

**FACULTAD LATINOAMERICANA
DE
CIENCIAS SOCIALES
(FLACSO-ECUADOR)**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA
CON MENCIÓN EN ECONOMÍA ECOLÓGICA**

**CRECIMIENTO ECONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LA
CALIDAD AMBIENTAL EN EL ECUADOR: LA CURVA DE
KUZNETS MEDIOAMBIENTAL**

Pablo David Quishpe Sinailin

Director de tesis: Dr. Arturo Villavicencio

Quito, Diciembre del 2005

CONTENIDO

	Resumen	
I.	Introducción	1
II.	Capítulo 1. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE	
	1.1 Crecimiento económico.....	6
	1.2 Crecimiento económico y desarrollo.....	11
	1.3 Crecimiento económico sostenible y desarrollo	15
	1.4 Consideraciones teóricas sobre el vínculo entre medioambiente y desarrollo	19
III.	Capítulo 2. LA CURVA MEDIOAMBIENTAL DE KUZNETS	
	2.1. La hipótesis de la Curva Medioambiental de Kuznets.....	25
	2.2. Modelos Empíricos Utilizados y Evidencia Acumulada.....	29
	2.3. ¿Por qué debería existir la CMK?.....	41
	2.4. ¿Por qué podría no existir la CMK?.....	43
IV.	Capítulo 3. METODOLOGÍA	
	3.1 Regresión Múltiple.....	46
	3.1.1 Diagnósticos de la Ecuación de Regresión Múltiple.....	46
	3.1.2 Violación de los Supuestos MCO	48
	3.1.3 Prueba de Hipótesis.....	49
	3.1.4 Cálculo del Turning Point	49
	3.2 Modelando la CMK para el Ecuador	50
	3.2.1 Descripción de la Información	50
	3.2.2 Modelo Econométrico.....	51
	3.2.2.1 Variables Seleccionadas.....	51
V.	Capítulo 4. RESULTADOS	
	4.1 Modelo Econométrico.....	53
	4.1.1 Modelo para Emisiones de Dióxido de Carbono.....	53
VI.	Capítulo 5. IMPACTO DEL CRECIMIENTO Y CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LAS EMISIONES DEL CO₂ EN EL ECUADOR	
	5.1 Impacto del crecimiento y cambios estructurales en las emisiones del Co ₂ en el Ecuador	61
	5.1.1 Modelo de Descomposición.....	61

5.1.1.1	Descomposición aditiva, aproximación al índice de Divisia	62
5.1.1.2	Datos.....	65
5.2	Tendencias del crecimiento económico, oferta de energía primaria y emisiones de CO ₂	68
5.2.1	Crecimiento económico y cambio en la contribución sectorial al PIB.....	68
5.2.2	Cambio en la oferta de energía primaria.....	71
5.2.3	Cambio en la intensidad energética.....	73
5.2.4	Cambio en las emisiones de CO ₂	74
5.3	Resultados.....	75
VII.	Capítulo 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	87
IX.	ANEXOS	98

INDICE DE TABLAS

TABLA	TITULO	
2.1	Estudios Empíricos sobre la Hipótesis de la Curva medioambiental de Kuzntes.....	36
4.1	Modelizaciones para Emisiones de Dióxido de Carbono (1970-2003).....	54
4.2	Modelizaciones para Emisiones de Dióxido de Carbono (1970-1980).....	57
4.3	Modelizaciones para Emisiones de Dióxido de Carbono (1981-1993).....	58
4.4	Modelizaciones para Emisiones de Dióxido de Carbono (1994-2003).....	58
4.5	Modelizaciones para Emisiones de Dióxido de Carbono (1970-2002).....	59
4.6	Modelizaciones para Emisiones de Dióxido de Carbono (1970-1980).....	60
5.1	Emisiones de CO ₂ del Ecuador para los años 70,80,90,2000 en gigagramos.....	68
5.2a	PIB por clase de actividad (millones de sucres de 1975).....	76
5.2b	Población del Ecuador en los años 70,80,90,2000.....	
5.3	Oferta de energía primaria en el Ecuador en los años 70,80,90,2000 en miles de BEP.....	
5.4	Factor de emisiones de energía primaria (CO ₂ en Gg/Oferta de energía en miles BEP).....	
5.5	Intensidad energética en el Ecuador para los años 70,80,90,2000 (Consumo de energía en BEP/Pib miles de sucres del 75).....	
5.6	Resultado agregado del análisis de descomposición del CO ₂	

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	TITULO	
2.1	Curva Medioambiental de Kuznets	27
4.1	Predicción de la Curva de CO ₂	61
5.1	Tasa de crecimiento promedio anual del Pib en el Ecuador....	69
5.2	Cambio en la contribución de los sectores en la formación del Pib en el Ecuador años 70,80,90,2000.....	71
5.3	Oferta de energía primaria en el Ecuador años 70,80,90,2000 (miles de BEP).....	72
5.4	Cambio en la estructura de la oferta de energía primaria en el Ecuador años 70,80,90,2000.....	73
5.5	Intensidad energética en el Ecuador años 70,80,90,2000 (Consumo de energía en BEP/Pib miles de sucres del 75).....	74
5.6	Emisiones de CO ₂ en el Ecuador en los años 70,80,90,2000 (gigagramos).....	75
5.7	Descomposición aditiva de los incrementos en el nivel de emisiones de CO ₂	79

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	TITULO
1.1	Tablas de datos para la regresión
1.2	Tendencia de las emisiones de CO ₂ en giga gramos en el Ecuador 1970-2003
1.3	Estadísticas Descriptivas
1.4	Datos para el Método de Descomposición

Prólogo

La disertación que se presenta en las siguientes páginas pretenden ser un aporte para personas e instituciones interesadas en uno de los problemas de la globalización: el deterioro medioambiental condicionado por el conjunto de actividades que suponen crecimiento en una economía,

El contenido de esta investigación esta estructurado de la siguiente manera: En la primera parte se habla sobre el crecimiento económico y medio ambiente, se da una revisión a las teorías que explican el crecimiento económico, se hace una distinción entre crecimiento económico y desarrollo y se concluye analizando las consideraciones teóricas sobre el vínculo entre medioambiente y desarrollo. En la segunda parte se presenta una revisión teórica sobre la bibliografía existente de la curva medioambiental de Kuznets. En la tercera parte se establece la metodología a ser utilizada en la investigación para la comprobación empírica de la Curva Medioambiental de Kuznets . En la cuarta parte se presentan los resultados de la investigación obtenidos a través de la metodología establecida. En la quinto parte se presenta un análisis mediante la aplicación de una aproximación al Índice de Divisia, para establecer el impacto del crecimiento y cambios estructurales en las emisiones de CO₂ en el Ecuador. En la sexta parte se presentan las conclusiones y recomendaciones finales de la investigación realizada.

Esta investigación no hubiera sido posible sin los comentarios constructivos, las sugerencias y el estímulo que he recibido de varias personas quienes han leído diversos borradores. En particular, me gustaría reconocer mi deuda con los siguientes profesores, Arturo Villavicencio, Fander Falconí, Juan Ponce, Joseph Vogel y Héctor Rubini sin hacerlos responsables, ciertamente, por cualquier deficiencia que pueda tener esta investigación y a la Organización Latinoamericana de Energía en especial a María Sircia de Sousa por las facilidades prestadas en la obtención de la información.

Además, a todas y cada una de las personas que contribuyeron a la cristalización de la presente investigación.

RESUMEN

CRECIMIENTO ECONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL ECUADOR: LA CURVA DE KUZNETS MEDIOAMBIENTAL

De no abordar el tema del deterioro ambiental o abordarla en forma inadecuada, podría transformarse rápidamente en una de las fuentes más importantes de inestabilidad al interior de los estados y entre ellos, ocasionando un conflicto cuya consecuencia sería el retroceso del desarrollo.

En una época en la que el concepto de “calidad medioambiental” resuena con fuerza y de manera inquietante en todo el mundo, recobra particular importancia encontrar respuestas a la pregunta de, si el crecimiento económico tiene relación con el deterioro medioambiental en el Ecuador, al constituirse en un factor relevante en la determinación del nivel de bienestar de los seres humanos.

Dependiendo de los diferentes indicadores, variables explicativas y metodologías se ha encontrado en la mayoría de los estudios que la calidad ambiental medida por el nivel de emisiones y las concentraciones tienen una relación no lineal con los niveles de crecimiento

Con este antecedente el objetivo de esta investigación es examinar la relación empírica entre el crecimiento económico y calidad ambiental en el Ecuador. Se pretende probar la hipótesis de la curva medioambiental de Kuznets que sostiene la contaminación ambiental aumenta con el crecimiento económico hasta cierto nivel de ingreso, después del cual, empieza a decrecer; y un país contamina más en las primeras etapas del proceso de desarrollo económico pero gracias al mismo, y a la mayor riqueza obtenida en las últimas etapas de este proceso, este país estaría en condiciones de invertir en la mejora ambiental.

De esta manera, la investigación contribuirá a contrastar las discusiones que sobre este tema se han llegado en otros países. Empleando los datos de la realidad ecuatoriana. La hipótesis CMK solo funciona bajo determinadas condiciones, que en la mayoría de los

casos son aplicables a la realidad del mundo desarrollado: la CMK no es un argumento válido para el Ecuador.

El universo de la investigación está centrado en el período comprendido entre los años 1970 hasta 2003, y se da mediante la utilización de dos indicadores de contaminación ambiental como es el Dióxido de Carbono (CO₂).

Para la constatación empírica de la hipótesis de Kuznets la metodología básica consiste en realizar un análisis econométrico que nos permita determinar la relación que existe entre la degradación ambiental y el crecimiento económico en el Ecuador, complementándose mediante la utilización del análisis de descomposición como un método empírico alternativo para examinar la importancia de los cambios: estructurales, tecnológicos, en el nivel de ingresos per cápita y en la poblacional como factores conducentes a las variaciones en el nivel de las emisiones de CO₂.

En el estudio aplicado podría haberse planteado la inclusión de más variables (coeficiente de Gini, cambios estructurales y tecnológicos) que acompañan al crecimiento económico, pero dado la escasa disponibilidad de datos estadísticos ambientales y sociales, es preferible, por simplificación, plantear el análisis entre las variables señaladas.

El universo de la investigación está centrado en el período comprendido entre, 1970 hasta 1980; 1980 hasta 1990 y 1990 hasta 2000, se da mediante la utilización de un indicador de contaminación ambiental como es el Dióxido de Carbono (CO₂).

Los resultados son:

El crecimiento económico tiene una relación monotónicamente creciente con la disminución de la calidad ambiental en el Ecuador. Las emisiones de dióxido de carbono en el período 1970-1980 aumentan inequívocamente con el crecimiento económico en niveles que no afectan directamente el bienestar de la población, ocasionando una presión sobre el medio ambiente, que se traduce en costos de descontaminación altos, bajo este entorno el Ecuador se encontraría en el tramo creciente de la CMK con un crecimiento económico sustentado en métodos intensivos de producción agrícola, intensificación en la extracción de recursos, en un proceso de

industrialización y urbanización que esta provocando el deterioro del ambiente y podría pasar décadas antes de acceder al tramo decreciente de la curva, al considerar que hay formas de degradación ambiental que están limitando el crecimiento económico.

Del análisis de descomposición en el nivel de las emisiones de CO₂ se determina que: El incremento es resultado de una combinación de factores tales como el incremento poblacional y los cambios estructurales en el uso de la energía, al estar el Ecuador en una etapa en la que el crecimiento económico esta sustentado en métodos intensivos de producción agrícola, intensivos en la extracción de recursos, en un proceso de industrialización y urbanización que esta provocando el deterioro ambiental. Como muestra el estudio hay por lo menos dos maneras de reducir las emisiones: una adopción de nuevas tecnologías más limpias de producción que aumente la eficiencia en el consumo de energía, a través de una sustitución a combustibles más limpios, o incrementado el nivel de ingreso de la población

Estos resultados son consistentes con algunos aspectos de la realidad ambiental Ecuatoriana, sin embargo, no debemos olvidar que el análisis que se ha presentado sólo muestra un cambio en la estructura en el incremento de las emisiones de la producción y no en la estructura del consumo, es decir, hemos mostrado que la economía ecuatoriana se ha especializado en la producción de bienes que son más intensivos en el uso de energía, pero ello no significa que el consumidor ecuatoriano demande relativamente productos intensivos en energía y que el nivel de las emisiones de CO₂ se reduzcan.

Resultando claro que cada vez nos alejamos más de la existencia de consenso en torno a la existencia de la CMK para grupos de países o regiones y esto replantea las interrogantes existentes en torno a la relación que vincula el crecimiento económico en el desempeño ambiental y sugiere que tal relación debe ser analizada país por país, tomando en cuenta la posibilidad que cada una de ellos tiene para generar datos que en la actualidad es limitada

La interpretación que se debe hacer del análisis aquí presentado es que: la evolución en el incremento o reducción de la actividad económica ecuatoriana ha venido

contribuyendo a incrementar el impacto ambiental local y en ningún caso parece que haya evidencia suficiente para constatar que ha contribuido a incrementar el impacto ambiental global.

Par concluir vale mencionar que existen fuertes limitantes tanto técnicas como institucionales que obstaculizan la elaboración de estudios relacionados con el crecimiento económico y su relación con la calidad ambiental en el país. Bases de datos incompletas, criterios de clasificación disímiles, limitaciones para la aplicación de metodologías y de herramientas de modelaje, son ejemplos de las primeras; falta de modernidad en los centros de información, son de las que pueden englobarse en las segundas. Es pues necesario e inaplazable acometer, decidida y frontalmente, tales deficiencias, ya que sólo así será posible construir el camino que dirija al tema que nos ocupa hacia un ámbito de discusión prioritaria, lógica y objetiva, alejada de apreciaciones parciales y poco constructivas.

INTRODUCCION

La problemática ambiental ya no es dominio de una disciplina en particular o de grupos sociales preocupados por la conservación de las especies o la calidad de vida, tiene hoy una clara dimensión interdisciplinaria: económica, social, política; trasciende lo local y nacional para proyectarse como problema global. La humanidad no vive en sistemas separados, sino que cada sub-sistema interactúa en uno más amplio del cual es parte funcional y estructural.

El proceso de globalización produce impactos ambientales que se sintetizan en: efectos de escala que se supone son negativos o al menos inciertos, vinculados a una mayor producción; efectos estructurales que provienen de cambios en el tipo y localización de las actividades económicas que se pueden reflejar en cambios en el nivel de intensidad energética agregada; efectos tecnológicos generados por la utilización de nuevas tecnologías que pueden permitir producir la misma cantidad de bienes y servicios con una menor utilización de energía; y, el efecto sobre los patrones de consumo y producción, inducidos por modificaciones en las preferencias sociales y en la estructura de demanda.

Estas variables modifican el contexto en el cual se formulan y aplican políticas e instrumentos para el desarrollo sostenible, dadas sus relaciones reales y potenciales sobre la calidad del medio ambiente, considerada por la literatura y la legislación como un bien público¹ al ser afectada por los diferentes niveles de desarrollo no solo local sino mundial.

“Las demandas sociales, para hacer frente a las perturbaciones ambientales, tienden a traducirse en acciones efectivas en los casos en que la degradación ambiental se traduce en un costo local generalizado, que afecta sustancialmente el bienestar colectivo y, el monto de inversión requerido para contrarrestar el problema es relativamente bajo. Cuando el costo ambiental debe asumirlo otra región o país o grupo de países, pueden

¹ Un bien público es un bien de consumo colectivo es decir que mi consumo no disminuye al de otro individuo, además de no ser de fácil agotamiento y que normalmente no excluye a nadie.

no existir muchos incentivos para cambiar las prácticas contaminantes [...]” (Beckerman, 1992).

La calidad ambiental tiene múltiples dimensiones y su relación con el crecimiento económico constituye un factor relevante en la determinación del nivel de bienestar de los seres humanos. Dependiendo de los diferentes indicadores, variables explicativas y metodologías se ha encontrado algunos comportamientos positivos entre los indicadores y el crecimiento económico, sin embargo en la mayoría de los estudios se ha encontrado que la calidad ambiental medida por el nivel de emisiones y las concentraciones tienen una relación no lineal con los niveles de crecimiento.

Se ha creído que un mayor nivel de ingreso está asociado con un mejor ambiente y que la pobreza exagera la degradación del ambiente porque limita el acceso a tecnologías “limpias” que usualmente son más costosas e induce al hombre a prácticas extractivas insostenibles de recursos naturales que le permitan su supervivencia (Vásquez et al 2003).

Se supone que a mayores niveles de ingreso más pequeña es la participación de la industria en el Producto Interno Bruto (PIB)²: mayor es la del sector de servicios, el cual es más intensivo en el uso de mano de obra y requiere menos insumos tanto energéticos como naturales. Este argumento puede resultar apresurado si se considera otra versión también muy aceptada, según la cual las economías de altos ingresos e intensivas en el uso de capital construido tienden a concentrarse en la producción de bienes contaminantes, en comparación con los países en desarrollo, los cuales son más intensivos en el uso del factor trabajo, y por tanto, sus industrias son regularmente menos contaminantes. Además, es posible desplazar la producción de bienes intensivos en contaminación desde un territorio dado hacia países con sistemas legales vulnerables y normas laxas en materia de protección medioambiental.

² “ Es el valor de todos los bienes y servicios producidos y vendidos en el mercado durante un intervalo particular de tiempo [...]” (Gordon 1981)

Desde que la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente se llevó a cabo en Estocolmo (1972), y con la publicación del World Development Report 1992 del Banco Mundial, titulado 'Desarrollo y Medio Ambiente', en el que se concluye que en el largo plazo el crecimiento económico es beneficioso para el medio ambiente, el interés acerca de la relación entre economía y medio ambiente ha conducido al desarrollo de una mayor investigación en este campo, donde una nueva temática ha captado especial interés.

Se trata de la hipótesis de la Curva medioambiental de Kuznets (CMK) que sostiene:

1).- la contaminación ambiental aumenta con el crecimiento económico hasta cierto nivel de ingreso, después del cual, empieza a decrecer; 2).- un país contamina más en las primeras etapas del proceso de desarrollo económico pero gracias al mismo, y a la mayor riqueza obtenida en las últimas etapas de este proceso, este país estaría en condiciones de invertir en la mejora ambiental. Es decir, la protección del medio ambiente sería un bien suntuario (elasticidad ingreso mayor a uno), y por tanto, la mejor receta para la protección del ambiente sería el crecimiento económico que permita alcanzar el punto de inflexión de la curva de degradación ambiental.

Sin embargo la evidencia empírica que se ha venido acumulando desde principios de la década de los 90 no es del todo concluyente puesto que, si bien algunos problemas ambientales tales como la contaminación atmosférica en las zonas urbanas muestran una evolución cuya forma es la ya mencionada U invertida (CMK), otros problemas como las emisiones de CO₂ y la generación de residuos urbanos no parecen desligarse del crecimiento económico ni siquiera en las fases más avanzadas del desarrollo.

Para otros indicadores de degradación ambiental, entre los que se encuentra la intensidad energética de la actividad económica, los resultados son ambiguos. Así, Cole et al. (1997) y Suri y Chapman (1998) concluyen que la relación entre el consumo de energía residencial y la renta per. cápita toma una forma de U invertida; sin embargo, Agras y Chapman (1997) se encuentran con una relación creciente entre consumo energético total y la renta per. cápita.

De esta variedad de resultados y críticas ha surgido la necesidad de profundizar en el análisis empírico de la relación entre la degradación ambiental y el crecimiento económico, al respecto vale la pena preguntarse si: ¿Puede aceptarse la existencia de una relación entre crecimiento económico y la calidad ambiental en el Ecuador?, ¿Puede el crecimiento económico, particularmente en un país en desarrollo como Ecuador, sentar las bases para conseguir una mejora de los problemas de degradación ambiental?

El estudio que se presenta a continuación busca obtener resultados ricos en información, que a su vez, ayudará a clarificar algunos dilemas y dudas ocultos detrás de la CMK. Las investigaciones efectuadas se han concentrado mayoritariamente en los países desarrollados, dejando un amplio campo de acción en los países en vía de desarrollo como es el caso del Ecuador.

Si la hipótesis mencionada es cierta, podría implicar que, antes de ser una amenaza para el medio ambiente, como sostiene por ejemplo los informes del Club de Roma, el crecimiento económico de los países más pobres podría ser un medio para crear las condiciones necesarias para un desarrollo sostenible.

Con estos antecedentes el objetivo de esta investigación es examinar la relación empírica entre el crecimiento económico y calidad ambiental en el Ecuador. Se pretende probar la hipótesis de la curva medioambiental de Kuznets para el Ecuador. De esta manera, la investigación contribuirá a contrastar las discusiones que sobre este tema se han llegado en otros países. Empleando los datos de la realidad ecuatoriana. La hipótesis CMK solo funciona bajo determinadas condiciones, que en la mayoría de los casos son aplicables a la realidad del mundo desarrollado: la CMK no es un argumento válido para el Ecuador.

Una de las principales críticas que ha recaído sobre la literatura empírica que ha estudiado la relación entre la degradación ambiental y el crecimiento económico es que los modelos econométricos utilizados diluyen la capacidad de identificar y cuantificar el efecto de variables claves como los cambios estructurales , tecnológicos, nivel de

ingreso y cambios en la población que acompañan al crecimiento económico, al no tener la capacidad de descomponer los efectos agregados entre sus componentes.

Es por eso que se ve la necesidad de utilizar el análisis de descomposición como un método empírico alternativo que complemente la investigación.

El universo de la investigación para los modelos econométricos está centrado en el período comprendido entre los años 1970 hasta 2003, y se da mediante la utilización de un indicador de contaminación ambiental como es el Dióxido de Carbono (CO_2). Para el método de descomposición el universo de la investigación está centrado en el período comprendido entre, 1970 hasta 1980; 1980 hasta 1990 y 1990 hasta 2000, se da mediante la utilización de un indicador de contaminación ambiental como es el Dióxido de Carbono (CO_2).

II. Capítulo I

1. Crecimiento Económico y Medio Ambiente

Una de las dificultades para entender el concepto del crecimiento económico, surge en las propias raíces históricas, y en la realidad que enfrenta la modernidad, amenazada por el deterioro en las capas sociales y de su medio ambiente. Estas raíces y las realidades han inmerso a la teoría económica en un prolongado e interminable cuestionamiento que se centra en intensos debates y diversas complicaciones de método y de ideología

1.1. Crecimiento Económico

El análisis del crecimiento económico, entendido como resultado de la dinámica donde se entrecruzan diversas formas de conocimiento, relaciones de poder e instituciones del desarrollo, han sido una preocupación de la ciencia económica, desde los diferentes enfoques y teorías. Además, el crecimiento económico, es el resultado de la unión de dos aspectos: a) La necesidad de razonar sobre las relaciones sociales y las formas productivas; y b) La reflexión sobre el hecho del interaccionar en un ambiente económico complejo que se expresa en resultados de variables agregadas, explicadas a través de modelos y leyes de crecimiento como:

El modelo de crecimiento de Harrod (1939) – Domar (1946), el cual amplía las ideas de Keynes, a través de la macroeconomía dinámica, es decir, el análisis de las fuerzas determinantes de las tasas de aumento de las principales categorías de la demanda (bienes de capital, exportaciones, etc.), planteando la importancia de las expectativas, como factor que podría influir sobre dichas variables.

De acuerdo al modelo de Harrod, el tipo de medidas que se podrían aplicar para mejorar el crecimiento de una economía, no debe partir de una política mixta, es decir, la combinación de medidas monetarias y fiscales. Lo principal, según este modelo, para generar una senda de crecimiento sostenido en el largo plazo es reducir el ahorro, en otras palabras, evitar la existencia de un nivel de ahorro que esté por encima de las

necesidades que la economía requiera para conseguir el pleno empleo e introducir las innovaciones tecnológicas.

El modelo simple elaborado por Solow que sirvió y sigue sirviendo como marco analítico para el desarrollo de otras investigaciones teóricas que analizan algunas cuestiones abstractas relativas al funcionamiento del sistema económico de mercado, aún cuando tiene como punto de referencia al modelo de Harrod, modificó la problemática de conjunto: el modelo de Solow se caracteriza por ser un modelo de oferta en el cual los problemas de mercado están ausentes, el ahorro es igual a la inversión y además por hipótesis la ley de Say es verificada.

El modelo de Solow, parte de tres aspectos: 1) La población y la fuerza de trabajo crecen a una tasa proporcional constante, que se considera que es independiente de otros aspectos y variables económicas; 2) El ahorro y la inversión son una proporción fija del producto neto en cualquier momento del tiempo y, 3) por lo que se refiere a la tecnología, se supone que está afectada por dos coeficientes constantes, en concreto, la fuerza de trabajo por unidad de producto y el capital por producto.

Las leyes del crecimiento de Kaldor fueron presentadas con el objetivo de dar explicación a las diferencias que pudieran presentarse en las tasas de crecimiento en las fases de crecimiento económico de un país. Estas leyes se refieren a los efectos positivos que genera la expansión del producto manufacturero en el conjunto de la economía al inducir el crecimiento del resto de los sectores y elevar la productividad en todas las actividades económicas.

La primera Ley de Kaldor establece que la tasa de crecimiento de una economía se relaciona de manera positiva con la correspondiente a su sector manufacturero, lo cual implica que éste se considera el motor de crecimiento. La explicación de este vínculo se asocia con el alto efecto multiplicador del sector industrial, debido a las altas elasticidades ingreso de la demanda de las manufacturas; a los fuertes encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante de las actividades industriales, y a las economías de aprendizaje que pueden obtenerse a medida que avanza la división del

trabajo y se fortalece la especialización como resultado de la expansión de las actividades manufactureras.

La segunda Ley, mejor conocida como la Ley de Verdoorn, postula que un incremento en la tasa de crecimiento de la producción manufacturera conduce a un aumento de la productividad del trabajo dentro del mismo sector, debido al proceso de aprendizaje que se deriva de una división del trabajo y una especialización mayor, asociadas a la ampliación del mercado, así como a las economías de escala de carácter dinámico provenientes de la incorporación del progreso técnico y de la mecanización de las actividades productivas.

La tercera Ley afirma que la productividad en los sectores no manufactureros aumenta cuando la tasa de crecimiento del producto manufacturero se incrementa. Este resultado puede explicarse a partir de diversos procesos: en primer lugar, la expansión de la industria manufacturera acrecienta la demanda por trabajo convirtiéndose en un polo de atracción de trabajadores que se encuentran en sectores tradicionales en una situación de desempleo disfrazado. En dichos sectores disminuye el empleo pero el producto no se reduce, lo cual se manifiesta como un aumento de la productividad del trabajo. En segundo lugar, la transferencia de recursos de sectores de baja productividad a otros de alta genera un efecto favorable en la productividad agregada de la economía, ya que trabajadores poco productivos empleados en actividades tradicionales se convierten en fuerza laboral industrial más productiva.

La última Ley que establece Kaldor se refiere a las causas por las que existen diferencias en las tasas de crecimiento en la producción manufacturera. En este sentido se concede gran importancia a los factores de oferta y demanda, especialmente el consumo, a la inversión y a las exportaciones. También se suele destacar el papel primordial que tiene el factor trabajo en esa tarea, ya que, cuanto mayor sea el número y más productivo sea el factor trabajo, se propiciará el crecimiento de la productividad [...] (Cardona, et al)

La teoría del crecimiento endógeno asigna un papel importante al capital humano como fuente de mayor productividad y crecimiento económico. Asimismo, los modelos de Romer (1986), Lucas (1988), y Barro (1990) establecieron que por medio de externalidades, o la introducción del capital humano, se generaban convergencias hacia un mayor crecimiento económico en el largo plazo. Así, el conocimiento se constituye en un nuevo factor acumulable para el crecimiento, sin el cual el capital físico no se ajusta a los requerimientos del entorno económico.

Las teorías del crecimiento endógeno toman impulso en un escenario donde la variable acumulación de conocimiento es el factor determinante del progreso. La característica fundamental de este aporte es no considerar el progreso técnico como un factor que está determinado en forma exógena. Contrario al caso de los modelos de Harrod – Domar y Solow, en los que el progreso técnico no es tan relevante, como si lo es el nivel de ahorro, por lo que las economías deben fomentarse para mejorar su situación. Autores como Arrow, señalaron que el progreso técnico presenta un comportamiento endógeno motivado por los efectos que genera sobre el mismo la generación de un mejor conocimiento de los hechos y el aprendizaje.

La aplicabilidad de los distintos modelos teóricos de crecimiento económico a la realidad de los países es compleja, ya que cada estructura productiva responde a diferentes factores del mercado y de la misma construcción social de cada comunidad. Además, los territorios y las ventajas que de este surgen son radicalmente distintos en cada país. Los axiomas, por lo tanto, serán diferentes, sin embargo, son supuestos necesarios para la elaboración de un modelo de crecimiento

La categoría crecimiento económico, en la teoría económica formal, es un fenómeno relativamente reciente. Durante el siglo diecinueve la preocupación de los economistas clásicos estuvo centrada en el desarrollo económico; a principios del siglo veinte el interés se centraba en el análisis de problemas de carácter esencialmente estático, y a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, los macroeconomistas prestaron más atención a las fluctuaciones económicas en el corto plazo. Sólo a partir de finales de la década de los cincuenta, el crecimiento económico se ubicó en el centro de los

intereses de los economistas y de los objetivos de política, trascendiendo el interés por los problemas del desarrollo y las desigualdades estructurales y sociales

Los economistas clásicos al tener una orientación macroeconómica estaban preocupados no sólo por las fuerzas económicas que determinaron el crecimiento, sino también por los factores culturales, políticos, sociológicos e históricos. Su preocupación por el crecimiento los condujo al estudio de los mercados y al sistema de precios como un asignador de recursos.

El crecimiento económico se hace compatible con la ley de los rendimientos decrecientes y los hechos observados en la realidad. Según Schumpeter (1963), las oleadas de descubrimientos e inventos que se producen periódicamente provocan repentinos aumentos en la tasa de beneficios del capital y en la inversión; conforme se extienden los nuevos conocimientos y se imitan las nuevas tecnologías, los beneficios empiezan a disminuir y con ellos la tasa de inversión hasta que una nueva oleada de descubrimientos impulse a una nueva fase expansiva.

A partir de la depresión de 1929, el pensamiento keynesiano surgió como la solución fundamental para suavizar la depresión que vivía el mundo capitalista, y para hacer posible el crecimiento mediante políticas anticíclicas, centradas en la determinación de niveles satisfactorios de demanda agregada, en forma esencial, a través del gasto público.

Keynes afirmaba que “los postulados de la teoría clásica sólo son aplicables a un caso especial y no al caso general. Más aún: las características del caso especial supuesto por la teoría clásica no son de la sociedad económica en la que vivimos, de donde resulta que sus enseñanzas engañan y son desastrosas si intentamos aplicarlas a los hechos de la experiencia”³.

³ KEYNES J.M. (1986). “La Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero”. Fondo de Cultura Económica. Pág. 3.

En los últimos años se ha evidenciado una evolución del concepto de desarrollo, alejándose cada vez más de su sinonimia con el concepto de crecimiento

En este marco el crecimiento de la economía, reflejado en el crecimiento de la población y de la riqueza, no se debe entender como desarrollo. Este fenómeno no representa características cualitativas. El desarrollo, en nuestro sentido, es un fenómeno ajeno a lo que puede observarse en la corriente circular o en la tendencia hacia el equilibrio, mas aún las condiciones para el desarrollo no sólo se definen por la acumulación de conocimiento y capital físico en un territorio; se trata de crear los instrumentos para gestionar los procesos de ordenamiento social, y las instituciones y el marco regulatorio que permitan potencializar las diferentes expresiones del capital en las regiones.

1.2 Crecimiento Económico y Desarrollo

El concepto del desarrollo ha sido utilizado, en referencia a la historia contemporánea, en dos sentidos distintos. El primero, se refiere a la evolución de un sistema social de producción en la medida que éste, mediante la acumulación y el progreso de las técnicas, se hace más eficaz, es decir eleva la productividad del conjunto de su fuerza de trabajo. Conceptos tales como eficacia y productividad son ambiguos cuando nos enfrentamos a sistemas sociales de producción, cuyos inputs y outputs son heterogéneos y se modifican con el tiempo. Este sentido es el que desarrolla Schumpeter en su teoría del desarrollo económico.[...] (Cardona, et al)

El mito del desarrollo congrega un conjunto de hipótesis que no pueden ser verificadas. La función principal del mito es orientar, a nivel intuitivo, la construcción de lo que Schumpeter llamó la visión del proceso social, sin la cual el trabajo analítico no tendría ningún sentido.

La mayoría de las teorías de desarrollo asociadas a la modernidad, se basan en la omnipotencia de la técnica, la ilusión con respecto al conocimiento científico, la racionalidad de los mecanismos económicos, las nociones de progreso y crecimiento

como el destino natural de todos los hombres, y la fe en la planificación y en la organización burocrático – racional para asegurar que el ser humano se encuentre con su destino (Cardona, et. al., 2003).

El desarrollo no es, según Schumpeter (1963), un fenómeno que pueda explicarse económicamente. Debido a que la economía está afectada por los cambios del mundo que la rodea, las causas y la explicación del desarrollo deben buscarse fuera del grupo de hechos que describe la teoría económica. Por tal razón, Schumpeter (1963) distingue al desarrollo del mero crecimiento de la economía, por que este último no representa fenómenos cualitativos distintos, sino sólo procesos de adaptación. En este orden de ideas, se debe considerar esta visión como un fenómeno histórico, que reposa sobre el desarrollo precedente y, a su vez, que todo proceso de desarrollo crea las condiciones necesarias para el siguiente.

El segundo sentido en que se hace referencia al concepto de desarrollo se relaciona con el grado de satisfacción de las necesidades humanas. Los nuevos conceptos que aparecían se basaban en estudios empíricos con nuevos indicadores en los países atrasados o subdesarrollados, y las consiguientes comparaciones internacionales.

La idea del desarrollo estaba en el centro de la visión del mundo que prevalecía en aquella época. Su sustrato era ver al hombre como un factor de transformación del mundo, y por lo tanto de la afirmación de sí mismo, de la realización de sus potencialidades, lo que era posible dentro de un marco social con niveles aceptables de necesidades básicas satisfechas y con altos grados de equidad. El ser humano precisa transformar su medio para poder potencializar sus capacidades, y es en este medio en donde se genera el proceso del desarrollo.

Según Furtado (1979), la idea de desarrollo posee por lo menos tres dimensiones: 1) La del incremento de la eficacia del sistema social de producción; 2) la de la satisfacción de las necesidades elementales de la población; y, 3) la de la consecución de objetivos a los que aspiran grupos dominantes de una sociedad y que compiten en la utilización de recursos escasos. El aumento de la eficacia del sistema de producción no es una

condición suficiente para que se satisfagan mejor las necesidades elementales de la población, incluso se ha observado la degradación de las condiciones de vida de una masa poblacional como consecuencia de la introducción de técnicas más avanzadas.

La reflexión sobre el desarrollo, al provocar una progresiva aproximación de la teoría de la acumulación a la teoría de la estratificación social y a la teoría del poder, se constituyó en un punto de convergencia de las distintas ciencias sociales. Las primeras ideas sobre el desarrollo económico, definido como un aumento del flujo de bienes y servicios más rápido que la expansión demográfica, fueron sustituidas en forma progresiva por otras referidas a transformaciones del conjunto de una sociedad a las cuales un sistema de valores presta coherencia y sentido (Furtado, 1987). Medir flujos de bienes y servicios es una operación que sólo tiene consistencia cuando esos bienes y esos servicios se vinculan a la satisfacción de necesidades humanas definibles, es decir, identificables de forma independientes de las desigualdades sociales existentes.

Algunas corrientes de pensamiento económico han dejado de reconocer el desarrollo como un problema teórico relevante, por que lo relacionan bajo la cuestión de la óptima organización del mercado y la distribución económica, en función de la más eficiente asignación de los recursos y de una justa distribución de la riqueza.

Esta subordinación del tema del desarrollo al tema de la distribución se ha hecho desde dos ópticas distintas y en cierta medida opuestas (Razeto, 2000). Se argumenta desde una óptica neoliberal, que la elaboración de teorías y modelos de desarrollo empezó cuando ciertos economistas y políticos supusieron posible acelerar los procesos de crecimiento mediante políticas de intervención estatal que, limitando el libre juego del mercado, redistribuyeran la riqueza y reasignaran los recursos en función de objetivos nacionales de industrialización; pero tal intervención del Estado en la economía sólo distorsionaría los mercados provocando desequilibrios que terminan frenando el crecimiento esperado [...] (Cardona, et al)

Desde la teoría crítica, se denuncia el “desarrollismo” y se argumenta que los problemas de la economía derivan de un modo de acumulación del capital que se sostiene sobre la

injusta distribución de la riqueza. Esto se manifestaría en la división del mundo entre naciones desarrolladas y subdesarrolladas, donde las primeras se sostendrían sobre una inequitativa organización mundial del mercado capitalista que concentra la riqueza y excluye del desarrollo a vastas regiones del mundo.

Nurkse (1965), afirma que en los países pobres, las propias fuerzas del mercado perpetúan la pobreza; dado que para salir de ella se requiere invertir para aumentar la productividad, ello resulta difícil, no sólo por el escaso ahorro de los pobres, sino por la falta de incentivo de beneficios para construir plantas de alta productividad, cuando el mercado local existente para su producto es demasiado pequeño. De ahí que un comportamiento atomístico por parte de los productores podía encerrar a una economía dentro de su frontera de posibilidades de producción.

De igual forma, Hirschman (1958) señala que la mayoría de los países pobres sólo poseen recursos para invertir en unos pocos proyectos modernos, y que, por tanto, pueden intentar el crecimiento equilibrado sólo a largo plazo, mediante un proceso secuencial de construir primero una y después otra planta, corrigiendo con cada paso el desequilibrio considerado como más dañino para acercarse de forma gradual a una estructura más equilibrada.

En esta misma lógica, Giddens (1999), establece que el capitalismo no permite acceder a una nueva y superior fase del desarrollo por que establece un tipo de relaciones sociales de producción que pone límites al desarrollo de las fuerzas productivas. Asimismo, establece, que: “El capitalismo es económicamente ineficiente, socialmente divisivo e incapaz de reproducirse a largo plazo”. El problema importante, desde esta perspectiva, no sería el desarrollo económico como tal sino la transformación estructural de la economía, de modo que la instauración de nuevas relaciones sociales tendría como lógica consecuencia el problema del desarrollo.

Las desigualdades de ingreso, riqueza y consumo que se observan también reflejan las diferencias individuales en materia de esfuerzo, ambición y disposición a asumir riesgos. Las políticas orientadas a incrementar las capacidades individuales de

generación de ingresos y su productividad son vitales, para compatibilizar el crecimiento económico con una mejor distribución del ingreso y una menor pobreza.

1.3 Crecimiento Económico Sostenible y Desarrollo

La crítica del desarrollo adquiere una renovada y especial intensidad por la entrada en escena de una nueva vertiente intelectual. Desde una óptica muy distinta a las anteriores, acuciados por la preocupación ecológica.

El crecimiento económico, desde esta vertiente, ha sido cuestionado por cuatro líneas distintas pero convergentes. La primera hace referencia a una supuesta decreciente disponibilidad de recursos, afirmada en base a la proyección de las actuales tendencias de aceleración del crecimiento, que hacen prever que en las próximas décadas se verificará el agotamiento o disminución crítica de ciertos recursos naturales indispensables. La segunda línea enfoca los efectos que el crecimiento económico está provocando en el medio ambiente⁴. La tercera línea alude a los efectos que el crecimiento, sobrepasado cierto nivel, ha comenzado a provocar en la vida cotidiana de las personas y en la organización de la sociedad, deteriorando la calidad de vida y llevando a formas de convivencia en forma creciente insatisfactorias. La cuarta línea de argumentación hace referencia al problema demográfico y las formas de encarar el crecimiento de la población (Razeto, 2000).

Estas consideraciones, nos permite enfocar el tema del crecimiento económico, que se diferencia del análisis económico convencional, que lo considera y mide en cuanto expansión del producto interno bruto. El concepto se amplía y se constituye no sólo en la expansión del producto sino también y al mismo tiempo, como crecimiento de las categorías económicas, de los factores, de los recursos y de las fuentes de los recursos,

⁴ Quien levantó con especial fuerza la cuestión del agotamiento de los recursos fue el Club de Roma en su informe de 1972 sobre los límites del crecimiento. Analizando con modelos sistémicos las tendencias de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, concluyó que el planeta alcanzaría los límites teóricos de su crecimiento en el curso de los próximos cien años, pero que ya mucho antes comenzarían a manifestarse desajustes y desequilibrios tales que los límites prácticos se harían presentes con una rapidez asombrosa.

todo lo cual aparece como una condición necesaria de la sostenibilidad del crecimiento del producto y del desarrollo económico.

Las diferentes formas de concebir la naturaleza dentro de la economía implican una de las rupturas más profundas dentro de las teorías modernas del crecimiento (Galindo y Malgesini, 1994). La visión tradicional parte de considerar a la economía como un sistema aislado, como un flujo circular de producción – consumo, como un conjunto de valores de cambio de empresas a hogares a empresas, y así, sin necesidad de contemplar el entorno natural. Según Solow (1956), en el caso de que se agoten los recursos naturales, entonces otros factores de producción, especialmente el trabajo y el capital reproducible podrían servir de sustitutos.

La visión opuesta es que el proceso económico está cimentado en una base material sujeta a determinadas restricciones. Dentro de este enfoque, sobresale el planteamiento limitacionista ⁵, el cual sugiere la imposibilidad del crecimiento exponencial de la economía y la limitación forzosa de la sustitución de los recursos naturales por el capital. El proceso económico recibe recursos naturales valiosos y despide desperdicios. El producto verdadero del proceso económico no es un flujo material de desperdicios, sino un flujo inmaterial: el disfrute de la vida, opina esta postura.

La teoría limitacionista advierte que la economía es un sistema parcial, que se halla circunscrito por un límite a través del cual se intercambia materia y energía con el resto del universo material. Este proceso ni produce ni consume materia – energía, sólo los absorbe y expelle de forma continua. La interpretación es que el proceso económico recibe recursos naturales valiosos y despide desperdicios sin valor.

En consecuencia, las innovaciones tecnológicas no pueden poner fin a este problema irreversible, por que es imposible producir “mayores y mejores” productos, sin producir “mayores y mejores” desechos. Por tanto, según Galindo y Malgesini (1994), el

⁵ El planteamiento limitacionista está representado por el rumano Georgescu – Roegen. La obra más famosa de este “bioeconomista” es “The Entrophy Law and the Economic Process”. Su obra ha sido considerada como el principal fundamento de la crítica ecológica de la ciencia económica estándar.

desarrollo económico basado en la abundancia industrial sería “una bendición para nosotros y para quienes lo puedan disfrutar en un futuro cercano, pero de forma definitiva atenta contra los intereses de la humanidad como especie”.

Las manifestaciones del crecimiento económico procedían, en gran medida, de la consideración de las externalidades negativas⁶ que se producen dentro de las sociedades de consumo más satisfechas. Es en este contexto, en el que se difundió la preocupación por el medio ambiente y los límites naturales. En concreto, la teoría limitacionista sugiere que: 1) el mundo se quedaría sin materias primas estratégicas; 2) el aumento de la contaminación tendría efectos serios, y 3) la población sobrepasaría las posibilidades de abastecimiento del planeta.

Estos planteamientos fueron criticados, principalmente por los neoliberales, quienes argumentaban que: 1) No se había tenido en cuenta la innovación tecnológica a la escasez de los recursos; 2) Son los precios los que suponen un gran aliciente para realizar mayores descubrimientos de recursos y, por tanto, la ampliación sistemática de sus horizontes de disponibilidad; 3) Si los recursos son limitados, obstaculizar el crecimiento sólo pospondría el colapso final; 4) Los niveles de contaminación pueden corregirse y reducirse cada vez más, si se aplican políticas de precios que internalicen las consecuencias negativas y 5) A pesar que la oferta mundial de alimentos ha crecido de una forma más rápida que la población en las últimas décadas, nos encontramos con que la realidad nos muestra que la aceleración del crecimiento económico induce a una reducción del crecimiento demográfico (Galindo y Malgesini, 1994).

⁶ Se considera al medio ambiente como un conjunto de bienes y servicios, valorados por los individuos dentro de una sociedad. Sin embargo, como estos suelen estar disponibles en forma gratuita, es decir con un precio cero, este valor generalmente no es reconocido. Las consecuencias de ello son el uso excesivo, esto es la sobreexplotación, que conducen a la degradación medioambiental. Estas consecuencias suelen denominarse externalidades negativas, es decir, los costos que se derivan de las decisiones de producción y consumo que son “externos” a los agentes implicados en las mismas. (Galindo y Malgesini, 1994). Los economistas neoclásicos sostienen que, para considerar estas externalidades dentro de los cálculos económicos, sólo sería necesario asignarles un precio. Una vez hecho esto, se podrían aplicar los modelos de comportamiento que se suelen emplear a la hora de analizar el resto de la economía.

En el debate económico se ha generalizado el planteamiento del concepto de desarrollo sostenible⁷. La idea central, según Galindo y Malgesini (1994), es que se genera una disyuntiva entre el crecimiento económico y el medio ambiente. El antagonismo dio lugar a plantear los siguientes aspectos:

- 1) El desarrollo sostenible implica que la calidad medioambiental mejora el crecimiento económico a través de varias formas: mejorando la salud de los trabajadores, creando nuevos empleos en el sector medioambiental y creando empleos en el sector dedicado a combatir la contaminación;
- 2) El desarrollo sostenible acepta que, de todos modos, deberán existir algunos *trade-offs* si se contempla un concepto restringido de crecimiento económico, en donde se destaca el hecho que el crecimiento está en conflicto con el medio ambiente porque se pone poco esfuerzo en integrarlo dentro de las inversiones de capital y de otras decisiones de producción.

De ambas cuestiones se resalta el hecho que no se pretende cuestionar si se crece o no, sino de cómo se crece. En este proceso los economistas neoclásicos consideran que mediante la innovación tecnológica, se puede reducir el consumo energético o salvar recursos, al tiempo de continuar el proceso de crecimiento. El desarrollo sostenible modifica el enfoque del crecimiento económico basado en las medidas y en los elementos tradicionales de la economía. Se critica la utilización del Producto Interno Bruto – PIB - como una medida básica para calcular el crecimiento económico, por que éste tiende a no desviarse de uno de sus propósitos fundamentales, que sería reflejar el nivel de vida de la población, lo que se consideraría como desarrollo económico (Cardona, et al).

El Producto Interno Bruto se convierte en una medida obsoleta del progreso en una sociedad que lucha por satisfacer las necesidades de la gente con la mayor eficiencia

⁷ El concepto de desarrollo sostenible se popularizó a partir de la publicación en 1987 del Informe Brundtland, elaborado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, el cual inició un proceso de debate internacional sobre la relación entre desarrollo y medio ambiente.

posible y con el menor daño para el ambiente. Lo que cuenta no es el crecimiento del producto sino la calidad de los servicios prestados. Así pues, este aspecto de la transición del crecimiento económico a la situación sostenible resulta mucho más difícil porque llega a la base de las pautas de consumo de la población. Una economía sostenible representa nada menos que un orden social superior, preocupado por las generaciones futuras tanto por la generación actual.

El concepto del crecimiento se entendería, dado todos los planteamientos esbozados en este literal, como el aumento de tamaño con la adición de material por medio de la asimilación de nuevos procesos productivos; esta medida es cualitativa y se contrapone al concepto de desarrollo económico, el cual implica expandir o realizar las potencialidades y llegar en forma gradual a un estado más completo, mayor o mejor para toda la sociedad

1.4.- Consideraciones teóricas sobre el vínculo entre medio ambiente y desarrollo

La interrelación del medio ambiente con el desarrollo económico y social se presenta como un mecanismo que posibilita la satisfacción de necesidades inherentes al individuo y a la sociedad, sin por ello, comprometer el desarrollo futuro, mediante una interrelación dinámica, que no degrade el medio ambiente y termine por socavar el crecimiento de la economía.

El viejo argumento según el cual los recursos naturales son un regalo de la naturaleza y todo el mundo los debe disfrutar en forma gratuita, como la idea de que el medio ambiente es un bien público con el cual no se puede negociar en los mercados, han resultado erróneos a la luz de tres hechos concretos como indica Panayotou (1995):

- 1).- Los recursos naturales se agotan con rapidez cuando se los considera como bienes gratuitos o como propiedad del estado, cuando el ambiente se concibe como un bien público o como "la propiedad de todos", se convierte a lo postre en la propiedad de nadie.

2).- Los pobres, en nombre de los cuales se ha excluido del ámbito de los mercados a los recursos y al medio ambiente en forma muy patente, han sido a fin de cuentas las víctimas; y,

3).- En los últimos años se han elaborado y ensayado con éxito muchos enfoques, mecanismos e instrumentos novedosos, cuyo propósito es la incorporación de los recursos naturales y del medio ambiente en el dominio de los mercados.

La inquietud ambiental que se manifestó a fines de la década de los setenta explicitaba una crítica al concepto de desarrollo dominante, en el cual prevalecía la idea de crecimiento. El debate se polarizó entre posiciones extremas que identificaba crecimiento económico con desarrollo y veía en el mismo una de las causas fundamentales de la crisis de aquella época (energética, de alimentos, ambiental), con esta perspectiva el desarrollo era negativo, y con un objetivo de crecimiento cero, con una visión claramente neomalthusiana. Frente a esta posición se empieza a revisar el concepto de desarrollo y a explicitar sus múltiples funciones, entre ellas la ambiental.

Es así que en las discusiones previas a la conferencia de Estocolmo sobre Medio Ambiente Humano (1972) y más específicamente en la reunión de Founex (Ginebra 1971) es donde por primera vez se intentó establecer un vínculo entre medio ambiente y desarrollo. La pregunta que se planteaba en ese momento podría formularse en los siguientes términos: ¿Son medio ambiente y desarrollo dos conceptos excluyentes?, ¿Existe una dicotomía entre ambos? O más bien, ¿Tiene que considerarse el medio ambiente como parte integral del desarrollo? [...], (Bifani: 1999).

Toda concepción de desarrollo que ignore el contexto ambiental tarde o temprano llegará a un proceso de deterioro del medio natural en el largo plazo. Por otra parte una concepción estrictamente ecologista o ambientalista que haga abstracción del sistema social ocasionara un deterioro del medio ambiente al no considerar los factores causales de orden social y económico que originan este deterioro. Así por un lado, la sociedad opulenta explotara al máximo el medio ambiente para satisfacer necesidades suntuarias, mientras que las más necesitadas lo deterioraran en su afán de proveerse con el mínimo requerido para subsistir.

Para el pensamiento Marxista el desarrollo es un proceso de cambio en las formaciones sociales (modo de producción vigente conjuntamente con una superestructura⁸) inducidas a través del desarrollo de las fuerzas productivas que va modificando las relaciones del hombre con la naturaleza en un proceso orgánico indisoluble a través de un proceso histórico natural. La relación medio ambiente-desarrollo esta caracterizada por una concepción sistémica relacionada con un enfoque holístico, una dimensión dinámica de cambio constante y una visión optimista de trayectoria progresiva.

Entonces la preocupación de los marxista no es por la naturaleza en si, sino en tanto sustrato de toda actividad económica al tener una visión reduccionista asociada a la actitud de dominancia y explotación en busca de utilidad inmediata sin tomar en cuenta los efectos globales y de largo plazo de la actividad económica, traduciéndose en un economía predatoria con respecto a la naturaleza y al proceso de desarrollo humano.

En este campo el primer enfrentamiento dialéctico que induce al desarrollo de la sociedad se da entre el hombre y la naturaleza, en el proceso social de transformación de la naturaleza mediante el trabajo. Esta acción modificadora del hombre sobre el ambiente natural se traduce, en la creación de un ambiente material artificial, que provoca reacciones en el sistema natural cuya conducta se altera y se modifica frente a los estímulos y acciones provenientes del sistema social. Esta contradicción se supera mediante una modificación de las fuerzas productivas, provocando a su vez reacciones en la naturaleza y originando al mismo tiempo nuevas contradicciones entre la naturaleza y las relaciones de producción.

Las relaciones de producción existentes en un principio constituyen un freno al proceso de cambio, pero paulatinamente se adaptan al desarrollo de las fuerzas productivas , adaptación que sin embargo, va a provocar ahora contradicciones entre otros componentes del sistema: relaciones de producción y base económica del sistema, con la superestructura de la sociedad, la cual probablemente se resista, al comienzo, a la

⁸ La superestructura esta constituida por aquellas relaciones sociales que no son relaciones de producción y por la conciencia social, mientras que el medio de producción estas definido como el conjunto de las relaciones de producción asociadas a un determinado tipo de propiedad de los medios de producción (Bifani 1999)

acción de las nuevas relaciones de producción , pero que paulatinamente , se irá adaptando a ellas y dando lugar a otras etapas del proceso de planeamiento y resolución de contradicciones. (Bifani: 1999)

El pensamiento neoclásico caracterizado por el esfuerzo de sistematización y perfeccionamiento de instrumentos analíticos tendría profundas y múltiples implicaciones para la ciencia económica e indirectamente en la consideración de los aspectos sociales y ambientales del desarrollo. La maximización del bienestar supone la posibilidad del individuo de jerarquizar sus posibles objetivos en un orden de preferencias que define una función de bienestar individual y cuya suma permite obtener la función de beneficio total. El irrealismo de tales supuestos de racionalidad para el caso medio ambiente es claro. La mayoría de las unidades económicas, consumidoras o productoras no poseen el conocimiento de los efectos de deterioro ambiental. Las relaciones causales son invisibles al individuo, su escala de preferencias no incluye la dimensión ambiental, y por lo tanto, su conducta racional de maximización de bienestar no considera los efectos sobre el medio ambiente que es capaz de tener pudiendo ser irracional en relación con el.

La consideración de múltiples fenómenos sociales y, más recientemente los del deterioro ambiental, enfrentan a cada individuo con una serie de interdependencias que no se manifiestan en el mercado y que tienen un carácter acumulativo, que evidentemente tienden a alejar el sistema de cualquier tipo de óptimo, en especial si esas interrelaciones se traducen en efectos negativos. Al no tener una expresión monetaria pasan a ser reflejados por el concepto de "externalidades".

Los efectos que la producción y distribución tienen sobre el medio ambiente no son despreciables, y es evidente que tales efectos son consecuencia del proceso de crecimiento. Ignorar esos efectos indirectos, genera decisiones que fallan en la asignación de recursos y que por lo tanto no impulsen al sistema hacia un óptimo en términos de bienestar social, planteándose una solución simplista, que consiste en internalizar las externalidades mediante la asignación de precios de mercado por métodos indirectos a los daños o beneficios, a través de un sistema de multas e

impuestos, derechos de contaminación, primas y subsidios por reducción de la contaminación.

Entonces la concepción del desarrollo para los neoclásicos y especialmente la de Marshall es el resultado del esfuerzo de combinar un enfoque naturalista de devenir de la sociedad con un enfoque conceptual y metodológico fundamentalmente mecanicista, reconociendo un proceso de cambio evolutivo en la sociedad humana conforme a las características de los sistemas naturales, considerando a la innovación como algo endógeno y neutral.

Para el pensamiento keynesiano hay que tener presente que desde un punto ambiental, cada proceso tecnológico va asociada con una forma específica de explotación del sistema natural y sus recursos, que forma parte de un modo de producción específico, Por lo tanto dentro de este planteamiento, la función de maximización no es subjetiva individual de utilidad, sino un agregado macroeconómico (producto nacional bruto), ocultándose el agotamiento de los recursos.

Una creciente producción de bienes materiales requiere cantidades creciente de recursos naturales que se extraen del sistema natural, el mismo que se ve sometido a una presión creciente para suministrar los recursos que necesita un consumo continuo e ilimitado. El mantenimiento de una demanda sostenida en economías que ya han obtenido niveles elevados de satisfacción de necesidades, solo puede lograrse con la creación de nuevas necesidades que se añadan o reemplacen a otras y que se satisfagan con nuevos productos, dando lugar al surgimiento de un proceso de obsolescencia prematura, traducido en la creación de desechos y en la pérdida y despilfarros de recursos, en este contexto el deterioro del sistema natural y el agotamiento tienden a ser explicados como distorsiones de mercado y consideradas como externalidades negativas.

La teoría centro periferia proporciona un marco adecuado para incorporar en el análisis del desarrollo y del subdesarrollo al sistema natural, ya que la definición de papeles que establece dicha teoría supone una clara utilización del sistema natural. Lo mismo es válido en el contexto mas amplio de la acumulación de capital, ambas teorías definen la

forma como será explotado la naturaleza y en beneficio de quien. El sistema natural es explotado no en función de las necesidades de desarrollo de la periferia, sino de acuerdo con las necesidades de acumulación del centro, dentro de la perspectiva de corto plazo, entonces los obstáculos al desarrollo de la periferia en cuanto al proceso de explotación se ha traducido en agotamiento de recursos, destrucción de ecosistemas naturales, pérdida de fertilidad y deterioro de los suelos agrícolas etc.

II. Capítulo II

2.- La Curva Medioambiental de Kuznets

21. La hipótesis de la Curva Medioambiental de Kuznets

En la teoría de crecimiento económico la idea de un esfuerzo sostenido aparece explícita como un objetivo a lograr desde las perspectivas que lo posibilitan. Según el premio Nobel de Economía Simón Kuznets (1955), “el crecimiento económico consiste en el incremento sostenido del ingreso per. cápita en el proceso de cambio estructural sostenido de largo plazo, caracterizado por el aumento progresivo de la participación relativa de los sectores no primarios en la producción del país, y que en los estadios iniciales del crecimiento económico de los países, el ingreso per. cápita es bajo y presentan una distribución del ingreso bastante equitativa (Coeficiente de GINI⁹ bajo) y a medida que comienza a crecer, dicha trayectoria va acompañada de un aumento de la desigualdad (Coeficiente de GINI empieza a subir). Sin embargo, en un punto, la senda de crecimiento económico alcanza un nivel máximo, la desigualdad se estanca no crece más y en la medida que ese crecimiento económico continúa, dicha desigualdad que había venido aumentando disminuye. Esta relación cambiante entre ingreso per. cápita y desigualdad del ingreso, puede representarse por una curva en forma de campana (U invertida) conocida como la Curva de Kuznets”. Extrapolándola al campo ambiental en la década de los 90 al empezarse a obtener evidencias que el nivel de degradación ambiental convencionalmente medida por el ingreso per. cápita sigue la misma relación invertida en forma de U establecida entre desigualdad del ingreso y crecimiento económico de la curva original de Kuznets.

Dentro de la literatura económica que estudia la relación entre el crecimiento económico y la calidad ambiental existen tres argumentos:

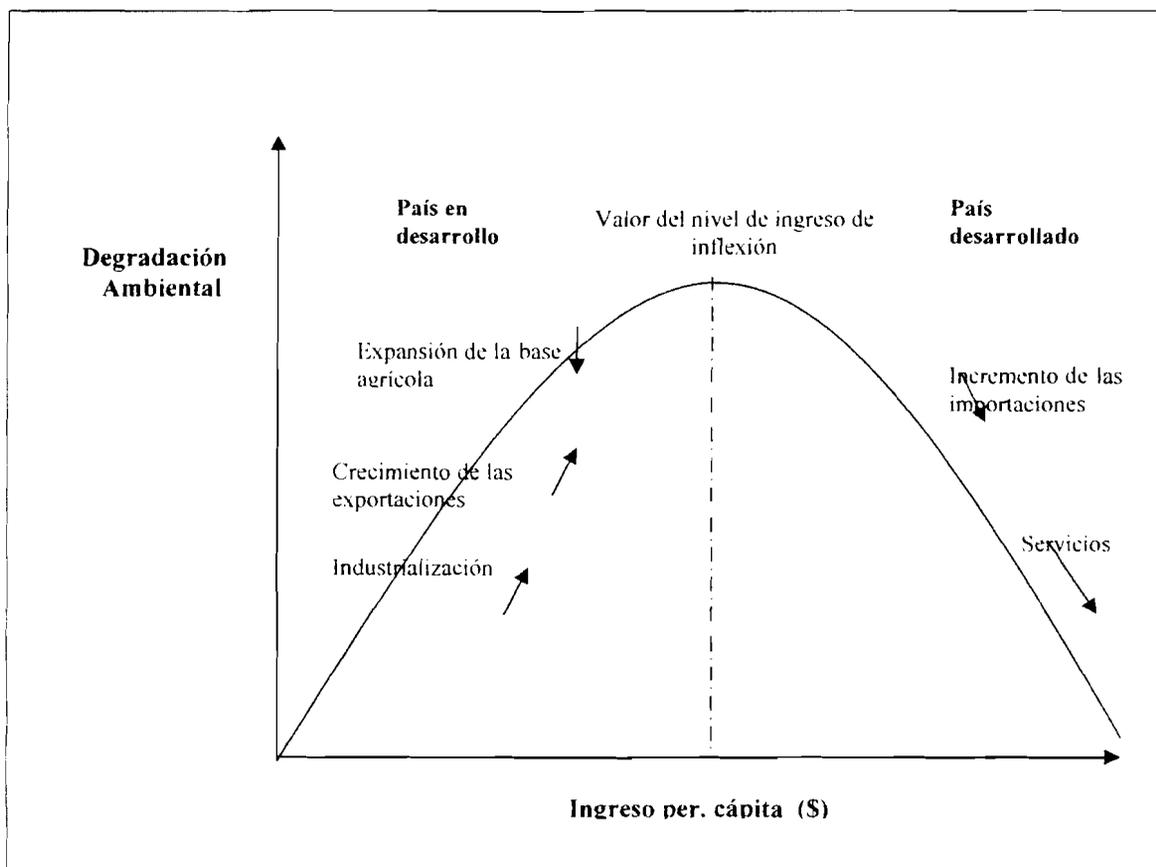
⁹ Coeficiente de Gini es una medida estadística de la desigualdad en la distribución del ingreso que varia entre 0 y 1. Muestra mayor desigualdad mientras se aproxima a 1, y corresponde a 0 en el caso hipotético de una distribución totalmente equitativa [...] (Correa 2004).

1.- El crecimiento económico promueve la disminución de la calidad ambiental, el aumento de las emisiones contaminantes y el crecimiento tiene una relación monotónicamente creciente, basada en los argumentos de Georgescu-Roegen (1971), quien afirma que para tener altos niveles de actividad económica es necesario tener grandes inventarios de insumos energéticos y materiales, los cuales generarán enormes cantidades de desperdicios. Por lo tanto el aumento en la extracción de recursos naturales, la acumulación de desperdicios y la concentración de contaminantes, disminuirá la capacidad de la biosfera y degradarán la calidad ambiental.

2.- Al incrementar la actividad económica aumenta la calidad ambiental, las emisiones de contaminantes y el crecimiento tienen una relación monotónicamente decreciente, basada en el argumento de Beckerman (1992) que afirma "existe una gran correlación entre el ingreso y la adopción de medidas proteccionistas al ambiente, demostrando que en el largo plazo seguramente el camino para mejorar la calidad ambiental es ser un país rico". Los altos ingresos permite una demanda creciente de bienes y servicios menos intensivos en producción, al mismo tiempo que se demanda mayor calidad ambiental, permitiendo adoptar medidas de protección ambiental; y,

3.- La relación a largo plazo entre las actividades económicas y la calidad en el ambiente no es fija. El signo de la relación cambia de positivo a negativo como respuesta a un incremento en el nivel de ingreso con el cual los individuos demandan mayor eficiencia y un medio ambiente limpio. Esto implica una relación de U invertida entre la degradación ambiental y el crecimiento de las actividades económicas que se conoce como la curva medioambiental de Kuznets; como se puede observar en la figura 2.1.

Figura 2.1.- Curva Medioambiental de Kuznets



Elaborado por: Agras y Chapman , año 1997

Fuente: Ecological Economics 28; 1999

La relación fue utilizada por primera vez en el campo de la economía ambiental en la década de los 90 por Grossman y Krueger (1991), Shafik y Bandyopadhyay (1992) quienes sugieren, que si bien en las primeras fases del desarrollo económico la degradación ambiental es una consecuencia inevitable del crecimiento, una vez superado determinado nivel de renta per. cápita, el crecimiento económico deja de ser la causa y pasa a ser la solución a la degradación ambiental, justificada en los siguientes términos:

“En los niveles más bajos del desarrollo, tanto la cantidad como la intensidad de la degradación se limitan al impacto de la actividad económica de subsistencia . Cuando se acelera el desarrollo económico con la intensificación de la agricultura, el despegue de la industrialización y de otras actividades extractivas, las tasas de extracción de recursos empiezan a superar las tasas de regeneración de los recursos y la generación de residuos empieza a crecer tanto en cantidad como en toxicidad. Finalmente, cuando se alcanzan niveles de desarrollo más altos, el cambio estructural hacia actividades intensivas en información, la mayor valoración de la calidad ambiental por parte de las personas, la puesta en práctica de la regulación ambiental, el desarrollo de nuevas tecnologías y el aumento en el gasto ambiental conducen a la estabilización y reducción de la degradación ambiental¹⁰ [...]” (Ansuategi et al 2001) .

En 1992 el Banco Mundial validó la tesis de que ciertas emisiones de contaminantes presentaban un comportamiento para diferentes niveles de ingresos similar al de una U invertida (Gitli y Hernández 2002).

Fue Panayotou (1993) quien introdujo el término de CMK para sostener la hipótesis de que la contaminación aumenta con el crecimiento económico hasta cierto nivel de ingreso, después del cual empieza a reducirse (Arrow et al 1995; Suri y Chapman 1998; Ekins 2000). Esto significa que a bajos niveles de ingreso existe un impacto negativo en el ambiente como resultado de la economía de subsistencia agricultura intensiva, por otro lado, a niveles altos de ingreso existe una eficiencia en la tecnología y aumenta la demanda por la calidad ambiental (Grossman y Krueger (1993), Shafik y Bandyopadhyay (1992); Panayotou (1993); Selden y Song 1994).

Sin embargo en un análisis acerca de la existencia de la CMK Gitli y Hernández (2002) encuentran algunas limitantes:

a).- La evidencia empírica sobre la existencia de la CMK es escasa y contradictoria puesto que dependiendo de las variables ambientales utilizadas no puede sostenerse a largo plazo bajo condiciones de crecimiento económico sostenido, y que en los países

¹⁰ Aunque sin utilizar el término de Curva medioambiental de Kuznets

desarrollados esté asociada a un aumento en el deterioro del medio ambiente de los países en vía de desarrollo esta tendencia se conoce como la “hipótesis de los refugios de contaminación”.

b).- Los modelos econométricos utilizados son altamente sensibles ante cambios en su especificación, su fuente de información básica y hasta su período de estudio; y,

c).- El nivel de ingresos calculados, a los que las emisiones comienzan a disminuir están aún lejos del alcance inmediato en la mayoría de la población del mundo, que viven en la parte creciente de la CMK.

Además la CMK esta basada en un concepto “determinista del ingreso”, porque claramente sugiere que en el largo plazo y automáticamente solamente incrementando el ingreso per. cápita (*ceteris paribus*), se conseguirá una mejor calidad ambiental, detrás de esta idea es posible notar también que se acepta por dada la condición de perfecta sustitución entre los recursos naturales y los bienes de capital (bienes manufacturados), y la suposición de perfecto funcionamiento del mecanismo de mercado como la fuente más confiable en la determinación de precios.

2.2.- Modelos Empíricos Utilizados y Evidencia Acumulada

Los estudios empíricos de la CMK usualmente consisten en modelos econométricos (Estimación de Mínimos Cuadros Ordinarios), los cuales son una forma reducida de utilizar un indicador de impacto ambiental analizado mediante el crecimiento económico per. cápita.

$$ICA^{11} = F(Y, T, F)$$

Esos análisis se limitan a medir el comportamiento de algún indicador ambiental como emisión de dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Oxido Nitroso (N₂O); y Halocarbonos, Perfluoro Carbonos y Hexafluoridosulfuro (SF₆), entre otros, como variables dependientes; versus, ingreso per. cápita (Y), Tendencia Temporal (Tecnología (T)) y Efectos fijos (Recursos y Políticas (F)) como variables

¹¹ Índice de calidad ambiental

independientes. Los datos estadísticos utilizados son: de Corte Transversal (datos de muchos países en un mismo momento de tiempo), Serie Temporal (datos de un país a lo largo de un período de tiempo), y Datos de papel (datos de una muestra de países a lo largo de un período de tiempo) siendo el más utilizado en las investigaciones.

La forma funcional de los modelos consisten en:

- 1.- Semilog : $ICA_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{jt} + \beta_2 T_1 + \beta_3 F_1 + e_{it}$ para todo $i=1, \dots, n$ muestra país
- 2.- Cuadrática: $ICA_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{jt} + \beta_2 (\ln Y_{jt})^2 + \beta_3 T_1 + \beta_4 F_1 + e_{it}$ para todo $t=1, \dots, T$ período temporal
- 3.- Cúbica: $ICA_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{jt} + \beta_2 (\ln Y_{jt})^2 + \beta_3 (\ln Y_{jt})^3 + \beta_4 T_1 + \beta_5 F_1 + e_{it}$

“Sin embargo, este tipo de estudios arrojan pocos resultados, ya que no toman en cuenta variables importantes que pueden influir en el comportamiento de los diferentes indicadores ambientales. Algunos trabajos usan la emisión como variables dependientes y otros usan las concentraciones de varios contaminantes medidos por estaciones de monitoreo así como índices de degradación ambiental [...]” (Levinson 2000).

De acuerdo a Panayotou el común de las variables independientes en muchos modelos es el ingreso per. cápita aunque en muchos estudios usen el ingreso coma paridad de poder de compra (PPC). Con el objetivo de estudiar el efecto desagregado del crecimiento, existen diferentes estudios que controlan variables como: densidad de población, apertura comercial, distribución del ingreso, geografía y variables institucionales. Dado que la CMK tiene la forma de U invertida, las relaciones encontradas con este tipo de relación tiene un punto máximo (turning point) que muestra cuantitativamente el momento en que la calidad ambiental aumenta con el ingreso.

Además existen diferentes metodologías utilizadas en estudios para establecer la existencia o no de la CMK. Unas se centran en el papel de la elasticidad ingreso de la demanda, por la calidad ambiental como la base de la forma de U invertida, entre la relación contaminación e ingreso (Beckerman 1992; Antle y Heidebrink 1995,

Chadhuri y Pfaf 1998). Bajo este enfoque algunos autores encontraron que la elasticidad ingreso de la demanda por calidad ambiental es mayor a uno ($EY_D > 1$), (Boercherding y Deacon 1972; Walters 1975). Sin embargo autores como Kristom (1998) y Carson et. al. (1994) encontraron que la elasticidad ingreso por la calidad ambiental es menor que uno ($EY_D < 1$).

Otros como Kristrom (1998) interpreta la curva de Kuznets como una relación de equilibrio, en la cual la tecnología y las preferencias determinan la forma de la relación entre ingreso y calidad ambiental. El modelo consiste principalmente en una función de utilidad de un consumidor representativo, que crece en el consumo y decrece en la contaminación, una función de utilidad donde los factores de producción son la tecnología y la contaminación, asumiendo el progreso tecnológico como exógeno.

Kristrom (1998) encuentra que los procesos tecnológicos hacen posible una mayor producción, a cada nivel de calidad ambiental, lo que crea un efecto sustitución que es positivo tanto para el consumo como para la contaminación y un efecto ingreso que es positivo para el consumo pero negativo para la contaminación; el efecto sustitución domina cuando existen bajos niveles de ingreso y el efecto ingreso es dominante con altos niveles de ingreso; por lo tanto, se produce una relación de U invertida entre la contaminación y el ingreso. Sin embargo, la forma exacta de dicha relación y el hito turning -point¹², si existe. Dependerá de los parámetros de tecnología y preferencias que difieren entre los diversos contaminantes y circunstancias.

Por otro lado existen estudios que simplifican la relación entre la calidad ambiental y el ingreso; por medio de un par de bienes, se puede plantear derivando la forma de U invertida por medio de un modelo de dos productos, un bien y un mal. El incremento en el ingreso representaría un incremento en el consumo del bien, el cual generaría más del mal, lo que ocasiona que el consumidor tiene que hacer un intercambio, sacrificando parte del consumo sobre el bien para gastar algo de su ingreso para reducir

¹² Valor del nivel de ingreso de inflexión en donde cambia el sentido (signo) de la relación entre dos variables dentro de la hipótesis de la CMK el hito marca el inicio donde la calidad ambiental aumenta conforme aumenta el ingreso.

el efecto del mal , explicado a través de una interesante metáfora: "Cuando conducimos un coche, el bien que obtenemos (transporte) está acompañado por un mal (el riesgo de accidente) que podemos reducir con un mayor gasto (en equipo de seguridad). No tiene nada de sorprendente que los pobres, que conducen muy poco, y los ricos, que invierten en coches más seguros, tengan tasas de mortalidad más bajas en la carretera que las personas de ingresos medios [...]" (Levinson: 2000)

Stokey, (1998), encuentra que la contaminación se reduce con el aumento del ingreso debido a mayores posibilidades de selección de tecnologías con distintos niveles de impacto ambiental. En este caso el supuesto importante es que, a partir de un cierto umbral de renta per. cápita, o de un determinado tamaño del mercado interno, los países pueden adoptar tecnologías más limpias que no son asumibles por países más pobres con una población dispersa. Dentro de estas tecnologías se encontrarían, por ejemplo, las que aprovechan las economías de escala para la generación de energía eléctrica, el saneamiento básico, el reciclado, los dispositivos de reducción de emisiones, etc. Al tratarse de tecnologías, caras que exigen un tamaño mínimo de producción y formas de capital humano especializado y altamente tecnificado, sólo estarán disponibles a niveles relativamente exigentes de desarrollo económico.

Arroz et al, (1995) indica que la compatibilidad entre la mejora de los índices de calidad y el crecimiento en las etapas avanzadas del desarrollo podría ser la consecuencia del paso progresivo de economías rurales "limpias" a economías industriales "sucias" y, finalmente, a economías de servicios "limpias". En definitiva es el cambio en la composición de la producción el que explicaría la forma de U invertida de la relación entre los indicadores de calidad ambiental y el nivel de renta per. cápita.

Con el desarrollo económico se produce también el desarrollo de instituciones capaces de resolver el problema ocasionado por las externalidades ambientales que genera la economía. Así, por ejemplo Jones y Manuelly (1995), utilizan un modelo de generaciones solapadas para ilustrar como, con el paso del tiempo, la presión de las generaciones más jóvenes se traduce en regulaciones ambientales más eficientes y en una oferta mayor de calidad ambiental.

El modelo de López (1994) consiste en dos sectores de la producción, con débil separabilidad entre la contaminación y otros factores de producción (trabajo y capital), retornos constantes de escala, el cambio técnico y precios que son exógenamente determinados. Cuando los productores contaminan libremente el ambiente paga un precio fijo por la contaminación, y el crecimiento produce niveles de contaminación más altos. Cuando los productores pagan todo el costo social marginal por contaminación que ellos generan, la relación entre contaminación -ingreso depende, de las propiedades de la tecnología y de las preferencias. Con preferencias homotéticas¹³ los niveles de contaminación se incrementan con el ingreso pero con preferencias no-homotéticas¹⁴, la utilidad marginal¹⁵ decrece más rápidamente, con el nivel de consumo. Empíricamente, los valores para estos dos parámetros producen una relación en forma de U invertida entre la contaminación y el ingreso. Esto tiende a explicarse por qué en el caso de los contaminantes como SO₂ y partículas, donde el daño es más evidente para los consumidores, los precios de la contaminación están más cerca de su costo marginal social, donde el turning points se ha obtenido en niveles relativamente bajos de ingreso, en contraste, el turning points para CO₂ esta en niveles de ingresos muy altos [...] (Panayotou).

Varios autores han analizado y probado la hipótesis de CMK, sin embargo, entre, los primeros estudios comprobados están los trabajos de Grossman y Krueger (1993),

¹³ Preferencias homotéticas: “La relación marginal de sustitución depende del cociente entre las cantidades de los dos bienes, no de las cantidades totales de los bienes, este hecho es evidente en el caso de los sustitutos perfectos (en donde la relación marginal de sustitución es la misma en todos los puntos), y en la de los complementos perfectos (en donde la relación marginal de sustitución es infinita cuando $Y/X > \alpha/\beta$, indefinida cuando $Y/X = \alpha/\beta$). Lo importante de las funciones homotéticas se halla en que ese tipo de situaciones, una curva de indiferencia, es muy parecida a otra [...]” (Nicholson :1997)

¹⁴ Preferencias no homotéticas: “La relación marginal de sustitución disminuye a medida que disminuye la cantidad elegida de Y, pero es independiente de la cantidad consumida de X. Dado que X tiene una utilidad marginal constante, la disposición de una persona a renunciar a Y para obtener una unidad mas de X solo depende de que cantidad tenga de Y. Al contrario de lo que ocurre en el caso homotetico, pues una duplicación de X e Y duplica la relación marginal de sustitución en este caso en lugar de no alterarla” (Nicholson :1997)

¹⁵ La utilidad marginal: “es la utilidad adicional que reporta una cantidad algo mayor de X_1 , manteniendo constante la cantidad de todas las demás mercancías. Evidentemente, el valor de la utilidad marginal depende del punto en que sea evaluado la derivada parcial: depende de la cantidad de X_1, X_2, \dots, X_n esté consumiendo actualmente el individuo. También depende de la escala que se utilice para medir la utilidad[...]” (Nicholson :1997)

Shafik y Bandyopadhyay (1992); Panayotou (1993), Lucas et al (1992), Selden y Song (1994), Shafik (1994).

El análisis de Grossman y Krueger (1993-1995), consiste en un estudio de impacto ambiental del TLC (Tratado de Libre Comercio) avalado por el National Bureau of Economic Research en la que se estima la CMK tanto para SO_2 , dióxidos de nitrógeno y partículas suspendidas usando las concentraciones como indicadores ambientales de la base de datos de Global Environmental Monitoring System (GEMS) para 52 ciudades de 32 países durante el periodo de 1977-1988, para medir el crecimiento económico se utilizó el ingreso per. cápita en términos de la paridad del poder de compra (PPC), los resultados encontrados reflejan que tanto para el SO_2 , como para el smog existe una relación de U invertida en donde los hitos de punto de inflexión están en 4.000 y 5.000 dólares norteamericanos respectivamente. En cuanto a las partículas suspendidas se encontró una relación decreciente continua para todo nivel de ingreso. Sin embargo para ingresos per. cápita mayores de 10.000 y 15.000 dólares se observó que los tres contaminantes se incrementan, lo que hace suponer también una relación cúbica.

Por otro lado, Shafik y Bandyopadhyay (1992), estimaron la CMK para 10 diferentes indicadores de degradación ambiental entre otros escasez de agua limpia, deforestación, desperdicios municipales, dióxido de sulfuro y emisiones de dióxido de carbono, su muestra fue de 149 países durante 1960 a 1999 y para hacer el análisis se utilizaron modelos log-lineales, log-cuadráticos y funciones polinomiales cúbicas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes, la escasez de agua limpia disminuye uniformemente cuando aumenta el ingreso, los indicadores de contaminación del agua, desperdicios municipales y dióxido de carbono se incrementan y la deforestación no es sensible a los niveles de ingreso. Sin embargo los contaminantes del aire siguen la hipótesis de CMK teniendo puntos de cambio cuando el ingreso per. cápita está entre 3.000 y 4.000 dólares.

En los estudios de Panayotou (1992-93-95) usando datos de corte transversal, se encontraron resultados similares que Shafik y Bandyopadhyay el nivel de ingreso

oscilan entre 3.000 y 4.000 dólares americanos, así mismo en dicho estudio Panayotou también encontró que la deforestación sigue el patrón de la CMK y ubica el punto de cambio en 800 dólares per. cápita.

Selden y Song (1994) estimaron la CMK para los países desarrollados, usando datos longitudinales de, SO₂, Nox, SPM y CO, encontrando que los niveles de ingreso oscilan entre \$8,700 para SO₂, \$11,200 para Nox, \$10,300 para SPM, y \$5,600 para la CO. Concluyendo que, a muy largo plazo las emisiones globales disminuyen pero que a corto y mediano y largo plazo aumentan. Éstos niveles de ingreso son mucho mas elevados que los encontrados por Grossman y Krueger, una diferencia que los autores explican en términos de reducción de emisiones. Sin embargo, este razonamiento no es aplicable a los datos obtenidos por Panayotou que usa datos de las emisiones; y más bien lo que podría ayudar a explicar estas diferencias sería las características de los datos utilizados (datos longitudinales, datos de cortes transversal) y la no comparabilidad de datos entre los países.

A continuación en la tabla 2.1 se presentan parte de los estudios empíricos realizados sobre la hipótesis de la curva medioambiental de Kuznets:

Tabla 2.1.- Estudios Empíricos sobre la Hipótesis de la Curva medioambiental de Kuznets

Autor y indicador explicativo	Variable Dependiente	Forma de la relación	Punto de Inflexión (PIB/per)	Observaciones
I	II	III	IV	V
Shafik y Bandyopadhyay (1992) PIB/per US\$ 1985 ppp	Falta de agua limpia Falta de higienización urbano Nivel de partículas Oxido de Azufre (SO ₂) Cambios en área de bosques Tasa anual de deforestación Oxígeno disuelto en ríos Basura municipal per cápita Emisiones de carbono per cápita	Lineal descendente Lineal descendente Cuadrática Cuadrática U-invertida Cuadrática Cuadrática U-invertida Cuadrática Cuadrática Cuadrática U-invertida	Monotónicamente Decreciente Monotónicamente Decreciente na 3000 na 2000 na na 4000	El ejemplo incluye 149 países para el periodo 1960-1990
Hettige, Lucas y Wheeler (1992) PIB/per US\$ 1985	Intensidad tóxica por PIB Intensidad tóxica por equivalencia rendimiento industrial	Cuadrática U-invertida Cuadrática	12790 na	Global; Intensidad tóxica de 80 países
Holtz-Eakin y Selden (1992) PIB/per US\$ 1985	CO ₂	Cuadrática U-invertida Cúbica N-normal	35400 28010	Global; Emisiones per cápita
Panayotou (1993) PIB/per US\$ 1985	SO ₂ NO _x PES Tasa de deforestación	Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida	3000 5500 4500 1200	Global; Emisiones per cápita Deforestación
Grossman y Krueger. (1993) PIB/per US\$ 1985 ppp	SO ₂ SPM Esmog	Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal	a) 4107 b)14000 Decreciendo a) 5000 b) 10000	Global; Datos de GEMS Concentración urbana de contaminantes
Shafik (1994) PIB/per US\$ 1985 ppp Serie de tiempo	Falta de agua Falta de higienización urbano Deforestación Anual Total deforestación Oxígeno disuelto en ríos Coliforme fecal en ríos Ambiente SPM Ambiente SO ₂ Basura municipal per	Lineal descendente Lineal descendente Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida Lineal descendente Cúbica N-normal Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida	na na na a) 1375 b)11500 3280 3670 na	Global; Datos del Banco Mundial (WDR 1992, apéndice de datos medioambientales) Lineal, cuadrática, cúbica logarítmica

	cápita Emisiones de carbono per cápita	Lineal ascendente Lineal ascendente	na	
Selden y Song (1994) PIB/per US\$ 1985 Densidad poblacional	Estimación por: Efecto Random - SO2 - SPM - Nox - CO Estimación por efectos fijos - SO2 - SPM - Nox - CO	Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal	10700 9600 21800 19100 8900 9800 12000 6200	Global: Datos desde WRI 1991 30 países en el ejemplo
Cropper y Griffiths (1994) PIB/per US\$ 1985 Precio de la madera Densidad de la población rural	Tasa de deforestación	Cuadrática África. U-invertida L. América. U- invertida Asia	4760 5420 na	Regional: 64 países en el ejemplo Observaciones de deforestación durante el periodo 1961-1991 Datos de la FAO
Kazuki (1995) PIB/per. US\$ 70	Deforestación SO2 NOx	Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida	446 \$ del 70 1295 \$ del 70 1587 \$ del 70	Japón: Concentración anual en ppm; Yen convertidos a dólares
Antle y Heidebrink (1995) PIB/per US\$ 1985	Total de área de parques y áreas protegidas (parques) Deforestación (DEFOR) Forestación (AFFOR), Total área forestal (FOR)	Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida	Modelo de la U- normal Modelo de la U- normal Modelo de la U- normal	Datos del Reporte del Banco Mundial 1987. Reporte de datos medioambientales 1990-91
Grossman y Krueger (1995) PIB/per US\$ 1985 et Media PIB/ per	Dióxido de Sulfuro(SO2) Esmog Partículas pesadas Oxígeno disuelto Demanda de oxígeno biológico (BOD) Demanda de oxígeno químico (COD) Concentración de nitratos Coliforme fecal Coliforme total Concentración de plomo Cadmio Arsénico Mercurio Níquel	Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal	a)4053 b)14000 6151 Decreciendo 2703(*) 7623 7853 10524 7955 3043 1887 11632 4900 5047 4113	Global: Datos tomado de GEMS Concentración de contaminantes en las ciudades y ríos
Rock (1996) PIB US\$ 1985	Metales pesados	Cuadrática U-invertida	10800	Emisiones de metales pesados

Panayotou (1997) PIB/per US\$ 1985 ppp Densidad poblacional: Acción industrial: crecimiento del PIB crecimiento: Política	SO2	Cúbica N-normal	a) 5000 b) 15000	El ejemplo incluye 30 países desarrollados y en desarrollo para el periodo 1982-94
Roberts y Grimes (1997) PIB/per US\$ 1987	CO2	Cuadrática U-invertida	na	Datos fueron tomados del Banco Mundial, y de Dióxido de carbono del Centro de información y análisis de Dióxido de carbono (CDIAC)
Schmalensee, Stoker y Judson. (1997) PIB/per US\$ 1985 ppp	CO2	Log -lineal	10000	Datos de panel a nivel nacional de 47 países desde 1950 hasta 1990
Cole, Rayner y Bates (1997)	Óxido de nitrógeno (NOx) Dióxido de azufre (SO2) SPM CO NOx del sector transporte SO2 del sector transporte SPM del sector transporte Nitratos Dióxido de carbono (O2) Consumo de energía CFCs Metano (NH4) Basura Municipal Uso de energía en transporte Volumen de tráfico	Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida	15100 (14700) ** 5700 (6900) 8100 (7300) 10100 (9900) 15100 (17600) 9400 (9800) 15000 (18000) 15600 (25000) 25100 (62700) 22500 (34700) 15400 (12600) na na 400000 (4 mill.) 108200 (65300)	datos de los países de OECD
Vincent J. (1997) PIB/per RM78 Densidad poblacional	SPM Demanda de oxígeno bioquímico (BOD) Demanda de oxígeno químico (COD) Nitrógeno de Amoniac pH Partículas sólidas en ríos	Cúbica N-invertida Cúbica N-invertida Cúbica N-invertida Cúbica, na Cúbica na Cúbica, na	na (incrementándose) na (decreciendo) na (incrementándose) na (forma no determinada) na (forma no determinada) na (forma no determinada)	Malasia: Uso de set de datos con observaciones ultimas 1970's hasta los 1990's.
Hettige, Mani y Wheeler (1997)	Contaminación industrial del agua	Lineal ascendente	na	Datos del nivel de contaminación industrial del agua para 20 países
Carson, Jeon y McCubbin	Gases efec. Invernadero.	Lineal descendente	Decreciendo	Datos para 50 estados de US

(1997) PIB/per US\$ 1982	Aire toxico,90 Monóxido de Carbono Óxido de Nitrógeno Dióxido de Azufre Carbono orgánico Partículas Volátiles Aire toxico,88-94	Lineal descendente Lineal descendente Lineal descendente Lineal descendente Lineal descendente Lineal descendente	Decreciendo Decreciendo Decreciendo Decreciendo Decreciendo	
Moomaw y Unruh (1997) PIB/per US\$ 1985	CO2 (panel) CO2 (para cada país)	Cúbica N-normal Lineal descendente	12813 18333 na	Los datos son de Oak Ridge National Laboratory y de las Tablas Penn World
Komen, Gerking y Folmer (1997) PIB/per US\$ 1991	PRD	Lineal ascendente	na	19 países de la OECD
Ravallion, Heil y Jalan (1997) PIB/per US\$ 1985 ppp	Emissiones de carbono	Cúbica N-normal	Modelo de la U-normal	Los datos son de Oak Ridge National Laboratory y de la división de estadística de NU
Torras y Obice (1998) PIB/per US\$ 1985 ppp	SO2 Esmog Partículas pesadas Oxígeno disuelto Coliforme fecal Acceso al agua Acceso a higienización	Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal Cúbica N-normal	3890 4350 Decreciendo Incrementándose Incrementándose 11255 10957	Los datos van desde el periodo 1977-1991 y fueron tomados de GEMS
Unruh y Moomaw (1998) PIB/per US\$ 1985 ppp	Emissiones de dióxido de carbono (CO2)	Cúbica N-normal	na	Datos obtenidos de Summers y Heston (1994), para 16 países
Suri y Chapman (1998) PIB/per US\$ 1985 ppp	Consumo de energía primaria per cápita expresado en términos equivalentes de petróleo	Cuadrática U-invertida	55000	Los datos son de observaciones en 33 países en el periodo 1970 Los datos de IEA1-1990
Bruyn, Bergh y Opschoor (1998) Tasa de crecimiento económico	CO2 NOx SO2	Lineal logarítmica Lineal logarítmica Lineal logarítmica	na na na	Datos de los Países Bajos, Alemania Occidental, el Reino Unido y EE.UU., Para los varios intervalos de tiempo entre 1960 y 1993.
Rothman (1998) PIB/per US\$ 1985 ppp	Comida, bebidas y tabaco Vestido y calzado Renta total, energía de combustible Atención médico y servicios Otros productos	Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida	12889 35263 23278 47171	Datos de las Naciones Unidas Programa Internacional de Cooperación
Kaufman, Davidsdottir,	SO2 (corte transversal)	Cuadrática U-invertida	11577	Los datos son de ONU Anuario estadístico

Garnham y Pauly (1998) PIB/per US\$ 1985	SO2 (efectos fijos) SO2 (efectos random)	Cuadrática U-invertida Cuadrática U-invertida	12500 12175	1993. datos de panel para 23 países
Chaudhuri y Pfaltz (1998)	Índice de contaminación del aire	Cuadrática U-invertida	na	Los datos micro vienen del Pakistan Integrated Household Survey (PIHS) 1991
Kahn (1998)	Emisión de hidrocarburo vehicular	Cuadrática U-invertida	35000	Data son de Random Roadside Test. creado por el departamento de consumidores de reparación de automotores
Islam, Vincent y Panayotou (1999)	Partículas suspendidas (SPM)	Cuadrática U-invertida	na	GEMS datos de partículas suspendidas. Los datos contienen 901 observaciones de 23 países para el período 1977-88
Panayotou, Sachs y Peterson (1999) PIB/per US\$ 1985 ppp	Dióxido de carbono (CO)	Cuadrática U-invertida	12000	Los estudios combinan series de tiempo y corte transversal a nivel nacional y datos de panel con 3,869 observaciones para el período 1960-92
Galeotti y Lanza (1999)	Dióxido de carbono (CO2)	Cuadrática U-invertida	13260	Nuevo set de datos desarrollado por IEA que cubre el período entre 1960-1995
Bhattarai y Hammig (2000) PIB/per US\$ 1998 ppp	Deforestación	Cuadrática U-invertida	6800	Datos de la FAO, WRI y de UNEP para 1980, 1990 y 1995. Tasa de intercambio del ingreso nacional, y los datos de intercambio están tomados de la tabla Penn World, de Summers y Heston (1991).

Fuente: PDF. Theodore Panayotou, economic growth and the environment, Harvard University and Cyprus International Institute of Management



b).- *La controversia en el aire:* Lejos de llegar a una conclusión, aún existen evidencias contradictorias sobre el comportamiento de emisiones como SO₂, partículas suspendidas, y smog, en relación con el ingreso.

Tal es el caso de SO₂, en el que, algunos estudios han encontrado una relación de U invertida, a niveles de ingresos diferentes: Panayatou (1993) de \$ 3.000, Shanfik y Bandyopadhyay (1992) de \$3.700 y \$8.900, Seldon y Song (1994) de \$10.700. Mientras que otros estudios han encontrado una relación en forma de N y una relación directa a cualquier nivel de ingreso.

c).- *La curva en forma de N:* Según la variable de calidad ambiental utilizada, medida por nivel de emisiones o de concentraciones, se observa un comportamiento en forma de "N", a distintos niveles de ingreso, indicando que en una primera fase se compruebe la validez de la CMK, posteriormente, si el ingreso aumenta, la tendencia a disminuir la contaminación se revertiría, situación que ocurriría a largo plazo.

El primero en observar esta tendencia fue el estudio de Grossman y Krueger (1991). Ellos estiman el primer punto de cambio de la pendiente de la curva de emisiones de SO₂ en el nivel de ingreso de entre \$4000 y \$5000, sin embargo la curva se torna creciente nuevamente al llegar a los \$14000. Posteriormente varios estudios han observado esta misma tendencia, Grossman y Krueger, 1995, Stagl, 1999 y De Bruyn et al., 1999. Entonces la hipótesis de la CMK sería un fenómeno temporal que no puede sostenerse a largo plazo, y bajo condiciones de crecimiento económico sostenido.

d).- *La relación comercio y ambiente:* La curva ambiental de Kuznets tiene sentido lógico, pero no ocurre de manera automática, aunque por desgracia así es como se ha interpretado en el campo político. La frase común en los círculos de comercio y política es "crece ahora y preocúpate por el ambiente después". Sin embargo, esta frase no reconoce que la degradación ambiental no se agrega al costo de producción.

Si esos costos hubieran dado alguna ventaja a las industrias que contaminan en los países en desarrollo, el efecto tendría que haberse reflejado en la estructura del comercio

internacional: las exportaciones de los productos de las industrias contaminantes procedentes de los países en desarrollo tendrían que haber aumentado más que las importaciones, con lo cual debería haberse reducido la relación entre importaciones y exportaciones de estos productos. Lo contrario tendría que haberse verificado en los países desarrollados.

e).- *El ingreso límite:* De los múltiples resultados sobre el nivel de ingreso a partir del cual se encontraría el turning-point expuestos anteriormente, se puede dar cuenta que el precio que se tiene que pagar en términos de degradación medioambiental para alcanzar el nivel de ingresos es alto, si se considera que la mayor parte de la población del mundo vive en la parte creciente de la CMK y que hay daños que una vez hechos son imposibles de reparar, además algunos ingresos son irreales e imposibles de alcanzarse.

f).- *Las limitaciones econométricas de algunos estudios:* Las críticas a los modelos econométricos utilizados para determinar la CMK involucran cuatro problemas principales: heteroscedasticidad, simultaneidad, variables omitidas, y problemas de cointegración.

El supuesto implícito que se asume cuando se trabaja con datos de panel o de corte transversal, es que el turning-point a partir del cual los países empiezan a disminuir sus niveles de contaminación es el mismo, lo que equivale a decir que países con grandes diferencias en términos de tamaño, densidad de población, dotación de recursos, etc., presentan la misma relación: ingreso/contaminación, a pesar de sus diferencias lo cual no es cierto pues los resultados no se pueden generalizar.

Dadas las limitaciones anteriores es recomendable trabajar con series de tiempo a nivel de países o, en su defecto, realizar análisis de homogeneidad del panel para conocer si en todos los países se mantiene la misma relación entre ingreso y el deterioro ambiental.