la gran parte de la información que se encuentra de forma trimestral, se encuentra sólo en datos absolutos anuales y a pesos a precios corrientes. Para tal caso se recurrió a la aplicación de los siguientes pasos:

1. Convertir la información en pesos a precios constantes con base a 1993.
2. Interpolar la información estadística, es decir, convertir la información anual en trimestral.

Para el primer paso no hay mucho que explicar, ya que se recurre a deflactar la información para convertirlas a precios constantes. Con respecto al segundo paso, este es un poco más complicado ya que la conversión de información anual en trimestral no es algo común en el manejo de la estadística. La necesidad de interpolar la información se debe a que si sólo se toman dieciséis observaciones (de 1985 a 2000), no resulta ser un número suficiente de escrutinios, por lo que se tuvo que realizar este paso.

Se le llama una función de interpolación de los datos, cuando es usada para aproximar valores dentro del intervalo, que para este caso se realiza de manera anual. Existen varias maneras de interpolar la información estadística, por ejemplo, funciones trigonométricas, funciones exponenciales, funciones polinomiales, combinaciones de éstas, etc. El tipo de interpolación que uno elige, depende generalmente de la naturaleza de los datos que se están manejando, así como de los valores intermedios que se esperan.

La interpolación utilizada aquí es la llamada interpolación segmentaria o interpolación por splines. La idea central es que en vez de usar un solo polinomio para interpolar los datos, podemos usar segmentos de polinomios y unirlos adecuadamente para formar la interpolación. Así pues, se puede decir de manera informal, que una función spline está formada por varios polinomios, cada uno definido en un intervalo y que se unen entre sí bajo ciertas condiciones de continuidad. Cabe mencionar que entre todas, las

splines cúbicas han resultado ser las más adecuadas para aplicaciones como la mencionada anteriormente¹.

La información de fácil acceso es la que se tiene sobre Producto Interno Bruto, Ahorro e Inversión.

Para hablar del Producto Interno Bruto se debe tomar en cuenta que no sólo se trata de obtener de la fuente estadística las cifras absolutas, sino que, también se trata de determinar la variación porcentual anual, para poder señalar algún comportamiento de esta variable a lo largo del tiempo de estudio; pero también es necesario determinar la variación del Producto Interno Bruto per cápita, y junto con ello sacar el comportamiento del crecimiento económico por medio del índice de producción tomando como base el año de 1993.

La información en valores absolutos del Producto Interno Bruto fue obtenida a partir del *Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática* en su página electrónica, por lo que su variación porcentual fue determinada a partir de esta información. Igualmente se pudo determinar el crecimiento económico ajustado con respecto al año de 1993.

Con respecto a la tasa de variación del Producto Interno Bruto per cápita, este fue determinado, además de la fuente ya citada, de dos fuentes estadísticas, la primera de ellas es el CD-ROM 'World Development Indicators. 2001' del Banco Mundial, la segunda es el 'Estudio Económico para América Latina' (varios años) de los capítulos dedicados a México. Afortunadamente estas dos fuentes se complementan perfectamente por lo que no hubo problemas para acoplar y complementar la información hasta el último año de estudio. De manera similar que con los valores absolutos, aquí también se pudo determinar el índice de producción con base al año de 1993 base 100.

¹ Para la interpolación segmentaria se debe suponer: Sea una función $f(x)$ en un intervalo $[a, b]$, donde $f(x)$ es conocido para un conjunto de puntos pertenecientes a dicho intervalo, $x_0 < x_1 < \dots < x_n$, llamados nodos. Un spline, S , para $f(x)$ es una función que satisface las siguientes condiciones: a) S es un polinomio cúbico, que llamaremos S_j , en el intervalo $[x_j, x_{j+1}]$ para cada $j=0, 1, \dots, n-1$; b) $S(x_j)=f(x_j)$ para cada $j=0, 1, \dots, n$; c) $S_{j+1}(x_{j+1})=S_j(x_{j+1})$ para cada $j=0, 1, \dots, n-2$; d) $S'_{j+1}(x_{j+1})=S'_j(x_{j+1})$ para cada $j=0, 1, \dots, n-2$; e) $S''_{j+1}(x_{j+1})=S''_j(x_{j+1})$ para cada $j=0, 1, \dots, n-2$; f) se satisface una de las siguientes condiciones: $S''(x_0)=S''(x_n)=0$ (frontera libre) $S'(x_0)=f'(x_0)$ y $S'(x_n)=f'(x_n)$ (frontera sujeta).

La información sobre el ahorro interno está determinada a partir de los datos de producto y consumo total (consumo privado más consumo público) proporcionados por el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Estas referencias están ubicadas en las estadística de oferta y demanda agregadas de dicho sistema de información; afortunadamente, esta fuente de información está ubicada para el periodo 1980-2002, esta información fue revisada en conjunto a una segunda fuente: *La Economía Mexicana en Cifras* que publicaba la hoy desaparecida Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) en conjunto con Nacional Financiera (NAFINSA). De aquí se partió para hacer el porcentaje de participación del ahorro interno en el Producto Interno Bruto.

La inversión es probablemente la variable más importante en el desarrollo de la presente tesis, ya que no se puede hablar de crecimiento económico sin haber explicado los factores que determinan la inversión. Debe quedar claro que la inversión, tal y como se trata aquí es la Formación Bruta de Capital Fijo; como se ha señalado en el capítulo anterior, debido a que la inversión funciona de acuerdo a la tasa de interés, ante un desplazamiento de capital físico (debido al aumento del uso de recursos naturales) la tasa de interés tenderá a disminuir lo que provoca desincentivar a los diferentes tipos de inversores.

Se ha considerado a la Formación Bruta en Capital Fijo como una variable de largo plazo que determina el crecimiento económico, ya que está considerada como una variable endógena.

La variable de Inversión Interna Bruta, representada en la Formación Bruta de Capital Fijo, tiene las mismas fuentes estadísticas del ahorro Interno: los Indicadores de Oferta y Demanda Agregadas del Sistema de Cuentas Nacionales y la publicación de *La Economía Mexicana en Cifras*. Al analizar esta variable con respecto al crecimiento económico y el ahorro interno, se puede visualizar una relación positiva entre estas tres variables.

Con respecto a la utilización del modelo, a partir de la información estadística recopilada y desarrollada, este se realiza en el capítulo posterior al presente con la finalidad de aceptar (o rechazar) la evidencia preliminar que se presentó en el primer capítulo².

² La metodología hasta aquí descrita no indica que sea la única forma de estudiar a los recursos naturales. Existen otro tipo de metodologías en las cuales se ha estudiado la vinculación de los Recursos Naturales con otro tipo de variables, ya sean estas económicas o sociales. Si bien, en este trabajo, se toma la contabilización

2.2 El Modelo.

Para desarrollar el modelo se partió del resultado de (1.4) que se encuentra en términos per cápita. El dato para determinar en este tipo de términos a las variables de recursos naturales agotables y de inversión interna bruta, fue dividir los datos absolutos entre la Población Económicamente Activa (PEA). De esa manera se retomó la función mencionada:

$$y = k^{\alpha_1} \rho^{\alpha_3} \quad (2.1)$$

al ser una función Cobb-Douglas, es claro que la relación entre el producto y los dos insumos es no lineal. Para la regresión econométrica se transformó este modelo en una función logarítmica, de la siguiente forma:

$$\ln y = \beta + \alpha_1 \ln k + \alpha_3 \ln \rho + u \quad (2.2)$$

donde β es una constante y u es el término de error. Escrito de esta manera el modelo es lineal, por lo que (2.2) es un modelo de regresión lineal conocido como doble log.

Recordando la identidad (1.12) en el cual la porcentaje del producto que se ahorra es equivalente a la participación del capital, se tomó la decisión de dividir la regresión a dos periodos, con el fin de comparar α_1 y α_3 , esto con el fin de aceptar o rechazar la evidencia preliminar que se expuso. El primer periodo comprendió de 1985 a 1992, mientras que el segundo periodo se retomó de 1992 hasta el año 2000.

clásica de los Sistemas de Cuentas Nacionales, existen otras propuestas de contabilización, por ejemplo, el del Instituto de Recursos Mundiales (WRI), en el cuál, se altera el Producto Interno Bruto para tomar en cuenta el valor de los Recursos Naturales, y determinado el nuevo PIB, se calcula el crecimiento económico; el problema, según sus críticos, es que no toma en cuenta el problema de la desigualdad, ya que el crecimiento del PIB ecológico no representa un mejoramiento en el bienestar de la población. El Dr. Benjamín García Páez ha trabajado, en algunos estudios, con esta contabilización, pero compensándola con la contabilización de valoración igual y valoración compensatoria, propuestas por los economistas M. Ahluwalia y H. Chenery; estos sistemas se refieren a que si se divide la población en quintiles (en cinco partes). La valoración igual se refiere a multiplicar la tasa de aumento de cada grupo por 20% y sumar para lograr un indicador de bienestar, mientras que la valoración compensatoria da más importancia al quintil más pobre para dar más valor social a las necesidades básicas.

Para el segundo periodo, se supuso que los recursos naturales agotables son no significativos debido a que su participación en el Producto Interno Bruto, a lo largo de los años noventa, no sobrepasa la barrera del 2%.

Aunque lo mismo se esperó del primer periodo, ya que a pesar de que pasan la barrera señalada, sigue siendo un valor demasiado pequeño de participación en la formación de producto. No obstante en el siguiente capítulo también se pueden ver los resultados con respecto a estos niveles de significancia.

Para este mismo caso también se creó, a partir de la función Cobb-Douglas (1.2), otra función logarítmica, en el cual se especificaron los valores absolutos totales, en el cual también se incluyó a la oferta de trabajo representada por la población económicamente activa, por lo que la función fue:

$$\ln Y = \beta + \alpha_1 \ln K + \alpha_2 \ln L + \alpha_3 \ln R + u \quad (2.3)$$

Esta última función fue aplicada para todo el periodo para poder demostrar la ecuación (1.12), por lo cual se debió realizar la verificación de la existencia de rendimientos constantes de escala, por medio del test de Wald, teniendo como hipótesis nula:

$$H_0: \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1 \quad (2.4)$$

Al momento de desarrollar el modelo, se señaló la importancia de que la producción obtenida sea igual a la producción vendida, ya que, los niveles de producto pueden ser expresados en función de los componentes de la demanda, es decir, se partió de una ecuación sencilla como la (1.3), en donde se representa como la suma del gasto de consumo y la inversión. Pero, también se tomó en cuenta que lo que no se consume se ahorra, por lo que:

$$S = Y - C \quad (2.5)$$

De esa manera se puede decir que el ahorro depende del nivel de ingreso (siendo este igual al nivel de Producto). Esta situación ya se había señalado de acuerdo a las

ecuaciones (1.7) y (1.8). Esto lleva a pensar que el nivel de producto, desde el punto de vista de su distribución, se conforma:

$$Y = C + S \quad (2.6)$$

Al igualar (2.3) y (2.4), se llegó a la solución de que ahorro e inversión son equivalentes ($S = I$), por lo que sería válido $s \equiv \alpha_I$.

Sin embargo aquí se hizo necesario transformar la ecuación (2.5) para una economía abierta para que, de esa forma, también se pueda explicar otro tipo de relación entre el ahorro y el nivel de producto; así, se puede decir que el producto se divide también en la diferencia entre las exportaciones e importaciones ($X-M$), pero como por lo regular las importaciones en bienes y servicios son mayores que las exportaciones entonces se puede decir que hay un déficit de cuenta corriente, por lo que se representa con signo negativo.

$$Y = C + I + Tr + (X - M) \quad (2.7)$$

En la economía abierta, no sólo existe un ahorro interno, sino que también existe un ahorro que se capta del exterior, y este se logra cuando se importan más bienes de los que se exportan, es decir, funciona de acuerdo a las fluctuaciones existentes en el déficit de cuenta corriente de la balanza de pagos. Por otro lado, existen las llamadas transferencias, también pertenecientes a la Cuenta Corriente de la Balanza de Pagos, y estas son remuneraciones externas provenientes de los servicios factoriales y no factoriales, así como de las remesas de los trabajadores migratorios. De esa manera el Ahorro Externo es:

$$Sx = Tr + (X - M) \quad (2.8)$$

por lo que la ecuación (2.7) quedó:

$$Y = C + I - Sx \quad (2.9)$$

El signo negativo al ahorro externo se debe precisamente al déficit de cuenta corriente que ya se ha señalado, por lo que hay una relación inversa respecto al nivel de producto. En caso de que hubiera superávit de cuenta corriente, entonces el ahorro externo

se presenta de manera positiva, situación que se presenta raras veces en economías como la de México. De acuerdo a la identidad (2.9), el ahorro interno (o doméstico) queda definido:

$$Y - C = S_n = I - S_x \quad (2.10)$$

De esa forma se puede decir que la inversión es equivalente al ahorro total, siendo este la suma entre los ahorros interno y externo:

$$S = S_n + S_x = I \quad (2.11)$$

Pero de acuerdo a las identidades (2.10) y (2.11) a medida que aumente la captación de ahorro externo, puede motivar a un aumento en el nivel de inversión, pero también puede provocar una disminución en el nivel de ahorro nacional (o interno).

Hasta este momento se puede señalar que: a) El ahorro interno está en función, de manera positiva, del nivel de ingreso (tomado como equivalente al nivel de producto) y de manera negativa con el nivel de ahorro externo; b) La inversión es explicada de acuerdo al comportamiento del ahorro, dividido este, en interno y externo. Para los fines de la presente tesis, se determinó un nivel de producto ecológico, en el cual se tomó en cuenta el costo, en términos monetarios, del uso de los recursos naturales agotables. Tomando en cuenta que el Producto Interno Bruto es equivalente al nivel de ingreso, tal como se ha definido más arriba, entonces pensar en un Producto ecológico es también determinar los niveles de depreciación, por lo que la nueva variable quedó establecida como:

$$PINEI = PIB - CKF - RAG \quad (2.12)$$

PINEI: Producto Interno Neto Ecológico deducido a partir del consumo monetario de los recursos naturales agotables.

CKF: Consumo de Capital Fijo (Depreciación).

RAG: Costo monetario del uso de los Recursos Naturales Agotables.

La última identidad señala que a medida que sea mayor el costo y uso de los recursos naturales agotables menor será el nivel de producto ecológico. De ahí se tuvo que

formar una función lineal simple para poder complementar lo dicho en la ecuación (2.12) quedando de la siguiente forma:

$$\ln y_{neI} = \beta_0 + \beta_1 \ln \rho + u \quad (2.13)$$

Debido a que los niveles de depreciación (tanto del consumo de capital fijo como del uso de recursos agotables) no llegan a ser superiores al 20%, se puede generar una función de ahorro doméstico en el cuál quede involucrado esta nueva identidad:

$$S_n \equiv f(PINEI, RAG, CC, rI, FBKF) \quad (2.14)$$

siendo CC la balanza comercial (que representa a la mayor parte del ahorro externo), rI la tasa de interés y FBKF la Formación Bruta de Capital Fijo. Pero esta última identidad sólo explica la conformación de ahorro, pero de lo que se necesitó fue de una identidad en la que los cambios en el ahorro interno, se explique por los cambios en el nivel de ingreso ecológico, los recursos naturales, balanza de pagos, tasa de interés y la inversión por lo que la identidad (2.14) se transformó en:

$$\Delta S_n / S_n = f(\Delta PINEI / PINEI, \Delta RAG / RAG, CC, rI, \Delta FBKF (-1) / FBKF (-1)) \quad (2.15)$$

Esta última identidad explica, en primer lugar, que el crecimiento de ahorro interno puede ser explicado por el crecimiento en el nivel de ingreso ecológico, los recursos agotables y la inversión; por un lado, y por los cambios absolutos en la balanza comercial y la tasa de interés. De acuerdo a la identidad (2.12), si se presenta un crecimiento en el ahorro externo, este actúa de manera negativa en la formación del nivel ahorro doméstico, aunque esto no es necesariamente cierto, tal y como se ve en algunas partes del siguiente capítulo. Al demostrar que el crecimiento de Producto Interno Neto Ecológico promueve de manera positiva al crecimiento de ahorro interno, se puede decir, que de acuerdo a la ecuación (2.12), un menor uso de recursos naturales agotables promueve una mayor cantidad de producto ecológico, suscitando un crecimiento en el nivel de ahorro. Caso contrario, un mayor uso de recursos agotables, promueve una disminución en el producto ecológico, lo que llevará una disminución de ahorro interno. De aquí que la función (2.15)

fue la tercera a demostrar en el siguiente capítulo de la presente tesis, por medio de las siguientes funciones lineales:

$$\ln sn = \beta_0 + \beta_1 \ln yne1 + \beta_2 r1 + \beta_3 cc + u \quad (2.16)$$

$$\ln sn = \beta_0 + \beta_1 \ln yne1 + \beta_2 cc + \beta_3 \ln k(-1) + u \quad (2.16')$$

$$\ln sn = \beta_1 \ln \rho + \beta_2 CC + \beta_3 \ln k(-1) + u \quad (2.16'')$$

Esta última serie de ecuaciones estableció lo dicho para la función (2.15). Se debe recordar que la aplicación de esta función está en términos per cápita, aunque también se hizo necesaria su aplicación en términos totales y sin los logaritmos expuestos.

Las ecuaciones lineales (2.16), (2.16') y (2.16'') fueron aplicadas por medio el sistema de diferencias (razón por la cual se eliminó el concepto logarítmico), por lo que se trató de incluir una variable de tendencia, ya que se trata de variables de series de tiempo, y en algunos de estos casos, se incluirá la variable de consumo. En algunas partes del siguiente capítulo, el producto ecológico fue sustituido por la variable de los recursos naturales agotables. De igual forma, las variables no fueron introducidas de manera simultánea, pero se establecieron las mejores estimaciones de acuerdo a la prueba de Ramsey, para verificar la no existencia de error de especificación en el modelo.

De acuerdo con el aspecto teórico que se ha señalado, y en esa lógica, el crecimiento de la economía depende del crecimiento en la inversión, pero esta, debe depender del ahorro generado anteriormente, de ahí que se aplique a esta variable un rezago como mínimo. Como ya se vio en la identidad (2.12), la inversión también depende del ahorro externo. Con esto, la hipótesis que se demuestra, en el tercer capítulo, es que los cambios existentes en el ahorro doméstico influyen en mayor medida que los cambios en el ahorro externo.

De acuerdo a lo señalado con anterioridad, no ha sido difícil remarcar la relación inversa entre el nivel de inversión y los recursos naturales, sin embargo, las decisiones de inversión, según algunos investigadores, se debe al comportamiento del producto en años anteriores, la inversión “*se define como una función del cambio rezagado del producto* ($\Delta PIB_{(t-1)}$); *la tasa de interés real* r ; *y el ahorro externo*, S_x . *La incorporación de la*

variable ($\Delta PIB_{(t-1)}$) permite probar el efecto del acelerador rezagado sobre la inversión e incorporando r permite probar el efecto que la tasa de interés real tiene sobre la inversión³.

Tomando en cuenta esta explicación se construyó una identidad de inversión que esté en función de ese rezago, no del PIB, sino más bien del nivel de Producto Interno Neto Ecológico, o en caso contrario, directamente de los recursos naturales agotables. De esa forma se establece la siguiente identidad para la inversión:

$$\Delta k = f(\Delta yne I_{(t-n)}, \Delta rag_{(t-n)}, rI, cc, sn) \quad (2.17)$$

En la función (2.17) se estableció, además de la relación inversión y ahorro de la cual ya se mencionó, que los cambios en la inversión, representada por la Formación Bruta de Capital Fijo, dependen de los cambios en los recursos naturales. Pero a pesar de que se pueda demostrar esta situación, se debe señalar que el uso de recursos ayuda en la formación de Producto Interno Bruto, por lo que se debe tomar en cuenta el uso rezagado de estos recursos naturales.

Al igual que la función de ahorro, se ha podido mostrar de manera indirecta la relación entre los recursos naturales agotables y la inversión. La función (2.17) indica que el crecimiento del producto interno neto ecológico motiva al crecimiento de formación bruta de capital fijo. Para este caso se esperó que los recursos naturales agotables, tengan el mismo tipo de relación que se tiene con el ahorro.

La identidad de inversión se estableció en una función lineal:

$$\ln k = \beta_0 + \beta_1 \ln yne I(-1) + \beta_2 \ln rag(-1) + \beta_3 rI + \beta_4 cc + \beta_5 \ln sn + u \quad (2.18)$$

Mención aparte, en estas identidades se ha encontrado el papel que juega la tasa de interés en la inversión. En estas funciones también se establece que mientras más baja sea la tasa de interés, habrá un cambio positivo en las inversiones.

Al igual que en las identidades (2.16), (2.16') y (2.16'') se aplicarán las ecuaciones en sistema de diferencia, sin introducirlas de manera simultánea, a la vez de introducir una

³ García Páez, Benjamín. **Modelo Balance de Capital, Ahorro Interno, Inversión y Crecimiento Económico**. Facultad de Economía UNAM. Noviembre 2002. p. 36.

variable de tendencia. También se tratará de aplicar la identidad (2.17) en sus términos absolutos mostrando los mejores modelos de entre las variables mencionadas

La relación entre el capital y los recursos naturales agotables, también ha sido verificable a partir de la identidad (2.1), ya que al dividirla en dos periodos, se ha podido comprobar el comportamiento de los coeficientes de cada una de las variables establecidas.

Ahora bien, se ha mostrado que, efectivamente, el crecimiento de la inversión y el ahorro motivan al crecimiento económico. De ahí se establecieron dos identidades, una que implique de manera directa a la inversión y otra que implique al ahorro interno, formando las siguientes ecuaciones lineales:

$$ipib = \beta_0 + \beta_1 iinv + u \quad (2.19)$$

$$ipib = \beta_0 + \beta_1 isn + u \quad (2.20)$$

La importancia de estas identidades sólo radicó en los signos esperados (y obviamente en que sus valores sean significativos). Aquí no se aplicaron las funciones logarítmicas como en los casos anteriores, sino que también se han aplicado sobre los índices de cada variable tomando a 1993 con base 100.

La diferencia con los datos expuestos en el primer capítulo es que ahí se aplicó de una manera directa con los valores absolutos, señalando esa relación positiva. Pero al igual que en las identidades (2.19) y (2.20), es hizo necesario aplicar la regresión econométrica para relacionar de manera directa al ahorro y la inversión con los recursos naturales por medio de la aplicación de los índice en base al año dicho en el párrafo anterior, por lo que las ecuaciones serían:

$$isn = \beta_0 + \beta_1 irag + u \quad (2.21)$$

$$iinv = \beta_0 + \beta_1 irag + u \quad (2.22)$$

Al igual que en las dos últimas funciones expuestas se buscó la relación entre el índice del Producto Interno Bruto con el índice de los Recursos Naturales Agotables (irag):

$$ipib = \beta_0 + \beta_1 irag + u \quad (2.23)$$

Al igual que en las identidades (2.21) y (2.22), en la última relación, lo que único que importó fue el signo, al igual de que sea significativa en la variable de recursos naturales. Aprovechando esta parte de ecuaciones lineales con los índices de las principales variables, y tomando como ejemplo la función (2.18) fue conveniente realizar una ecuación lineal en el que se verifique la relación entre el índice de ahorro con el índice de inversión, teniendo la siguiente ecuación:

$$iinv = \beta_0 + \beta_1 isn + u \quad (2.24)$$

También se hizo recomendable establecer un gráfico de los índices de PIB, Inversión y Recursos Naturales Agotables sin elemento de tendencia, para poder verificar la existencia de algún tipo de convergencia entre estas tres variables.

Al trabajar con las funciones logarítmicas, se estableció la medición de la elasticidad entre los recursos naturales agotables, con respecto al ahorro interno y la inversión, es decir, el cambio porcentual en el ahorro (o en la inversión), ante el cambio porcentual de los recursos agotables.

En el tercer capítulo se verá toda la evidencia empírica para el caso mexicano para el periodo 1985-2000, con el modelo descrito en la presente parte.

CAPITULO III.

LA EVIDENCIA EMPIRICA PARA EL CASO MEXICANO 1985-2000.

En el primer capítulo se pudo ver la relación gráfica entre la participación porcentual de los recursos naturales agotables en el Producto Interno Bruto con el crecimiento económico. De la misma manera, se vio la relación entre los recursos señalados con el grado de participación porcentual del ahorro interno y la inversión. En la mayoría de estas relaciones se puede ver que, a medida que disminuye la participación de los recursos naturales en la formación del Producto Interno Bruto aumenta la participación del ahorro y la inversión.

El presente capítulo sólo tiene la finalidad de mostrar la evidencia del modelo expuesto en el capítulo anterior. Debe aclararse, nuevamente, que las variables ya mencionadas, al igual que otras variables económicas tratadas en el capítulo precedente sólo tuvieron el propósito de mostrar el cómo pueden estar afectadas ante la participación de los propietarios de los recursos naturales agotables en la economía. Pero debe volverse a comentar que sólo se tratará el tema sobre el efecto de los recursos naturales agotables con respecto a las funciones de ahorro, inversión y de estos con respecto al crecimiento económico, es decir, sólo se tratará a la evidencia de las identidades, ecuaciones y fórmulas expuestas. Para tal caso se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a) El nivel de producción actual se supedita en gran medida del nivel de inversión actual.
- b) La inversión depende de manera inversa del monto de los recursos naturales agotables.
- c) La inversión obedece en gran proporción y de manera positiva del nivel de ahorro.

Antes de entrar en materia, y a manera de paréntesis, se debe aclarar que los valores, con los cuáles se han trabajado, tanto en el capítulo anterior como en el actual, son evaluaciones en términos absolutos por habitante en miles de pesos a precios de mercado con año base a 1993.

También se debe tomar en cuenta que la variable manejada comprende a los recursos que se pueden perder por su uso en las actividades económicas, ya sea porque su nivel de descubrimientos, como el caso del petróleo y el resto de la minería, o su capacidad de renovación, como el caso del agua subterránea o la deforestación, no llegan a cubrir una mínima parte de lo que se utiliza.

La gran parte de los recursos naturales agotables, en materia de su monetarización, está comprendida por el sector minero, y de este, el petróleo y la plata son los productos que más influyen en su comportamiento, esto por que son los productos minerales que más abundan en el país. Para el caso de la producción de petróleo y gas natural, esta queda a cargo de una sola empresa pública: Petróleos Mexicanos (PEMEX), que en el año 2000 ocupaba el séptimo lugar a nivel mundial en términos de producción petrolera, igualmente el país ocupa el noveno lugar mundial en reservas probadas de petróleo y el cuarto en gas natural¹.

Se estima que el 3% del Producto Interno Bruto sea contribución del sector energético, del cual el petróleo crudo es el factor dominante del sector entre el 49 y 55 por ciento². La Secretaría de Energía estima que las exportaciones petroleras ocupan el 8.4% del total de las exportaciones que realiza el país.

3.1 Relación entre el Producto Interno Neto Ecológico y los Recursos Naturales Agotables.

El PINEI es una variable agregada de sustentabilidad, que toma en cuenta los costos ambientales por el uso de los recursos naturales en las actividades económicas. Esta variable se puede determinar a partir del Producto Interno Neto (Producto Interno Bruto menos la depreciación), *“ya que los costos ambientales son equivalentes a una depreciación”*³.

En el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México que edita el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática se toman dos hechos en consideración:

¹ Jiménez San Vicente, Armando. **Perspectivas sobre Estrategias, Políticas y Regulaciones Energéticas en México**. Secretaría de Energía. México. Diciembre 2001.

² Revisar la información estadística del BIE-INEGI y de la Secretaría de Energía.

³ INEGI. **Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México 1993-2000**. Página 10.

- a) el uso de recursos naturales agotables, a través de los costos por agotamiento, y
- b) el rescate de los recursos renovables y el medio ambiente, mediante los costos por degradación.

Para el caso presente, si se utilizaran estos dos costos de manera conjunta se tendría un Producto Interno Neto Ecológico que implicaría el uso total del capital natural en la economía, sin embargo, y debido a que sólo aquí se está tratando la importancia económica de los recursos agotables, sólo estará implicado el primer punto.

A pesar de que resulta bastante evidente, a partir de la ecuación (2.12), de que a medida aumente el uso de los recursos naturales agotables en la economía, menor será el Producto Interno Neto Ecológico (dado un cierto nivel de PIB), se hace necesario aplicar un pequeño ejercicio econométrico basado en la fórmula (2.13). La finalidad de este ejercicio es verificar el signo de la elasticidad de los recursos naturales con respecto al PINE1. También se espera que la variable explicativa sea estadísticamente significativa.

El resultado de este ejercicio aparece de la siguiente manera:

$$\text{LOG}(Y_{ne1}) = 3.128872694 - 0.03107594394 * \text{LOG}(\rho) \quad (3.1)$$

Error Standard	(0.012406)	(0.012005)
Estadístico <i>t</i>	(252.2131)	(-2.588552)
$R^2 = 0.0975$		

El resultado indica que ante los cambios en el uso per cápita de los recursos naturales agotables en la economía, disminuirán los cambios en el PINE1 en cerca del 3%. Además, en este ejercicio econométrico, la variable explicativa resulta ser estadísticamente significativa, al igual que la constante. Al ver el R^2 , se aprecia que los recursos naturales agotables apenas y explican el 10% del Producto Interno Neto Ecológico.

Este tipo de ejercicio tiene como finalidad poner en claro que, al momento de utilizar la variable PINE1 (Y_{ne1}) como explicativa del ahorro y de la inversión, quede implícita su relación inversa con el uso de los recursos naturales agotables, por medio de su valor de elasticidad.

3.2 La Evidencia empírica entre los Recursos Naturales Agotables y el Ahorro.

El Ahorro, dentro de una definición formal, está calculado como la diferencia entre el Producto Interno Bruto y el consumo (privado y público). Se debe recalcar que la gran parte de la Inversión Interna Bruta depende de este tipo de ahorro, por ejemplo en 1970, el 90 por ciento de la inversión provenía del ahorro interno, mientras que el resto, sólo se financiaba del ahorro externo. En la actualidad el ahorro interno financia al 86% de la inversión.

Si bien se ha dicho que si el ahorro interno es la resta del nivel de producto con respecto al nivel de consumo, entonces se podría decir que el producto es la suma del consumo más el ahorro, por lo que se podría esperar que el ahorro impacta de manera positiva en el nivel de producto.

En 1997 la participación del ahorro nacional en la inversión llegó a 93 por ciento, pero en los últimos cinco años ha existido un retroceso de siete puntos porcentuales en su participación frente al ahorro externo.

El desafío principal de la política económica es promover su recuperación y fortalecimiento para convertirlo en la fuente primordial del financiamiento del desarrollo. México deberá continuar recurriendo a los recursos del exterior para fortalecer la inversión. Para que el ahorro externo desempeñe su función complementaria, es necesario orientarlo a financiar una mayor inversión global en el país, no a desplazar la inversión financiada con recursos internos.

Para el caso señalado se debe partir de la función logarítmica (2.2) para los dos periodos señalados. Se debe recordar nuevamente la ecuación (1.12) en la cual se establece que la proporción del PIB que se dedica al ahorro es equivalente a la participación del capital, pero a la vez se puede pensar que a medida que disminuye α_3 , mayor será el porcentaje de ahorro. En el cuadro 3.1 se pueden ver los resultados del primer ejercicio econométrico expuesto, por lo que se puede verificar con respecto al ahorro como porcentaje del Producto.

CUADRO 3.1

MÉXICO: PRODUCCIÓN Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES. RESULTADOS DEL EJERCICIO ECONOMETRICO.		
<i>Variable Dependiente: Ln(y)</i>		
<i>Variable Independiente</i>	1985-1992	1992-2000
<i>ln(k)</i>	0.271739	0.310997
(t)	(4.678306)	(9.807441)
(es)	(0.058085)	(0.031710)
<i>ln(ρ)</i>	0.038989	0.010223
(t)	(2.982953)	(0.359025)
(es)	(0.013071)	(0.028475)
<i>Constante</i>	2.899255	2.805413
(t)	(34.41526)	(37.03747)
(es)	(0.084243)	(2.805413)
<i>R Cuadrada</i>	0.431977	0.798311
<i>R Cuadrada ajustada</i>	0.392803	0.786088

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI y del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Varios Años

El primer paréntesis representa al estadístico t , mientras que el segundo paréntesis representa al error estándar. En el cuadro es visible que para el segundo periodo, el coeficiente de los recursos naturales agotables disminuye, mientras que el coeficiente de la inversión per cápita aumenta. La proporción promedio del ahorro para el primer periodo expuesto fue de 0.1867, mientras que para el segundo periodo fue de 0.1993⁴. Esto pareciera afirmar lo que se ha señalado sobre la participación de los recursos naturales agotables con respecto al ahorro como proporción del producto.

Para el segundo periodo expuesto en este ejercicio econométrico, se revisa que los recursos agotables no son estadísticamente significativos, esto se debe a que en los últimos años de estudio, su participación en la economía mexicana fue menor, con respecto al primer periodo. Ahora se aplica la ecuación (2.3) con la diferencia de que se trata del periodo completo del primer trimestre de 1985 al último trimestre del año 2000, aplicando la prueba estadística de Wald para verificar la existencia de los rendimientos constantes de escala. Los resultados son verificables en el cuadro 3.2:

⁴ Para determinar estos dos resultados de la proporción del ahorro en el producto se aplicó la ecuación (1.8) de acuerdo a la información que se encuentra en el anexo estadístico y posteriormente se determina el valor promedio para ambos periodos.

CUADRO 3.2

MÉXICO: PRODUCCIÓN Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES		
RESULTADOS DE LA ECUACION (2.3)		
<i>Variable Dependiente: Ln(Y)</i>		
<i>Variable Independiente</i>		
Constante		2.206442
	(t)	(1.751483)
	(es)	(1.259756)
ln(K)		0.289043
	(t)	(10.39326)
	(es)	(0.027811)
ln(L)		0.706354
	(t)	(8.992590)
	(es)	(0.078548)
ln(R)		0.042788
	(t)	(3.004880)
	(es)	(0.042788)
R Cuadrada		0.96465
R Cuadrada ajustada		0.962883
Prueba de Wald		
Hipótesis nula $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$		
Prueba Estadística	Valor	Probabilidad
F-statistic	0.27225	0.6037
Chi-square	0.27225	0.6018

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI y del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Varios Años

Al realizar esta última regresión, las tres variables principales resultan ser estadísticamente significativas. En la prueba estadística de Wald, puesto que la probabilidad que deja a la derecha el estadístico es mayor al nivel de 0.05, en incluso mayor al de 0.1, no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo que si el ahorro como proporción del PIB es equivalente a la participación del capital (α_1), entonces queda claro que a medida que si α_3 es mayor, entonces es menor el porcentaje de ahorro en el Producto.

Se puede pasar a la demostración de la ecuación lineal (2.16) en el cuál se incluyen las variables de sustentabilidad mencionadas en dicha identidad (Y_{net} y R_{ag}). El primer paso será introducir la función expuesta en término totales y sin logaritmos señalados teniendo los siguientes resultados:

CUADRO 3.3

MÉXICO: AHORRO INTERNO Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES			
RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO			
<i>Variable Dependiente: SN</i>			
<i>Variable Independiente</i>	1	2	3
<i>Constante</i>	-1.32E+08	-1.01E+08	
	(t) (-6.124087)	(-4.611339)	
	(es) (21583998)	(21977837)	
<i>Ynel</i>	0.363298	0.20686	
	(t) (17.16142)	(4.862538)	
	(es) (0.021169)	(0.042542)	
<i>Rag</i>			-0.60488
			(t) (-2.808366)
			(es) (0.225866)
<i>R1</i>	-997083.9		
	(t) (-3.050421)		
	(es) (326867.7)		
<i>CC</i>	0.877696	0.907046	1.036527
	(t) (9.554576)	(10.1339)	(11.15962)
	(es) (0.091861)	(0.089506)	(0.092882)
<i>K(-1)</i>		0.555167	1.19197
		(t) (3.58218)	(45.65897)
		(es) (0.15498)	(0.026106)
<i>R²</i>	0.8371	0.856837	0.817764
<i>R² ajustada</i>	0.828955	0.849558	0.81169

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI, Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México y del Banco de México. Varios Años

En este último ejercicio se verifica que la segunda estimación resulta ser el mejor modelo de los tres presentados. Si en ese segundo modelo se incluyera a la tasa de interés, este resultaría no significativo debido a que sería una variable redundante, ya que, se incluyó a la inversión con un periodo de rezago (K(-1)). Tampoco se incluye a los recursos naturales agotables, ya que están excluidos por el mismo producto ecológico, aunque no se pueden decir que sean del todo redundantes, tal y como se verá en la tercera regresión del cuadro 3.5; pero si se incluye la variable de recursos en el segundo modelo, esta resulta no significativa y afecta de igual forma al PINE1 y a la constante.

Al eliminar a la constante y al producto ecológico se obtiene el tercer modelo, la importancia de este último modelo radica en el signo de los recursos naturales agotables, en

el cuál se vuelve a verificar la relación inversa de esta variable con el ahorro interno. Sin embargo, debe quedar claro que este último modelo, a pesar de pasar la prueba de Ramsey de especificación del modelo, presenta problemas de correlación serial, mientras que los otros dos modelos pasan esta prueba, además de no presentar problemas de heterocedasticidad. Se debe mencionar que al realizar las pruebas de sumas acumuladas y sumas de cuadrados acumuladas, los tres modelos demuestran la existencia de estabilidad, al no desviarse del límite del 5% de significancia.

Ahora se pasará a realizar un ejercicio similar, basado en las ecuaciones (2.16), (2.16') y (2.16''), sólo que se realizará en sus términos absolutos, los resultados de este ejercicio se presentan en el cuadro 3.4.

CUADRO 3.4

MÉXICO: AHORRO INTERNO Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES			
RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO			
<i>Variable Dependiente: Ln(SN)</i>			
<i>Variable Independiente</i>	1	2	3
<i>Constante</i>	-14.30936	-9.671047	
<i>(t)</i>	(-6.702817)	(-4.670606)	
<i>(es)</i>	(2.134827)	(2.070619)	
<i>ln(Yne1)</i>	1.620009	0.988541	
<i>(t)</i>	(15.69168)	(4.920795)	
<i>(es)</i>	(0.10324)	(0.200891)	
<i>ln(Rag)</i>			-0.055283
<i>(t)</i>			(-2.190862)
<i>(es)</i>			(0.026428)
<i>RI</i>	-0.004807		
<i>(t)</i>	(-3.292208)		
<i>(es)</i>	(0.00146)		
<i>CC</i>	3.82E-09	3.84E-09	4.32E-09
<i>(t)</i>	(9.313717)	(9.11E+00)	(1.03E+01)
<i>(es)</i>	(4.10E-10)	(4.22E-10)	(4.19E-10)
<i>ln(K(-1))</i>		4.38E-01	1.05E+00
<i>(t)</i>		(2.863959)	(45.50736)
<i>(es)</i>		(0.153043)	(0.023178)
<i>R²</i>	0.813214	0.82193	0.760127
<i>R² ajustada</i>	0.803874	0.812876	0.752131

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI, Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México y del Banco de México. Varios Años

De los tres modelos presentados en el cuadro 3.4, el primero resulta tener mejor estabilidad, a pesar de que los tres pasaron la prueba de especificación. A pesar de que en el tercer modelo se vuelve a tener el signo negativo en la variable de recursos naturales agotables con el cuál se reafirma la relación inversa entre esta variable con el ahorro interno, este modelo (como el segundo), presenta problemas de correlación parcial. A pesar de que el primer modelo tiene la R^2 ajustada más pequeña de los tres expuestos, este resulta ser el más eficiente al pasar todas las pruebas de una estimación de mínimos cuadrados. En los tres modelos las variables independientes explican un poco más del 80% del ahorro interno, por lo que no se puede desconfiar de los resultados del primer modelo.

Si en el primer modelo se incluyera a la inversión o a su logaritmo, la tasa de interés no sería una variable significativa, y para el primer caso, tampoco lo sería la constante.

CUADRO 3.5

MÉXICO: AHORRO INTERNO Y RECURSOS AGOTABLES				
RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO				
<i>Variable Dependiente: log(sn)</i>				
<i>Variable Independiente</i>	1	2	3	4
<i>Constante</i>	-5.900605	-3.796152	-3.641605	
	(t) (-6.178155)	(-3.718783)	(-3.926671)	
	(es) (0.955075)	(1.020805)	(0.927403)	
<i>ln (yne1)</i>	2.386236	1.403831	1.32959	
	(t) (7.922484)	(3.685652)	(3.839732)	
	(es) (0.301198)	(0.380891)	(0.346272)	
<i>ln (rag)</i>			-0.080233	-0.084056
			(t) (-3.691696)	(-3.508014)
			(es) (0.021733)	(0.023961)
<i>R1</i>	0.000745			
	(t) (0.520455)			
	(es) (0.001431)			
<i>cc</i>	0.163973	0.20529	0.226341	0.21553
	(t) (8.05807)	(8.976133)	(10.51485)	(13.93415)
	(es) (0.020349)	(0.022871)	(0.021526)	(0.015468)
<i>ln (k(-1))</i>		0.652842	0.660189	1.016807
		(t) (3.469008)	(3.865035)	(65.13659)
		(es) (0.188193)	(0.170811)	(0.01561)
R^2	0.566754	0.629617	0.700089	0.620358
R^2 ajustada	0.545092	0.610784	0.679405	0.607704

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI,

Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México y del Banco de México.

Varios Años

En el cuadro 3.5 se presenta el mismo ejercicio econométrico expuesto en el cuadro 3.4 pero en términos per cápita, donde además se incluye un cuarto modelo (en la tercera columna), donde sobresale la elasticidad de los recursos naturales agotables en conjunto a la elasticidad del ingreso ecológico propuesto en el presente trabajo. Para este caso, la variable de recursos no resulta ser una variable redundante, y mejora en muchos sentidos al segundo modelo presentado en el cuadro mencionado. El tercer modelo presentado en la tercera columna del último cuadro, es el que se presenta como la mejor estimación de las cuatro presentadas. El último modelo presenta problemas de heterocedasticidad, a pesar de tener el signo que se ha presentado en los modelos similares ya mencionados. El caso se encuentra en que el signo de los recursos naturales agotables no cambia en el tercer modelo, señalando la relación negativa de esta variable con respecto al ahorro interno. De los cuatro modelos mencionados, dentro de la suma de cuadrados acumulada, la cuarta estimación resulta ser la menos estable, mientras que las más estables son la primera y tercera estimaciones, mientras que en la suma acumulada, el modelo más estable es el que se presenta en la tercera columna.

Para acabar con esta parte se pasa a la estimación en diferencia, donde se trató de incluir a la variable TREND de tendencia, ya que se está trabajando con valores de series de tiempo, pero en todos los ejercicios realizados resultó ser una variable no significativa y redundante. Otro elemento que resultó no significativo fue el consumo, ya que al introducirlo, ningún modelo se comportaba normalmente. De ahí que los mejores modelos diferenciales son los que se presentan en el cuadro 3.6 de la siguiente página.

En las últimas tres estimaciones presentadas, la constante tampoco resultó ser estadísticamente significativa, por lo que, tuvo que ser eliminada en el cuadro presentado. Es visible que los R^2 presentados en este último cuadro son más bajos que los presentados en los cuadros anteriores, esto se debe a que al utilizar este tipo de estimaciones se ha eliminado la tendencia de cada una de las variables. De los tres modelos, el primero tiene mejor comportamiento, además de ser el único en no sufrir problemas de correlación serial y de heterocedasticidad, a pesar de que los tres tienen comportamientos estables. Para el caso del tercer modelo expuesto en el último cuadro, sólo se hizo para verificar el signo de la variable de recursos, aunque esta no resultó significativa.

CUADRO 3.6

MÉXICO: AHORRO INTERNO Y RECURSOS AGOTABLES				
RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO				
<i>Variable Dependiente: d(sn)</i>				
<i>Variable Independiente</i>		1	2	3
<i>d(yne1)</i>		0.2308	0.221177	
	<i>(t)</i>	(3.539681)	(2.778181)	
	<i>(es)</i>	(0.065204)	(0.079612)	
<i>d(rag)</i>				-0.830459
	<i>(t)</i>			(-0.958178)
	<i>(es)</i>			(0.866707)
<i>d(R1)</i>		-0.027211		
	<i>(t)</i>	(-2.020237)		
	<i>(es)</i>	(0.013469)		
<i>d(cc)</i>		1.266333	1.213079	1.340511
	<i>(t)</i>	(6.86479)	(4.781035)	(5.078959)
	<i>(es)</i>	(0.184468)	(0.253727)	(0.263934)
<i>d(k(-1))</i>			0.106808	0.777152
	<i>(t)</i>		(0.242404)	(1.981724)
	<i>(es)</i>		(0.440622)	(0.392159)
R^2		0.472379	0.428723	0.363888
R^2 ajustada		0.454792	0.409357	0.342324

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI, Sistema Cuentas Económicas y Ecológicas de México y del Banco de México. Varios Años

Caso aparte, a mencionar, es que en ninguno de los casos desde el cuadro 3.3 hasta el cuadro 3.6, la balanza comercial (CC) resulta ser inversa al comportamiento del ahorro, tampoco resulta ser una variable redundante en los modelos expuestos, aunque su influencia sobre el ahorro interno no es demasiado grande, en comparación al producto ecológico y a la inversión. Otro aspecto, es que para el tiempo estudiado, en el caso mexicano, la tasa de interés no ha sido un elemento motivante para la generación de ahorro, y al contrario, está actuando de manera negativa con la variable que se describe en esta parte. A pesar de haber introducido a la inversión en estos modelos, este se introdujo con un periodo de rezago, y sí parece ser un elemento a favor del ahorro para el siguiente periodo. Hay que tomar en cuenta que la decisión de ahorrar la toman las familias y dependen, como hemos visto, de su nivel de renta y de su propensión al consumo.

También se puede aplicar, en este momento, la estimación de la ecuación lineal (2.21) en la que se relaciona el índice de ahorro con el índice de recursos naturales agotables obteniendo los siguientes resultados:

$$\text{isn} = 133.7446 - 0.129562 \text{ irag} \quad (3.2)$$

Error Standard	(5.944490)	(0.032338)
Estadístico <i>t</i>	(22.49892)	(-4.006474)

$$R^2 = 0.192844$$

La ecuación (3.2) establece que si el índice de recursos agotables se reduce en un punto porcentual, el índice de ahorro interno aumentará 0.12 puntos porcentuales. Aquí la variable explicatoria representa un poco menos del 20% a la variable explicada.

En los modelos se señala que si hay un crecimiento en el producto ecológico, entonces el ahorro aumentará. Esto va de acuerdo con el principio señalado, en el cuál si disminuye el uso de recursos naturales agotables, aumentará el producto ecológico, lo que llevará a un cambio positivo en el ahorro interno.

No es difícil ver que la participación de los recursos naturales agotables influye de manera negativa en el ahorro. En otras palabras, cualquiera de los casos expuestos, y aunque solamente se hubieran presentado aquellos casos donde se encuentra la relación entre el producto ecológico, aquí establecido, con el ahorro interno, la deducción hubiese sido realizada de manera indirecta, ya que ante un aumento en la participación de los recursos naturales agotables en la economía, disminuiría el nivel de PINE1; y ante una caída de este, debido a su relación directa, tendería a caer el ahorro doméstico.

3.3 Evidencia sobre la Inversión.

El papel de la inversión en México tiene implicaciones importantes, debido a que se ha reiterado el hecho de que sin inversión no hay crecimiento. Se ha considerado a la inversión como un determinante potencial de largo plazo para el crecimiento económico, debido a que, como se ha señalado con anterioridad, a este elemento se ha denotado variable endógena. Hasta este momento se ha analizado el papel del ahorro interno, y ya se ha señalado su importancia no sólo en el crecimiento, sino también en la inversión. El dato manejado como inversión es conocida como Formación Bruta de Capital Fijo, en algunos textos a esta variable se le conoce como Inversión Interna Bruta.

La inversión, tal como se toma en la Formación Bruta de Capital Fijo, mide el valor de los bienes y servicios de la producción nacional y de importación durante el período,

destinados a la incorporación de activos fijos por parte de las empresas y de las familias. Se destaca que, al igual que en el consumo privado, la producción y existencias están medidas a precios de productor. En 1995 se decía “*en cuanto a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) o inversión interna Bruta, se puede señalar que fue el componente de la Demanda Global que en el periodo de referencia registró la mayor contracción, al observar una caída de (-) 18.4 por ciento*”⁵.

En el sistema de cuentas nacionales, la inversión es el segundo componente de la demanda agregada. Pero hay que tomar en cuenta que las decisiones de inversión las toman los empresarios en función de sus proyectos, del estado de la tecnología y, sobre todo, en función de sus expectativas, es decir, de sus previsiones sobre el porvenir de los negocios y de la situación económica. La demanda de inversión puede considerarse por tanto una cantidad fija, independiente del volumen de renta que se genere en el país.

Desde un punto de vista keynesiano, el aumento en la cantidad de inversión provocará el aumento de la producción real. Es más, un incremento en las decisiones de invertir de los empresarios tendrá un efecto multiplicador sobre la economía ya que permitirá un aumento de las rentas de los factores de la industria de bienes de inversión; parte de este aumento se destinará al consumo lo que provocará aumentos en cascada en las rentas de otros factores. Para determinar la cuantía de ese efecto multiplicador veremos un ejemplo sencillo.

Se debe decir que el papel de la inversión en la formación del producto ha tenido un crecimiento importante en gran parte de la década de los noventa, a pesar de que en el año 2000 su papel no sobrepasó el 21% del total del PIB. Para poder establecer la relación entre los recursos naturales agotables con la inversión, se puede partir de los cuadros 3.1 y 3.2, en donde se hace patente el hecho de que a medida disminuye la elasticidad entre recursos y producto, por un lado, aumenta la elasticidad entre la inversión y el PIB per cápita. Por medio de la prueba de Wald, en donde hay rendimientos constantes, se puede afirmar con mucha seguridad de que a medida aumente el papel de los recursos naturales agotables en la formación de Producto Interno Bruto, entonces, se reduce la participación del capital.

⁵ Secretaría de Hacienda y Crédito Público. **Información de Prensa 124/95**. 1995.

Al establecer la relación directa a través de la identidad (2.17), se aplicaron una serie de estimaciones en sus valores absolutos, después con expresiones logarítmicas y en términos per cápita. De estas estimaciones, la mejor de ellas, en muchos términos, fue:

$$\ln K = 0.128721 Yne1(-1) - 456276.3 R1 - 0.585401 CC + 0.362876 SN \quad (3.3)$$

Error Standard	(0.015244)	(208387.1)	(0.059450)	(0.061638)
Estadístico <i>t</i>	(8.444006)	(-2.189562)	(-9.847021)	(5.887232)

$$R^2 = 0.930940$$

Al ser aplicada con los recursos naturales agotables, estos resultaban ser estadísticamente no significativos (aparte de ser una variable redundante), además de convertir a la tasa de interés (R1) en una variable que no influye en el modelo expuesto. El aumento de su R^2 es tan mínimo que no afecta el porcentaje explicado por el resto de las variables explicatorias.

En el cuadro 3.7 (expuesto en la siguiente página) se puede verificar una relación directa entre los recursos agotables con el tipo de inversión aquí expuesto. En la primera y segunda columnas es visible la relación inversa entre los recursos naturales agotables y la inversión, pero en el primer modelo, la variable explicatoria resulta ser redundante y no significativa; pero al ser eliminada de esta primera regresión afecta, al comportamiento de la tasa de interés convirtiéndola en una variable no significativa, de ahí que la tercera columna presenta dos variables explicatorias.

En los tres modelos expuestos en ese cuadro es verificable la relación positiva entre el nivel de producto ecológico y la inversión per cápitas. En el cuadro 3.3 se verifica una relación similar con respecto al ahorro, por lo que se puede decir que existe una relación inversa entre los recursos agotables y la inversión en este tipo de términos.

De los tres modelos expuestos, el segundo resulta ser el menos inestable y el más confiable a pesar de tener el R^2 más bajo de las tres estimaciones. No se deja de lado al tercer modelo, que no deja de ser una buena estimación de acuerdo a la prueba de Ramsey.

En estos tres modelos, el ahorro interno no resulta ser estadísticamente significativo por lo que no aparece en los tres modelos, por lo que hasta este momento no se puede señalar una relación entre esta última variable con respecto a la inversión.

CUADRO 3.7

MÉXICO: INVERSIÓN Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES			
RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO			
<i>Variable Dependiente: k</i>			
<i>Variable Independiente</i>	1	2	3
<i>Constante</i>	-2.332196	-3.144676	-3.456744
	(t) (-2.178721)	(-2.925698)	(-3.654512)
	(es) (1.070443)	(1.074846)	(0.945884)
<i>yne1(-1)</i>	0.315322	0.360169	0.345195
	(t) (7.607372)	(9.091419)	(8.627609)
	(es) (0.04145)	(0.039616)	(0.04001)
<i>rag</i>	-0.277664	-0.527029	
	(t) (-1.41896)	(-2.936438)	
	(es) (0.195681)	(0.179479)	
<i>rl</i>	-0.014665	-0.020868	
	(t) (-2.293399)	(-3.348081)	
	(es) (0.006394)	(0.006233)	
<i>cc</i>	-0.181481		-0.227397
	(t) (-2.627354)		(-3.656988)
	(es) (0.069074)		(0.062181)
R^2	0.822793	0.801702	0.805702
R^2 <i>ajustada</i>	0.810572	0.79162	0.799225

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI, Sistema Cuentas Económicas y Ecológicas de México y del Banco de México. Varios Años

En el siguiente cuadro se verifica, en primer lugar la relación entre el producto ecológico y la inversión. Al igual que en los casos anteriores, aquí se presentan las mejores especificaciones de acuerdo a la prueba de Ramsey.

En los modelos presentados en el cuadro 3.8 se verifica una elasticidad positiva entre el Producto Interno Neto Ecológico con respecto a la inversión del siguiente periodo. Cabe señalarse el hecho de que poner por lo menos un rezago en el ingreso ecológico (y de los recursos naturales) radica en el hecho de que la inversión forma parte del Producto Interno Bruto, pero la inversión, como ya se ha dicho, estaría tomada como una variable endógena, en la cual la inversión para el siguiente periodo dependerá del comportamiento del nivel de producto del periodo anterior. De esa manera, y debido a que la utilización de recursos promueve al PIB y, por tanto, al PINE1, estas variables se toman con rezago para poder medir la inversión.

CUADRO 3.8

MÉXICO: INVERSIÓN Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES		
RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO		
<i>Variable Dependiente: ln (k)</i>		
<i>Variable Independiente</i>	1	2
<i>Constante</i>	-1.80243	-2.170661
	(t)	(-3.006)
	(es)	(0.722109)
<i>ln (yme1(-1))</i>	0.926218	1.038416
	(t)	(4.11768)
	(es)	(0.252185)
<i>r1</i>	-0.002136	
	(t)	
	(es)	
<i>cc</i>	-0.100724	-0.097608
	(t)	(-5.7517)
	(es)	(0.01697)
<i>ln (sn)</i>	0.275033	0.259038
	(t)	(3.703175)
	(es)	(0.06995)
<i>R²</i>	0.864364	0.84576
<i>R² ajustada</i>	0.85501	0.837917

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI, Sistema Cuentas Económicas y Ecológicas de México y del Banco de México. Varios Años

En este último cuadro se muestran dos modelos, en estos casos se muestra que los cambios en el producto ecológico afectan a los cambios en la inversión de manera positiva. En ninguno de los dos modelos expuestos se presenta la variable de recursos, esto debido a que en ninguno de ellos resultó estadísticamente significativo, además de no pasar la prueba de ser una variable relevante, aunque se pueden llegar a ciertas conclusiones, de manera indirecta, sobre la relación entre los recursos naturales agotables; esto último se puede ver por medio de la ecuación (3.1). A diferencia del cuadro anterior, aquí se establece la relación con el ahorro, siendo un factor de acción directa a la inversión. Otra situación es el papel de la tasa de interés el cuál no aparece en el segundo modelo.

Ahora se relacionará el comportamiento de la inversión con el producto ecológico y los recursos sin los efectos de tendencia que provocan las series de tiempo, aplicando nuevamente el método de diferencias. Esto se presenta en el cuadro 3.9 donde se verifican las siguientes relaciones:

CUADRO 3.9

MÉXICO: INVERSIÓN Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES			
RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO			
<i>Variable Dependiente: d(k)</i>			
<i>Variable Independiente</i>	1	2	3
<i>Constante</i>	0.028143		
	(t)	(0.910468)	
	(es)	(0.03091)	
<i>d(yne1(-1))</i>	0.166629	0.167858	0.170815
	(t)	(6.361919)	(6.426555)
	(es)	(0.026192)	(0.026119)
			(0.026306)
<i>d(rag)</i>	0.461446	0.419748	
	(t)	(1.618478)	(1.493727)
	(es)	(0.285111)	(0.281007)
<i>R²</i>	0.433309	0.425347	0.403977
<i>R² ajustada</i>	0.414099	0.41577	0.403977

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI, Sistema Cuentas Económicas y Ecológicas de México y del Banco de México. Varios Años

Resulta interesante el hecho de que, a diferencia de otras estimaciones, los recursos naturales agotables tengan signo positivo. Esto se debe a que al eliminar las tendencias, estas dos variables tienen comportamientos más estables, en comparación al ahorro, de ahí la relación en este sentido; sin embargo, esta relación positiva se desmerita debido a que esta variable resulta ser estadísticamente no significativa, tanto en el primer como en el segundo modelo. Comparando el tercer y segundo modelos, se verifica que no hay grandes variaciones en su R^2 , por lo que se puede pensar que gran parte de la inversión se explica por el valor rezagado del producto ecológico. En estos modelos tanto la constante como la variable de tendencia no resultan ser estadísticamente significativas (razón por la que no figura la variable TREND), resultando ser estas variables redundantes y no explicativas para la inversión (la constante queda eliminada en el segundo modelo). Ahora bien, si se aplica la ecuación lineal (2.22) se tiene:

$$\begin{aligned}
 ik &= 117.2410726 - 0.1467751492 \text{ irag} & (3.4) \\
 \text{Error Standard} & \quad (4.747630) \quad (0.025827) \\
 \text{Estadístico } t & \quad (24.69465) \quad (-5.682954) \\
 R^2 &= 0.342496
 \end{aligned}$$

En esta última identidad se establece la relación negativa entre el índice de recursos agotables y el índice de inversión, rectificando la relación que se ha supuesto.

En los últimos tres años del periodo presidencial de Ernesto Zedillo, una de las preocupaciones principales fue el fomentar el ahorro interno, para que el ahorro externo funcionara sólo como complemento, en el momento de generar inversiones para el país.

A manera de paréntesis se debe señalar la confirmación de la relación inversa entre la tasa de interés y la inversión, lo que indica que una disminución de esta tasa incentiva a una mayor demanda de inversión. Otra de las cosas que llaman la atención en estos modelos, es que siempre se encuentra una relación negativa entre la balanza comercial y la variable explicada, lo que permitiría pensar que los déficits provocados por el comercio exterior debilitan la capacidad de inversión por parte de los empresarios nacionales. En el cuadro 3.8 se verifica una elasticidad positiva entre el ahorro y la inversión, lo que llevaría a pensar todo lo contrario a lo dicho con la balanza comercial; de ahí se puede pensar que una menor propensión al consumo promueve un mayor incentivo al ahorro, y este se convierte en un incentivo a la inversión.

Regresando a la base de este trabajo se está estableciendo, de una manera indirecta que los cambios en los recursos naturales agotables afectan de manera inversa a los cambios existentes en la inversión. La relación de cambio entre los recursos naturales agotables y la inversión, ha sido vista de una manera indirecta a través de los cambios en el producto interno neto ecológico. A medida que disminuye el uso de Recursos Naturales a través del tiempo, aumenta el producto ecológico y con ello crece la inversión.

Esta evidencia verifica que el Producto Interno Neto Ecológico influye en mayor medida en la formación de inversión, que los recursos agotables. Los cambios positivos en el uso de los recursos naturales llevan a un cambio desfavorable en el nivel de producto ecológico, lo que representará un menor nivel en la inversión.

Se ha llegado a señalar que para el periodo en estudio, efectivamente, un incremento en el uso de recursos naturales agotables llega a inhibir el crecimiento en la formación bruta de capital fijo. El ahorro total (desagregado en interno y externo) es el factor de mayor influencia, pero también se ha demostrado, por medio del producto interno neto ecológico, que a mayor explotación de recursos menor es el nivel de ahorro interno, por lo que la inversión también disminuye.

La diferencia entre la variable inversión con el ahorro radica en tres tipos de depreciación:

- a) Depreciación de Capital Físico.
- b) Depreciación de los Recursos Naturales.
- c) Depreciación en Capital Humano.

Hasta este momento se ha tratado de demostrar la relación negativa entre los recursos naturales agotables con el ahorro y la inversión, y, desde el principio de este trabajo, se ha remarcado la influencia de estas variables en el crecimiento económico.

El papel que juegan los recursos naturales es muy importante pues hasta este momento está afectando a las variables endógenas del crecimiento económico. Si bien hay una relación positiva entre el nivel de producto respecto al uso de los recursos naturales, por otro lado, este puede estar afectado por el mismo, debido a los efectos inversos mencionados.

Cabe recordar que, al trabajar con las funciones logarítmicas, se han establecido la medición de la elasticidad entre los recursos naturales agotables, con respecto al ahorro interno y la inversión, es decir, el cambio porcentual en el ahorro (o en la inversión), ante el cambio porcentual de los recursos agotables

3.4 La Evidencia sobre el Crecimiento Económico.

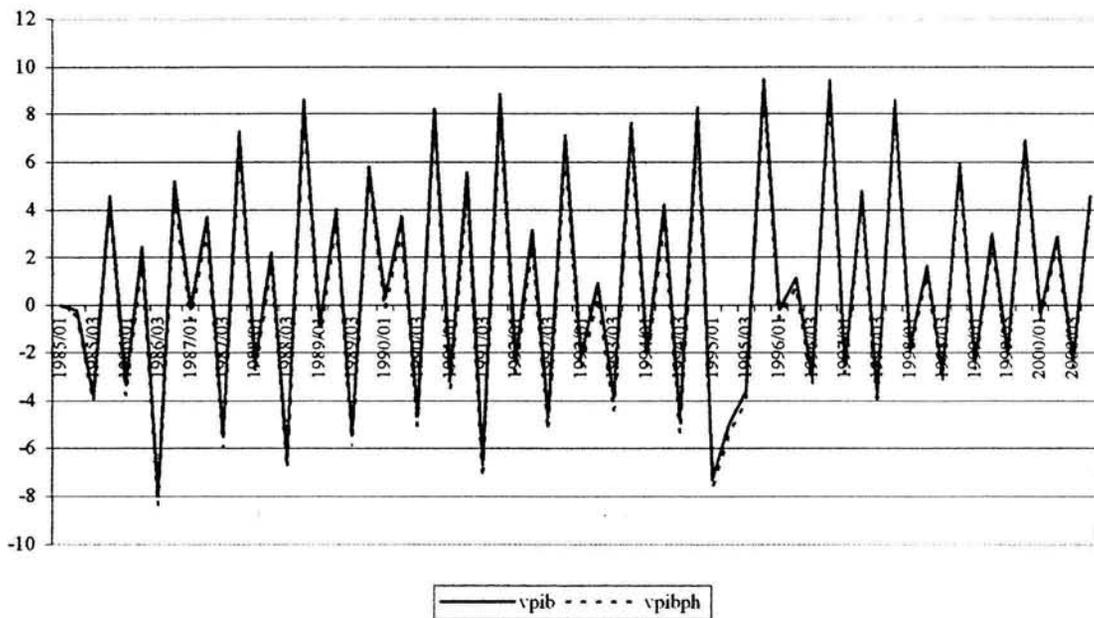
El discurso que se estableció a finales de los años ochenta fue sobre la necesidad de crecimiento económico. Hay que reconocer que un desarrollo sin crecimiento, además de ser casi imposible, impone límites al mercado, tanto nacional como internacional. De esa forma se puede decir que para el periodo 1970-2000 se estima una tasa de crecimiento promedio anual del PIB, de acuerdo a los datos del INEGI, de cerca del 6.4% mientras que del PIB per cápita de 1990 al 2000, de acuerdo a la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), fue de 1.5%⁶. Como dato adicional, de acuerdo con este organismo para el 2001, el Ingreso Nacional Bruto creció sólo 0.4%, gracias a las remesas provenientes del exterior. Este desempeño, según diferentes informes oficiales, tuvo lugar en el contexto de

⁶ CEPAL. **Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2000-2001**. Santiago de Chile, pp. 211-220.

una creciente estabilización de los agregados macroeconómicos. Sin embargo, como se puede ver en el gráfico 3.1, que en los últimos dos años el crecimiento ha sido nulo o de menos del 1%.

GRAFICO 3.1

PIB Y PIB POR HABITANTE 1985-2000.
Variación Porcentual Trimestral.



Fuente: Elaborado a partir del Banco de Información Económica-INEGI. www.inegi.gob.mx
CEPAL. Estudio Económico para América Latina 1998-1999 y 2001-2002.
Banco Mundial. Indicadores de Desarrollo Mundial 2001.

Con respecto al crecimiento económico propiamente dicho, en los últimos seis años de estudio se estableció que:

“El objetivo estratégico fundamental del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 es promover un crecimiento económico vigoroso y sustentable que fortalezca la soberanía nacional, y redunde en favor tanto del bienestar social de todos los mexicanos, como de una convivencia fincada en la democracia y la justicia”⁷.

En el año 2000 “el crecimiento de la economía mexicana (6.9%) fue el más elevado en casi dos décadas y superó las expectativas de principios de año. Los principales

⁷ Zedillo, Ernesto. **Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000**. Presidencia de la República

*factores explicativos de este desempeño fueron el auge económico de los Estados Unidos y los altos precios del petróleo, así como un notable aumento de la demanda interna, a pesar de que se mantuvo una política monetaria crecientemente restrictiva.*⁸

El PIB, de acuerdo con los libros de texto de macroeconomía, es el valor de todos los bienes y servicios finales producidos al interior de una economía, es el indicador más utilizado en los países en vías de desarrollo, por lo cual se vuelve el parámetro para estudiar el crecimiento económico. Ya se señaló que el PIB se modifica porque hay cambios en la cantidad de recursos que están al servicio de las actividades económicas. En el gráfico 3.1 se nota que los comportamientos tanto del PIB como del PIB por habitante son bastante similares. La gran parte de los estudios que se hacen sobre el crecimiento económico están referidos al comportamiento del PIB por habitante.

Sin embargo, cuando se trabaja con crecimiento económico, se establece, por lo regular, los índices de Producto Interno Bruto. En el presente trabajo también se establecen los índices de inversión, de ahorro y de recursos naturales agotables, esto, por que es importante hacer comparativos del comportamiento de los índices de cada una de las cuatro variables involucradas, tal y como se muestra en el gráfico 3.2 de la siguiente página. Como se puede ver en el último gráfico, en 1988 empieza a disminuir el uso de recursos naturales agotables en la economía, y es la etapa en que empieza a visualizarse la salida del estancamiento del PIB con que se identifica a la década de los ochenta.

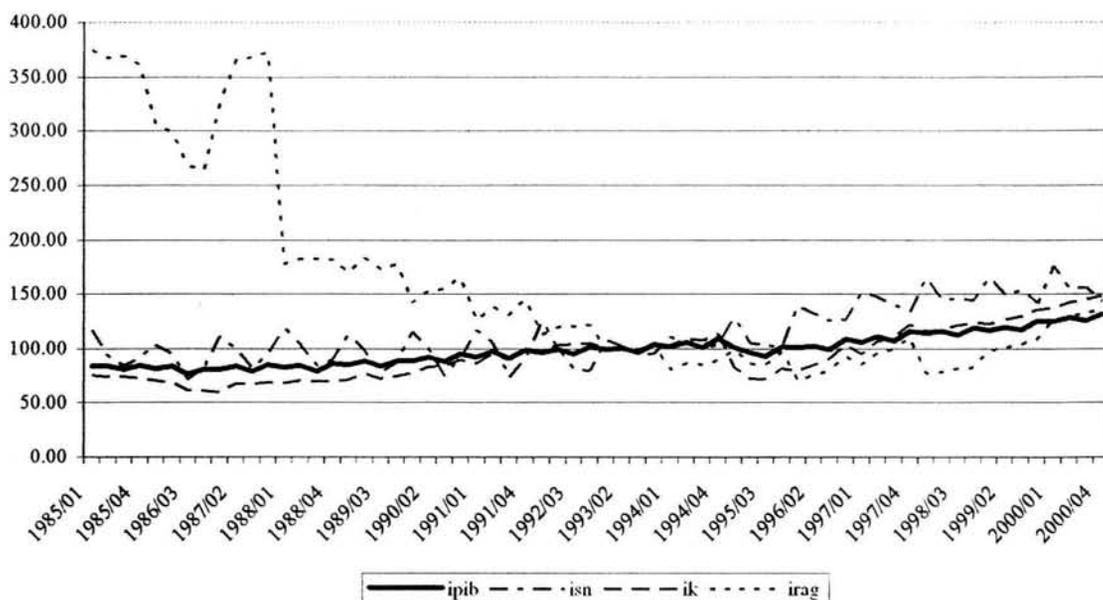
En términos generales, parece que a medida que es menor el índice de recursos agotables, mayor son los índices de Producto Interno Bruto, Ahorro Interno e Inversión. La única excepción es el año de 1995, donde la crisis del llamado “error de diciembre” parece que sólo afectó ligeramente a los recursos agotables; sin embargo, y como se puede ver en el gráfico mencionado, los recursos se mantuvieron a la baja hasta 1998, donde su uso se vuelve a incrementar convergiendo a los índices de producto, ahorro e inversión.

En el gráfico 3.2, se puede ver que los índices más altos de explotación de recursos naturales agotables coinciden con años de estancamiento económico, años en que la brecha entre ahorro interno e inversión era más abierta. También se puede verificar que hay un aumento de uso de recursos naturales agotables en 1987, año en que ocurre la llamada “crisis de la bolsa”.

⁸ Idem. pag. 211.

GRAFICO 3.2

ÍNDICES DE PIB, AHORRO, INVERSIÓN Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES
(1993=100)



Fuente: Realizado a partir de la información del Sistema de Cuentas Nacionales. Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Varios Años. (INEGI) y la Economía mexicana en Cifras (SPP y NAFINSA).

Otra de las cosas que resulta evidente en ese gráfico es el comportamiento del ahorro, ya que, aunque se elimine la parte de tendencia por medio de las diferencias, parece quedar un elemento estacional, lo que permite pensar que esta variable tenga comportamientos cíclicos, aunque esto es visible en el gráfico mencionado.

La relación que se puede encontrar entre el PIB per cápita con respecto a los recursos naturales agotables (como parte proporcional de la riqueza nacional) se puede verificar en el gráfico 1.2, donde se ve la relación negativa entre este tipo de recursos con los diferentes niveles de crecimiento económico, ajustando como año base 1993, mientras que el comportamiento de la inversión es más estable.

Antes de hablar sobre el comportamiento de los recursos naturales agotables, hay que remarcar la relación entre el índice de inversión y el índice de ahorro interno con respecto al índice de producción.

CUADRO 3.10

MÉXICO: COMPORTAMIENTO ECONOMICO Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES. RESULTADOS DE EJERCICIO ECONOMETRICO			
<i>Variable Dependiente: IPIB</i>			
<i>Variable Independiente</i>	1	2	3
<i>Constante</i>	50.52372	44.11664	114.6136
	(t)	(19.28939)	(42.89614)
	(es)	(2.287094)	(2.671887)
<i>ISN</i>	0.424474		
	(t)		
	(es)		
<i>IK</i>		0.579636	
	(t)	(24.51843)	
	(es)	(0.023641)	
<i>IR</i>			-0.101063
	(t)		(-6.953007)
	(es)		(0.014535)
<i>R²</i>	0.630854	0.906507	0.438122
<i>R² ajustada</i>	0.6249	0.904999	0.42906

Fuente: Elaborado a partir de la información de los Indicadores de Coyuntura del BIE-INEGI y del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Varios Años

En el cuadro 3.10 se establecen los modelos basados en las ecuaciones lineales (2.19), (2.20) y (2.23). De esa misma manera se tienen las relaciones esperadas del ahorro interno y de la inversión con respecto al Producto Interno Bruto, mientras que con los recursos se visualiza nuevamente el dominio de la relación negativa descrita en el gráfico de la página anterior.

De los tres modelos, en el segundo se verifica que el crecimiento de la inversión es el que más influye sobre el crecimiento económico, mientras que en el primer modelo, el crecimiento del ahorro sólo explica un poco más del 60% del crecimiento. En el tercer modelo se verifica que la disminución en la explotación de los recursos naturales agotables explica menos del 45% del crecimiento económico.

Aprovechando la situación en el cuadro 3.10, se toma la estimación de la ecuación lineal (2.24), teniendo el siguiente resultado:

$$ik = 25.31254337 + 0.6063061949 isn \quad (3.5)$$

Error Standard	(2.701829)	(7.520279)
Estadístico t	(9.368670)	(0.080623)

$$R^2 = 0.477034$$

Se puede pensar que existe un efecto dominó en el cual a medida que disminuye la participación de los recursos naturales agotables en la economía, mayor será el nivel de producto ecológico, lo que llevaría a pensar que se incentiva el ahorro interno y este lleva a un aumento en la demanda de inversión, lo que motiva al crecimiento económico. Pero en la regresión (3.5) el crecimiento del ahorro sólo explica un poco más del 47% del crecimiento de la inversión, de acuerdo a su R^2 .

Pero ¿por qué ocurre esta relación inversa entre los recursos naturales y los componentes económicos? Autores como Jeffrey Sachs (1995) y Gylfasson (2002), entre otros, afirman que cuando ocurre un apogeo en la explotación de recursos naturales, la riqueza que se genera lleva consigo un aumento en el gasto de los consumidores “*desde los bienes durables hasta propiedades inmobiliarias*”⁹.

Pero esta relación inversa entre recursos agotables con la inversión y el ahorro, genera un dilema, ya que los recursos naturales generan la riqueza. Para autores como los mencionados en el párrafo anterior, los recursos naturales (sean de cualquier tipo, agotables o no) han dejado de ser un provecho para el crecimiento de la economía, pero esto último no explica el porqué, en la evidencia aquí presentada, los recursos puedan constituir una desventaja, para la economía.

Lo cierto es que se puede recomendar una explotación moderada de los recursos, pero a la vez se hace necesaria la verificación de un comportamiento en el que puedan converger el nivel de producción y los recursos naturales agotables.

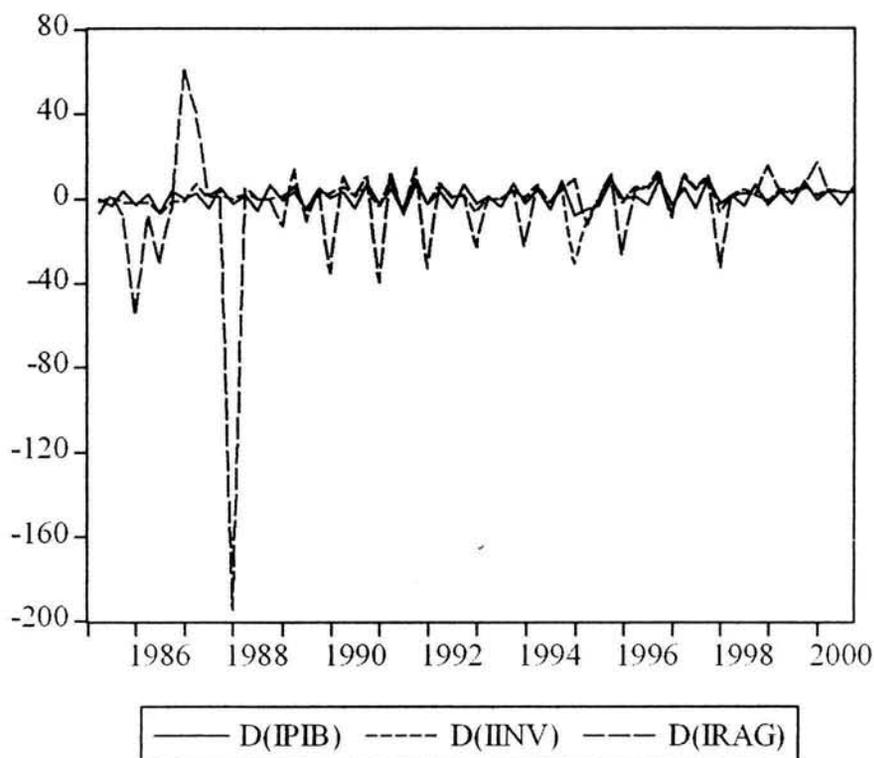
Hasta aquí se puede decir que el crecimiento económico varía de forma directa al comportamiento que tienen el ahorro y la inversión, debido a que estas variables parecen actuar de forma inversa a la actuación de los Recursos Naturales Agotables en la economía.

⁹ Sachs, J., Warner, A. **Natural Resource Abundance and Economic Growth**. NBER Working. No. 5398. December 1995. U.S.A.

Además, a través de estas variables se puede sospechar de una relación inversa entre los Recursos Naturales con el crecimiento económico.

En la estimación de la función Cobb-Douglas que se presenta en el cuadro 3.2, se ve la existencia de una elasticidad positiva entre recursos y producción, lo que permite confirmar de que sin recursos no puede existir producción. Para poder ver el grado de convergencia que tienen los recursos naturales agotables con el Producto Interno Bruto y el nivel de inversión se tiene que aplicar nuevamente el esquema de diferencias para eliminar la parte tendencial de cada una de las variables; esto se hace visible en el gráfico 3.3.

GRAFICO 3.3
COMPORTAMIENTO DE LOS INDICES DE PRODUCCIÓN, INVERSIÓN Y
RECURSOS NATURALES AGOTABLES DESPUÉS DE ELIMINAR LA
TENDENCIA.



Al ver el gráfico 3.3, que es el resultado de las variables desestacionalizadas. Se puede inducir la idea de que a lo largo del tiempo la inversión, el nivel de Producción aquí

establecido y los recursos naturales tienden a converger, por lo que se podría decir, aunque no afirmar en su totalidad, que el PIB y la inversión están dependiendo, cada vez y en mayor medida, de los recursos naturales. Es visible que de 1986 hasta mediados de 1988, los recursos no eran tan convergentes con la inversión y el producto, y son épocas de crisis económicas. Hay que recordar que en 1987 se provocó la llamada “crisis de la bolsa”, y coincide con la época en que aumenta la divergencia de los recursos naturales agotables con respecto al PIB y a la inversión.

Estas convergencias implican la estrecha relación que tienen estas variables. Aquí se puede verificar la importancia del papel de la inversión en la economía, pero también es visible la importancia de los recursos agotables en las otras dos variables descritas en el último gráfico.

Pero debe destacarse y tomarse en cuenta, que en muchas regiones del planeta, y en los últimos tiempos se genera una serie de luchas (tanto diplomáticas como armadas) en las cuales los grupos rivales se disputan derechos de propiedad sobre los recursos, tal como ha sido el caso de las últimas guerras civiles en el continente africano, o la última guerra en Irak, y para no ir más lejos la disputa diplomática entre nuestro país y los Estados Unidos por la energía eléctrica y el agua.

Hasta aquí se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- El crecimiento económico varía de forma directa al comportamiento que tienen el ahorro interno y la inversión.
- La inversión y el ahorro interno actúan de forma inversa a la actuación de los Recursos Naturales Agotables.
- Mientras mayor sea la proporción de recursos naturales agotables en la economía (α_3), menor podrá ser la elasticidad del producto con respecto a la tasa de ahorro (s).
- De acuerdo al paréntesis anterior, y con la evidencia de la prueba de Wald, la proporción al ahorro es decreciente con respecto a α_3 .
- Con lo expuesto a lo largo del presente capítulo, se podría pensar que hay una fuerte dependencia de los recursos naturales agotables en la economía. También se puede pensar en una dependencia inversa entre la proporción del capital y la proporción de recursos naturales agotables (α_3).

- A Largo Plazo, si disminuyeran el ahorro y la inversión, debido a un incremento en α_3 , disminuiría el nivel de producción.

Resumen.

Hasta aquí se ha mencionado el papel que tienen los recursos naturales en la economía, a la vez de que se pueden encontrar una serie de comportamientos en los que se verifica que un mayor uso de recursos naturales estaría debilitando al crecimiento económico del país, inhibiendo la participación del ahorro.

Si bien la participación de los recursos naturales promueve el crecimiento económico, la relación con la participación del Producto Interno Neto Ecológico es negativa, lo que puede señalar un debilitamiento del crecimiento económico a medida que aumente la explotación de los recursos naturales agotables.

El papel que juegan los recursos naturales es muy importante pues hasta este momento están afectando a las variables endógenas del crecimiento económico. Si bien hay una relación positiva entre el nivel de producto respecto al uso de los recursos naturales, por otro lado, este puede estar afectado por el mismo, debido a los efectos inversos mencionados.

Por eso, no hay que dejar de lado el tipo de participación que juegan los propietarios de los recursos agotables, y para el caso del petróleo, las decisiones que juega el gobierno en lo que se refiere a producción de barriles de la empresa PEMEX.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES.

En el presente trabajo se ha tratado de vincular a los recursos naturales agotables con el crecimiento económico, a través del ahorro y la inversión. Relacionando los capítulos II y III, se puede decir que, mientras más alta sea la proporción de participación de estos recursos en el Producto Interno Bruto, la inversión tenderá a la baja. Por otro lado, al presentarse la caída del nivel de ahorro, tras una mayor participación de los recursos agotables, también lleva a una caída de la inversión, por lo que se presenta el estancamiento económico.

Hasta aquí se ha mencionado el papel que tienen los recursos naturales agotables en la economía. Si bien no hay una relación bastante estrecha con la mayoría de las variables aquí estudiadas, sí se encuentra una serie de comportamientos de este tipo de capital con una gran variedad de variables económicas.

Pareciera que la falta de ahorro, en épocas de estancamiento y recesión económica, tiene su fuente en una mayor explotación de recursos naturales agotables.

La inversión se financia tanto por el ahorro interno como del ahorro externo, pero siempre es mejor, para el crecimiento económico, que domine en mayor medida el factor doméstico que el factor proveniente del déficit de cuenta corriente.

Pero a pesar de las conclusiones que se puedan llegar con respecto a los recursos naturales agotables, hay que tener cuidado para interpretar los resultados obtenidos.

Analizando los niveles de participación de los recursos naturales agotables en el PIB, se podría decir que en México, la economía nacional no depende en gran medida de este tipo de recursos. De 1985 a 1987, años en que todavía se padecía de estancamiento económico, la participación promedio de los recursos agotables en el Producto Interno Bruto fue de 4.68 por ciento, mientras que el porcentaje del ahorro en la economía es de 19.49; en los seis años siguientes la participación porcentual de los recursos disminuyó, en promedio, hasta el 1.48%, aunque el ahorro disminuyó al 17.88 puntos porcentuales; en los últimos cinco años, después del desfase económico del “error de diciembre”, la

participación promedio de los recursos agotables disminuyó aún más hasta el 0.99 por ciento, y la proporción del ahorro en la economía aumentó hasta 21.84% (Cuadro 4.1).

CUADRO 4.1

COMPORTAMIENTO ENTRE AHORRO, INVERSIÓN Y RECURSOS NATURALES AGOTABLES (PROMEDIOS PORCENTUALES).

Periodo	Ahorro Interno (% PIB)	Inversión (% PIB)	Recursos Naturales Agotables (% PIB)
1985-1987	19.49	16.81	4.68
1988-1994	17.88	17.69	1.48
1996-2000	21.84	18.89	0.99

Fuente: Elaborado a partir de la información estadística del BIE-INEGI.

La correlación de la inversión con respecto a los Recursos Agotables, como en el caso del ahorro interno, muestra una relación negativa. De acuerdo al tercer capítulo, cuando los propietarios de recursos naturales expanden su participación en el proceso económico, parece que no sólo inhiben el papel de la inversión que está financiada por el capital nacional, sino también se pensaría sobre aquella inversión proveniente del exterior.

La inversión está inversamente relacionada con la tasa de interés, pero esta última también está correspondida de manera contraria con los recursos naturales aquí tratados, pero sólo se trató el hecho de este efecto, y no lo que conlleva alrededor de esto. De acuerdo a la teoría económica, una depreciación en las tasas de interés puede inducir hacia una mayor magnitud de consumo entre las personas, por lo que el ahorro presente tendería a disminuir (esta relación inversa puede verse en las regresiones de ahorro). La disminución del ahorro interno provocaría una disminución en la Formación Bruta de Capital Fijo.

En este momento sería bastante evidente decir que mientras mayor sea el Producto Interno Ecológico, este beneficia en mayor medida al crecimiento económico, pero entre mayor sea el uso de los recursos agotables en la economía, el Producto Interno Neto Ecológico será cada vez menor. Un mayor nivel de producto ecológico lleva a mayores niveles de ahorro e inversión.

En el tercer capítulo se puede llegar a la conclusión de que, para un periodo de dieciséis años (1985-2000), el índice de producto por habitante está inversamente relacionado con la participación de los recursos naturales agotables en la economía. Pero esto sólo se comprueba a partir de las estimaciones hechas en dicho capítulo, donde se ve esta relación entre los índices de producción con respecto al índice de recursos agotables. Ahí mismo se verifica el hecho de que el crecimiento del ahorro interno y de la inversión benefician al crecimiento económico.

En la presente tesis se llega a las siguientes conclusiones:

- a) El nivel de producción actual se supedita en gran medida del nivel de inversión actual.
- b) La inversión y el ahorro dependen de manera inversa de los recursos naturales agotables.
- c) La inversión obedece en gran proporción, y de manera positiva, al comportamiento de ahorro interno.
- d) El crecimiento de la economía mexicana se debe en gran medida al crecimiento de la inversión, pero también se debe a la participación de recursos en el PIB.

Para un estudio futuro, habría que tomar en cuenta la productividad marginal del capital, y por tanto la demanda de capital físico y su precio. Así también, sería bueno tratar en un futuro la relación entre los recursos naturales con las exportaciones, ya que sólo aquí se trató ligeramente al ahorro externo. Al ver las relaciones inversas expuestas en la presente tesis, se podría pensar que el sistema financiero puede estar inversamente relacionado con una mayor participación de recursos naturales en la economía, cuestión que se estudiaría a futuro.

De igual forma se tomarían variables como la deuda externa siendo un componente primordial que favorece a mantener las condiciones de subordinación y dependencia con el exterior, lo que indicaría una situación de debilidad financiera, tomando como hipótesis que si la participación de los recursos naturales agotables está positivamente relacionada con el porcentaje de la deuda externa en la economía, entonces se podría deducir que a mayor uso de recursos agotables en la economía, mayor debilidad financiera. Otra hipótesis a tratar en un trabajo futuro sería el análisis con los flujos de largo plazo (dominados por el sector

público) demostrando, en primer término, si son mayores en épocas de estancamiento económico, y que, coincidan con etapas de mayor uso de recursos agotables y debilidad financiera en el país, ya que en esos años se presenta una gran salida de inversión en cartera, además de una disminución de la inversión extranjera directa.

De acuerdo al gráfico 1.5, del primer capítulo en el cual se visualiza la relación inversa entre tasa de interés y recursos naturales agotables, se podría deducir, que si aumenta la participación de los propietarios de estos recursos en la economía se inhibe a la demanda de capital, pero esto entraría en un estudio a futuro en conjunto con las ideas mencionadas en los dos párrafos anteriores.

También, para un trabajo futuro, partiendo de que el aumento del porcentaje de los recursos naturales en el producto provocaría una baja en la inversión, entonces se tendría que ampliar la visión de que la demanda de bienes de capital disminuye, lo que llevará, al fin de cuentas, a una caída de la tasa de interés¹.

¹ Las ideas propuestas aquí, para un estudio futuro, tienen su base en las ideas propuestas por T. Gylfason y T. Zoega (2002), que están basadas, a su vez, en la hipótesis de R. King y R. Levine (1993) sobre el comportamiento financiero.

ANEXO

ESTADÍSTICO.

INDICADORES ESTADISTICOS DE MEXICO							
(1985-2000)							
(Primera Parte)							
	Producto Interno Bruto (a)	Consumo (b)	Inversión (FBKF) (c)	Variación de Existencias (d)	Balanza Comercial (X-M) (e)	Ahorro Interno (a-b) (f)	Ahorro Externo (Tr+(X-M)) (g)
1985/01	1,054,820,308	803,879,345	176,073,665	44,193,949	30,673,349	250,940,963	74,867,298
1985/02	1,052,453,707	852,419,007	172,793,709	13,991,990	13,249,001	200,034,700	27,240,991
1985/03	1,012,227,085	831,597,781	173,507,767	-18,880,074	26,001,611	180,629,304	7,121,537
1985/04	1,058,455,295	862,183,014	169,950,012	-15,183,390	41,505,659	196,272,281	26,322,269
1986/01	1,023,030,035	800,897,861	165,086,947	29,593,764	27,451,463	222,132,174	57,045,227
1986/02	1,047,877,706	843,342,840	160,765,397	5,305,682	38,463,787	204,534,866	43,769,469
1986/03	964,236,767	811,738,998	144,175,937	-32,362,076	40,683,908	152,497,769	8,321,832
1986/04	1,014,174,474	838,617,070	142,006,347	-20,462,139	54,013,196	175,557,404	33,551,057
1987/01	1,012,635,150	773,642,791	139,746,602	34,678,965	64,566,792	238,992,359	99,245,757
1987/02	1,050,061,130	837,477,096	157,156,708	2,593,646	52,833,680	212,584,034	55,427,326
1987/03	992,042,262	817,222,276	157,749,246	-25,907,576	42,978,316	174,819,986	17,070,740
1987/04	1,064,327,502	863,234,437	159,780,695	11,148,000	30,164,370	201,093,065	41,312,370
1988/01	1,038,644,468	784,493,344	159,302,128	39,842,621	55,006,375	254,151,124	94,848,996
1988/02	1,061,388,151	839,408,779	163,971,351	23,741,880	34,266,141	221,979,372	58,008,021
1988/03	993,273,989	812,832,799	163,715,272	11,488,778	5,237,140	180,441,190	16,725,918
1988/04	1,078,617,804	886,350,551	163,202,733	32,082,032	-3,017,512	192,267,253	29,064,520
1989/01	1,068,782,832	827,432,730	165,422,827	53,584,102	22,343,173	241,350,102	75,927,275
1989/02	1,111,605,032	903,075,838	179,305,070	28,354,528	869,596	208,529,194	29,224,124
1989/03	1,050,907,032	884,556,352	169,154,113	-15,353,927	12,550,494	166,350,680	-2,803,433
1989/04	1,111,908,262	925,772,184	173,703,051	11,331,622	1,101,405	186,136,078	12,433,027
1990/01	1,115,169,614	868,130,383	179,751,106	30,737,184	36,550,941	247,039,231	67,288,125
1990/02	1,156,561,622	943,758,678	193,313,193	44,126,488	-24,636,737	212,802,944	19,489,751
1990/03	1,102,849,467	942,374,603	195,694,568	-8,091,105	-27,128,599	160,474,864	-35,219,704
1990/04	1,193,416,591	999,101,508	209,064,537	13,999,744	-28,749,198	194,315,083	-14,749,454
1991/01	1,157,545,393	907,360,425	200,894,874	51,483,812	-2,193,718	250,184,968	49,290,094
1991/02	1,221,763,620	994,527,257	220,933,506	27,640,857	-21,338,000	227,236,363	6,302,857
1991/03	1,140,121,717	983,644,414	209,035,179	-15,178,555	-37,379,321	156,477,303	-52,557,876
1991/04	1,241,096,451	1,047,208,003	232,468,753	16,092,008	-54,672,313	193,888,448	-38,580,305
1992/01	1,211,845,485	943,100,869	227,217,202	76,339,334	-34,811,920	268,744,616	41,527,414
1992/02	1,249,936,352	1,034,790,882	241,221,941	31,821,575	-57,898,046	215,145,470	-26,076,471
1992/03	1,191,295,606	1,018,509,883	242,637,660	-1,593,444	-68,258,493	172,785,723	-69,851,937
1992/04	1,276,024,881	1,105,364,706	245,831,357	904,679	-76,075,861	170,660,175	-75,171,182

INDICADORES ESTADÍSTICOS DE MEXICO

(1985-2000)

(Segunda Parte)

	Producto Interno Bruto (a)	Consumo (b)	Inversión (FBKF) (c)	Variación de Existencias (d)	Balanza Comercial (X-M) (e)	Ahorro Interno (a-b) (f)	Ahorro Externo (Tr+(X-M)) (g)
1993/01	1,248,725,336	1,016,782,834	231,386,496	47,268,283	-46,712,277	231,942,502	556,006
1993/02	1,260,351,974	1,040,703,269	230,842,608	39,183,875	-50,377,778	219,648,705	-11,193,903
1993/03	1,211,579,717	1,008,828,029	230,742,284	23,040,604	-51,031,200	202,751,688	-27,990,596
1993/04	1,304,126,855	1,100,638,960	239,746,176	12,897,030	-49,155,311	203,487,895	-36,258,281
1994/01	1,277,838,033	1,040,880,754	239,480,660	56,425,114	-58,948,494	236,957,279	-2,523,380
1994/02	1,331,435,052	1,106,513,170	255,208,170	39,218,473	-69,504,761	224,921,882	-30,286,288
1994/03	1,267,386,307	1,051,935,443	251,550,147	35,592,456	-71,691,738	215,450,864	-36,099,282
1994/04	1,372,142,329	1,148,947,222	264,741,979	23,977,535	-65,524,407	223,195,107	-41,546,872
1995/01	1,272,241,550	996,180,899	192,837,110	48,136,131	35,087,410	276,060,651	83,223,541
1995/02	1,209,052,700	983,533,605	168,422,639	3,423,772	53,672,684	225,519,095	57,096,456
1995/03	1,165,580,183	944,938,531	166,820,749	6,449,737	47,371,166	220,641,652	53,820,903
1995/04	1,275,557,485	1,056,670,750	189,687,703	-17,219,035	46,418,067	218,886,735	29,199,032
1996/01	1,273,078,048	974,410,240	185,432,161	53,494,440	59,741,207	298,667,808	113,235,647
1996/02	1,287,401,277	1,004,217,652	197,745,367	35,439,385	49,998,874	283,183,625	85,438,259
1996/03	1,248,665,098	979,424,599	210,697,803	25,286,766	33,255,929	269,240,499	58,542,695
1996/04	1,366,292,008	1,095,008,978	241,566,662	3,065,755	26,650,613	271,283,030	29,716,368
1997/01	1,331,526,939	1,004,626,846	220,498,277	76,535,015	29,866,800	326,900,093	106,401,815
1997/02	1,395,247,461	1,079,908,454	247,478,806	48,358,656	19,501,546	315,339,007	67,860,202
1997/03	1,342,047,951	1,040,612,391	258,623,431	40,228,351	2,583,778	301,435,560	42,812,129
1997/04	1,457,278,334	1,170,055,312	284,589,118	13,477,036	-10,843,132	287,223,022	2,633,904
1998/01	1,431,861,730	1,077,907,252	269,835,103	79,221,112	4,898,263	353,954,478	84,119,375
1998/02	1,455,594,109	1,145,263,796	273,742,257	43,028,287	-6,440,231	310,330,313	36,588,056
1998/03	1,412,881,987	1,098,930,523	283,560,167	40,317,732	-9,926,435	313,951,464	30,391,297
1998/04	1,496,902,413	1,187,821,830	288,013,581	30,346,231	-9,279,229	309,080,583	21,067,002
1999/01	1,460,942,069	1,105,929,365	285,559,164	63,625,234	5,828,306	355,012,704	69,453,540
1999/02	1,504,374,752	1,184,995,345	295,524,329	31,265,370	-7,410,292	319,379,407	23,855,078
1999/03	1,473,441,564	1,144,483,810	302,973,686	41,885,900	-15,901,832	328,957,754	25,984,068
1999/04	1,575,240,003	1,271,024,936	317,057,090	21,848,546	-34,690,569	304,215,067	-12,842,023
2000/01	1,569,113,332	1,192,181,358	320,950,349	77,252,235	-21,270,610	376,931,974	55,981,625
2000/02	1,614,377,336	1,280,397,881	331,376,757	38,434,790	-35,832,092	333,979,455	2,602,698
2000/03	1,576,816,693	1,242,560,783	339,393,951	40,678,786	-45,816,827	334,255,910	-5,138,041
2000/04	1,648,696,936	1,340,876,389	345,811,675	20,432,697	-58,423,825	307,820,547	-37,991,128

Fuentes: (a) 1. Estudio Económico para América Latina y el Caribe. CEPAL. Chile. Varios años.

(a) 2. World Development Indicators 2001. CD-ROM. World Bank. U.S.A

(a) (b) (c) (d) (e) 3. Banco de Información Estadística. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx. México. Varios Años

(a) (b) (c) (d) (e) 4. Sistema de Cuentas Nacionales. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México. Varios Años

(c) (f) 5. La Economía Mexicana en Cifras. Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) y Nacional Financiera (NAFINSA). México. Varios Años

(f) Se determinó a partir de la información del PIB y del Consumo y se verificó con la fuente con la fuente mencionada.

INDICADORES ESTADISTICOS DE MEXICO

(1985-2000)

(Tercera parte)

	Producto Interno Neto Ecológico I (h)	Recursos Naturales Agotables (i)	Tasa de Interés (j)	Población Económicamente Activa (k)	Población Total (l)
1985/01	881,701,704	53,590,584	5.73	37,314,168	73,165,035
1985/02	882,560,011	52,592,282	5.62	37,404,278	73,341,722
1985/03	841,631,315	52,809,616	5.64	37,495,338	73,520,271
1985/04	891,357,570	51,726,761	5.53	37,586,144	73,698,322
1986/01	829,176,150	43,918,084	6.78	37,769,315	74,057,480
1986/02	859,098,416	42,768,422	6.6	37,955,798	74,423,133
1986/03	794,937,705	38,355,127	5.92	38,144,644	74,793,420
1986/04	847,423,060	37,777,951	5.83	38,333,135	75,163,009
1987/01	843,488,678	46,611,601	3.69	38,514,724	75,519,066
1987/02	859,841,817	52,418,632	4.15	38,477,955	75,893,403
1987/03	801,105,753	52,616,269	4.17	39,275,966	76,264,012
1987/04	870,932,168	53,293,846	4.22	39,317,348	76,642,003
1988/01	896,247,556	25,381,811	26.21	39,349,594	77,005,076
1988/02	914,817,516	26,125,764	26.97	39,700,483	77,388,855
1988/03	846,932,259	26,084,962	26.93	40,673,528	77,769,652
1988/04	932,734,221	26,003,299	26.85	40,403,232	78,149,384
1989/01	939,658,280	24,186,261	28.33	40,675,153	78,523,461
1989/02	971,644,380	26,215,966	30.71	40,717,555	78,909,990
1989/03	918,869,941	24,731,807	28.97	41,236,919	79,301,768
1989/04	976,320,393	25,396,902	29.75	41,358,875	79,689,548
1990/01	997,702,093	20,360,406	9.24	41,077,189	80,072,493
1990/02	1,030,231,264	21,896,583	9.94	41,199,440	80,467,656
1990/03	974,962,879	22,166,321	10.06	42,370,637	80,859,995
1990/04	1,056,792,714	23,680,738	10.75	42,418,866	81,262,195
1991/01	1,040,543,945	17,993,779	18.36	42,672,224	81,747,556
1991/02	1,093,091,646	19,788,602	20.19	43,425,863	82,245,952
1991/03	1,018,379,344	18,722,891	19.1	44,515,965	82,743,430
1991/04	1,105,706,334	20,821,792	21.24	45,121,698	83,250,366
1992/01	1,091,497,661	16,139,511	15.3	44,799,429	83,737,250
1992/02	1,122,170,780	17,134,284	16.24	45,242,371	84,250,226
1992/03	1,062,780,185	17,234,844	16.34	45,858,184	84,765,590
1992/04	1,145,817,886	17,461,697	16.55	46,050,487	85,278,679

INDICADORES ESTADÍSTICOS DE MEXICO

(1985-2000)

(Conclusión)

	Producto Interno Neto Ecológico I (h)	Recursos Naturales Agotables (i)	Tasa de Interés (j)	Población Económicamente Activa (k)	Población Total (l)
1993/01	1,122,004,157	14,205,280	15.43	47,094,196	85,781,778
1993/02	1,133,928,661	14,171,889	15.39	47,379,706	86,301,833
1993/03	1,085,211,348	14,165,730	15.39	48,362,470	86,826,696
1993/04	1,172,827,412	14,718,497	15.99	48,132,755	87,355,272
1994/01	1,152,899,647	11,554,064	13.1	47,890,368	87,872,234
1994/02	1,198,291,538	12,312,858	13.96	48,271,151	88,408,702
1994/03	1,136,151,203	12,136,372	13.76	48,834,579	88,951,874
1994/04	1,234,024,973	12,772,830	14.49	49,040,240	89,489,489
1995/01	1,106,338,272	14,097,880	41.44	49,077,567	89,885,654
1995/02	1,064,153,890	12,312,994	36.19	49,850,395	90,308,687
1995/03	1,022,059,524	12,195,884	35.85	50,811,529	90,734,873
1995/04	1,112,363,324	13,867,634	40.76	50,686,818	91,163,342
1996/01	1,138,711,071	10,126,732	30.52	50,403,536	91,476,471
1996/02	1,144,111,963	10,799,175	32.55	50,394,531	91,793,317
1996/03	1,095,990,251	11,506,527	34.68	51,306,171	92,111,618
1996/04	1,191,249,114	13,192,322	39.76	51,483,199	92,429,442
1997/01	1,196,513,873	12,175,983	19.57	51,754,809	92,750,553
1997/02	1,243,713,976	13,665,856	21.97	52,403,224	93,078,550
1997/03	1,183,690,512	14,281,266	22.96	52,587,208	93,405,342
1997/04	1,283,021,873	15,715,099	25.56	52,862,424	93,727,703
1998/01	1,275,694,583	11,040,927	21.66	53,136,412	94,046,747
1998/02	1,297,165,696	11,200,797	21.97	53,508,938	94,372,025
1998/03	1,248,771,456	11,602,519	22.76	53,788,001	94,697,184
1998/04	1,330,214,467	11,784,741	23.12	53,406,498	95,029,356
1999/01	1,302,811,190	14,013,671	16.64	53,014,214	95,349,306
1999/02	1,340,725,576	14,502,706	17.22	53,194,630	95,673,795
1999/03	1,305,667,241	14,868,280	17.66	53,480,187	96,014,699
1999/04	1,399,666,873	15,559,415	18.48	54,140,244	96,334,954
2000/01	1,395,300,629	17,996,536	12	54,303,941	96,626,229
2000/02	1,434,918,145	18,581,173	12.39	54,465,126	96,913,035
2000/03	1,393,015,740	19,030,718	12.69	55,214,345	97,208,353
2000/04	1,461,420,423	19,390,577	12.93	54,498,349	97,492,575

Fuentes: (h) (i) 6. Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Instituto Nacional de Estadística

Geografía e Informática. México. Varios Años

(j) 7. Informe Anual. Banco de México. México. Varios años.

8. The Mexican Economy. Banco de México. México. Varios años.

(k) 9. Censos Económicos. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México. Varios Años

(k) (l) 10. Censos de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México. Varios Años.

(a) (b) c) (d) e) (f) (g) (h) (i). En Miles de Pesos a Precios de 1993.

(j) Corresponde a la tasa de interés real.

(k) (l) Se interpoló a partir de tasas promedio de crecimiento a partir de las fuentes mencionadas.

BIBLIOGRAFIA.

1. ABEL, A. B.; B. S. Bernanke. (1998). **Macroeconomics**. Edit. Addison Wesley Longman. Third Printing. U.S.A.
2. AGENOR, P. R.; P. J. Montiel. (2000). **La Macroeconomía del Desarrollo**. Edit. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. México.
3. AGHION, P.; M. Howitt. (1998). **Endogenous Growth Theory**. Massachussets Institute Tecnologic Press. Second Printing. U.S.A.
4. BANCO DE MEXICO. (2003) **The Mexican Economy**. En www.banxico.org.mx. México.
5. _____. (2003) **Informe Anual**. En www.banxico.org.mx. México.
6. BANCO MUNDIAL. (2001) **Comunicado de Prensa No. 2001/101/ALC**.
7. _____. (2001) **De los Recursos Naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad del Empleo**. Washington D.C., U.S.A.
8. _____. (1996) **Informe sobre Desarrollo Mundial 1996: De la Planificación Centralizada a la Economía de Mercado**. Washington D.C., U.S.A.
9. _____. (2001) **World Development Indicators**. CD- ROM. Washington D.C., U.S.A.
10. BRAVO-ORTEGA, C.; J. De Gregorio. (2002) **The Relative Richness of the Poor? Natural Resources, Human Capital and Economic Growth**. Banco Central de Chile. Documentos de Trabajo No. 139.
11. BRUNDTLAND, G. H. (1988). **Nuestro Futuro Común**. Edit. Alianza, Madrid, España.
12. CEPAL. (1998) **Estudio Económico de América Latina y el Caribe 1998-1999**. CEPAL. Chile.
13. _____. (2000) **Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2000-2001**. CEPAL. Chile.
14. _____. (2001) **Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2001-2002**. CEPAL. Chile.

15. _____. (2000). **Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 1999**. CEPAL. Chile.
16. _____. (2002). **Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2001**. CEPAL. Chile.
17. _____. (2001). **La Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2000**. CEPAL. Chile.
18. _____. (2002). **Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe 2002**. CEPAL. Chile.
19. CRANDALL, C.. (1998). **Los Verdes Contra la Gente**. En el periódico *La Tribuna*. Managua, Nicaragua.
20. DEVARAJAN, S.; A. C. Fisher. (1981) **Hotteling's "Economics of Exhaustible Resources": Fifty Years Later**. "Journal of Economic Literature". Vol. XIX, Marzo, p. 66.
21. DORNBUSCH, R.; S. Fischer; R. Startz. (2001). **Macroeconomía**. Edit. Mc Graw Hill. Octava Edición. Madrid, España.
22. ESQUIVEL, G.; F. Larrain. (2001) **¿Como atraer Inversión Extranjera Directa?** COLMEX. México.
23. FISHER, A.; F. Peterson. (1977). **The Exploitation of Extractive Resources a Survey**. "The Economic Journal". No. 87, pp 681-721.
24. GARCIA Páez, B. (2000). **Economía Ambiental**. Facultad de Economía-UNAM. Primera Edición. México, D.F.
25. _____. (2002) **Modelo Balance de Capital, Ahorro Interno, Inversión y Crecimiento Económico**. Facultad de Economía UNAM. México.
26. GREENE, W. H. (1998). **Análisis Econométrico**. Edit. Prentice Hall. Tercera Edición. España.
27. GUJARATI, D. N. (1997). **Econometría**. Edit. Mc Graw Hill. Tercera Edición. Sta. Fé de Bogotá, Colombia.
28. GYLFASON, T. y G. Zoega. (2002) **Natural Resources and Economic Growth: the Role of the Investment**. Banco Central de Chile. Documentos de Trabajo. No.

29. HALL, R.; J. Taylor (1998) **Macroeconomía**. Edit Antoni Bosch. Tercera Edición. Madrid, España.
30. HALVORSEN, R.; T. Smith. (1984) **On Measuring Natural Resource Scarcity**. "Journal of Political Economy". Vol. 92. No. 5, pp 954-964. University of Chicago, U.S.A.
31. INE. (2000) **Crecimiento Económico Sustentable**. "Sistema De Indicadores para la Evaluación del desempeño ambiental" México, D.F.
32. INEGI. (2003) **Banco de Información Económica**. En www.inegi.gob.mx. México.
33. _____. (2003) **Censos de Población y Vivienda**. En www.inegi.gob.mx. México.
34. _____. (2003) **Censos Económicos**. En www.inegi.gob.mx. México.
35. _____. (2003) **Estadísticas Económicas. Oferta y Demanda Final de Bienes y Servicios**. México.
36. _____. (1994) **Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México 1985-1992**. Ags. México.
37. _____. (1996) **Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México 1988-1993**. Ags. México.
38. _____. (2002) **Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México 1993-2000**. Ags. México.
39. JIMÉNEZ San Vicente, A. (2001) **Perspectivas sobre Estrategias, Políticas y Regulaciones Energéticas en México**. Secretaría de Energía. México.
40. KING, R.; R. Levine (1993) **Finance, Entrepreneurship and Growth: Theory and Evidence**. "Journal of Monetary Economics". No. 32, pp. 513-542.
41. KRUGMAN P. R.; M. Obstfeld. (2001) **Economía Internacional. Teoría y Política**. Addison Wesley. 5ª Edición. Madrid, España.
42. LARRAIN B., F.; J. D. Sachs. (2002) **Macroeconomía en la Economía Global**. Edit. Prentice Hall. 2ª Edición. Buenos Aires, Argentina.
43. LEVINE, R. (1997) **Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda**. "Journal of Economic Literature". Vol. 35, No. 2, pp. 688-726.
44. LOMBORG, B. (2001) **Skeptical Environmentalist (Measuring the Real State of the World)**. Edit. Cambridge University Press. Cambridge, Reino Unido.

45. MARTINEZ Alier, J.; J. Roca Jusmet. (2001) **Economía Ecológica y Política Ambiental**. Edit. FCE. 2ª Edición. México, D.F.
46. MARX, K. (2001) **El Capital**. Edit. Siglo XXI. México.
47. MÉNDEZ Gutierrez del Valle, R. (1997) **Geografía Económica: La Lógica Espacial del Capitalismo Global**. Edit. Sinel. Barcelona, España.
48. MEADOWS, D. L.; et. al. (1980) **Los Límites del Crecimiento**. Edit. Planeta-Agostini. Segunda Edición. Madrid, España.
49. MINSKY, H. (1986). **Stabilizin and Unstable Economy**. Yale University.
50. NAFINSA y SSP. (Varios Años) **La Economía Mexicana en Cifras**. México.
51. PADILLA, E. (2001) **Intergenerational Equity and Sustainability**. "Ecological Economics". No. 41, pp. 69-83.
52. PEARCE, D. W.; R. K. Turner. (1991) **Economics of Natural Resources and Enviroment**. Edit. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, U.S.A.
53. PEARCE, D. W.; G. Atkinson. (1993) **Capital Theory and the Measurement of Weak Sustainability**. "Ecological Economics". Num. 8, pp. 103-108.
54. _____ . (1995) **Measuring Sustainable Development**. "The Handbook of Enviromental Economics". Edit. Blackwell pp. 165-181
55. PETERSON, F.; A. C. Fisher. (1977) **The Explotaition of Extractive Resources a Survey**. "The Economic Journal". No. 87, December, pp. 681-721.
56. PINDYCK, R. S.; D. Levhari. (1981) **The Pricing of Durable Exahustible Resources**. "Quaterly Journal of Economics". Vol. XCVI, No. 3, pp. 365-377.
57. RICARDO, D. (1988) **Principios de Economía Política y Tributación**. Edit. Fondo de Cultura Económica. México.
58. RODRIGUEZ, F.; J. D. Sachs. (1999) **Why do Resource-Abundant Economies Grow more Slowly? A new Explanation and an Application to Venezuela** "Journal of Economic Growth" September, 277-303.
59. ROMER, P. (1986) **Increasing Returns and Long-Run Growth**. "Journal of Political Economy". No. 94, October, pp. 1002-1037.
60. SACHS, J.; A. Warner. (1995) **Natural Resource Abundance and Economic Growth**. "NBER Working Paper Series". No. 5398. December.

61. SALA-I-MARTIN, X. (2000) **Apuntes de Crecimiento Económico**. Antoni Bosch. Segunda Edición. Barcelona, España.
62. SALDIVAR V., A. (coord.) (1999) **De la Economía Ambiental al Desarrollo Sustentable**. Edit. PUMA-UNAM. México, D.F.
63. _____ (2002) en **Investigación Económica**. Facultad de Economía-UNAM.
64. SMITH, A. (1981) **Investigación sobre la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones**. Edit. Fondo de Cultura Económica. México.
65. SOLOW, R. M. (1974) **Intergenerational Equity and Exhaustible Resources**. "Review of Economic Studies". *Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*. No. 41, pp. 29-45.
66. STIGLITZ, J. (1974) **Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths**. "Review of Economic Studies". *Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*. No. 41, pp. 123-137.
67. _____ (1974) **Growth with Exhaustible Natural Resources: the Competitive Economy**. "Review of Economic Studies". *Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*. No. 41, pp. 139-152.
68. TIETENBERG, T. (2000) **Environmental and Natural Resource Economics**. Edit. Addison Wesley Longman. Quinta Edición. Estados Unidos.
69. TOMAN; M. A.; M. Walls. (1995) **Nonrenewable Resource Supply: Theory and Practice**. "The Handbook of Environmental Economics". Edit. Daniel W. Bromley. *Blacwell Handbook in Economics*, p. 182-201.
70. VÍCTOR, P. (1991) **Indicators of Sustainable Development: Some Lessons from Capital Theory**. "Ecological Economics". Num. 4, pp. 191-213.