

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA ECONOMICA Y CCSS**



**TEORÍA ENDOGENA DE CRECIMIENTO**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO ECONOMISTA**

POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE  
CONOCIMIENTOS

ELABORADO POR:

**Alberto Carlo Alvarado Salazar**

LIMA - PERU

2003

Dedico este trabajo a mis padres  
JESÚS VALENTIN y VILMA LUZ  
por su apoyo y dedicación a la  
culminación de mi carrera profesio-  
nal.

# I. CURRICULUM VITAE

# Alberto Carlo Alvarado Salazar

---

## EXPERIENCIA

**NOV 2002 - 2003. ONG FOVIDA.** Evaluación de Proyectos.

**Marzo 01– Julio 02      SERVICIOS INTEGRADOS DE LIMPIEZA  
GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN**

**Cargo: Jefe de Almacén.**

- Planificación y control de la distribución nacional de materiales y equipos. Elaboración de cronogramas de despacho.
- Planificación y control de las actividades de fraccionamiento de productos, previo al inicio del abastecimiento.
- Planificación y control de la emisión de guías así como de la atención de estas. Supervisión de la actualización de ingresos y salidas del sistema de almacén.
- Planificación y supervisión de inventarios mensuales, así como del acondicionamiento y mantenimiento de los diversos ambientes del almacén previos al despacho mensual
- Administración y asignación de los vehículos de la empresa para las diversas necesidades de la empresa y elaboración de los informes de costos por servicio prestados: por actividad y departamento.
- Encargado del Control de calidad de los materiales y equipos por recepcionar.
- Especificaciones de las cantidades por tipos de envases de productos líquidos de limpieza para la compra de materiales con mínimo número de fraccionamiento. Reciclado de envases y materiales de embalaje a fin de reducir los costos mensuales por compra de materiales empleados para despacho.
- Elaboración de cronograma y condiciones de entrega por parte de nuestros proveedores, para efectos de evaluación de los mismos.
- Custodia y administración de activos y repuestos “no nuevos” pertenecientes a la empresa.

**Grupo SANDOVAL**

**Stbre 1999 – Enero 2001 Departamento de Distribución Local**

**Cargo: Asistente de Departamento.**

- Elaboración de la Performance de la entrega y reporte de los costos por servicios (clasificados por cuenta, distrito y volumen).
- Seguimiento a unidades.
- Atención de consultas del Área Comercial y de Almacén.
- Encargado del Control Documentario del Departamento, y de las encuestas a clientes.

Julio 1999 – Agosto 2000

### **Departamento de Operaciones**

#### **Cargo: Analista de Diferencias.**

- Seguimiento y Análisis de Diferencias de inventarios que tiene por finalidad reducir los costos por facturación de mercadería faltante. Detección de errores, clasificación y sugerencias al área.
- Supervisión de inventarios totales (por cierre de periodo de cada cuenta) y rotativos en función a ítems de mayor a menor rotación.
- Elaboración de solicitudes de movimientos internos y ajustes al sistema para actualizar y corregir saldos en él.
- Otros: Apoyo al Área Comercial en la canalización de quejas y sugerencias de clientes. Elaboración de un nuevo Sistema de Almacenamiento de "ubicación ascendente por volumen de rotación y por líneas de productos"; minimizando costo máquina, tiempo y esfuerzo humano.
- Encargado del control documentario.

### **BANCO DE LA NACION**

Febrero 1998 – Febrero 1990

#### **Gerencia de Operaciones con el Exterior**

- Asistencia al Grupo de Sistemas en la definición de requerimientos para elaborar el primer Sistema de Control de Operaciones y Cálculo de Ingreso por Área.
- Elaboración del primer Manual de Procedimientos del Pago por Servicio de Deuda Externa.
- Conciliación de Cartas de Crédito de las Fuerzas Armadas.

Febrero 1998 – Julio 1980

#### **Gerencia de Créditos**

##### **División de Otorgamiento de Créditos**

- Recopilación de Datos y compendio del Marco Legal para otorgamiento de créditos.
- Formulación del primer Manual de Procedimientos de la División.
- Elaboración de cronogramas de pago, evaluación de créditos de Gobiernos Locales y Regionales.

##### **División de Administración y Recuperación de Créditos.**

- Seguimiento de Clientes, manejo de expedientes, elaboración de cuadros y anexos mensuales y trimestrales del área.

### **OTROS**

Mayo 2001 – Julio 2002: **"Proyecto Piscigranja: Criadero de Truchas"**

Jefe de Proyecto en la Unidad formuladora. Comunidad beneficiada: Distrito de Pacaraos, Provincia de Huaral, Departamento de Lima.

FEBRERO 2001: **Banco de la Nación, Gerencia de FIDEICOMISO. Cargo: Asistente de Departamento.**

Gerencia encargada de la administración del fondo de fideicomiso, constituido por las acciones de la TELEFONICA DEL PERU y dividendos generados que no han sido reclamados a la fecha. Elaboración del Manual de Procedimientos Operativos.

JULIO 1999 – OCTUBRE 1999: **Municipalidad de los Olivos.**

**Oficina de Coordinación Administrativa.** Practicante.

Proyecto de reactivación Económica. Participación en las campañas de Amnistía Tributaria, información sobre deuda Tributaria y canalización de quejas y sugerencias.

JUNIO 99 – JULIO 99: **Consultora TRADING & CONSULTING BUSINESS.** Trabajos Estadísticos en el área de Sistemas Financieros.

JUNIO 99. **RAM Computación Data Visual S.R. Ltda. – ONG PRISMA.** Centro de Digitación.

## **ESTUDIOS**

JUNIO 2000 - **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.**

Facultad de Ingeniería Económica y CC.SS.

**MAESTRIA EN PROYECTOS DE INVERSION- IV SEMESTRE.**

1993 – 1998: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA INGENIERÍA ECONÓMICA. BACHILLER.**

1985 – 1989: **Colegio “Alfonso Ugarte”.** San Isidro.

## **Cursos, Seminarios, Otros**

- Inglés en el Centro de Idiomas de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Nivel intermedio.
- Curso de Gestión y Control de Almacenes, Ventura & Brenner.
- Manejo del sistema de Control y Administración de Almacenes. SILSA
- “Manejo del Sistema de Distribución Local”. DINET.
- “Manejo del Sistema de Control y Administración de Almacenes (w4w). DINET
- Microsoft Excel , Microsoft Word, Microsoft Access, Microsoft Power Point, Ms Project, Microsoft Visio, Turbo Pascal.
- Certificado de Asistencia y Participación en el “VI Congreso Nacional para Estudiantes Universitarios” con tema: “Liderazgo, La Clave del Tercer Milenio”. AMYC, Setiembre de 1998.
- Constancia del curso “Buscando ser Líder” AMYC, Abril de 1998.
- Certificado de Asistencia al curso “Dispuestos a Liderar” AMYC, Febrero de 1998.
- Certificado de Participación en el Seminario “Finalidad, funciones del BCR del Perú”. 1996.

## **II. INFORME DE SUFICIENCIA**

# INDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
I. TEORÍAS DE CRECIMIENTO (DE SOLOW A LAS TEORÍAS ENDÓGENAS).....	6
I.1 MODELO DE SOLOW.....	6
I.2 MODELOS DE CRECIMIENTO ENDÓGENO.....	10
I.2.1 MODELO DE LUCAS.....	10
I.2.2 MODELO DE ROMER.....	15
I.2.3 MODELO AK.....	21
II. ANÁLISIS.....	25
III. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.....	34
III.1 CONCLUSIONES.....	34
III.2 COMENTARIOS.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	51

## RESUMEN

En la segunda mitad del siglo XX, a través del pionero trabajo de Solow R., 1956 <sup>(1)</sup>, la revolución neoclásica llegó a la teoría del crecimiento. Solow en su modelo introdujo el crecimiento tecnológico como motor último del crecimiento económico de largo plazo. Así, con el anterior supuesto neoclásico de los rendimientos decrecientes, el crecimiento de largo plazo debido a la acumulación de capital era insostenible.

A partir de la publicación del trabajo de Romer, 1986 <sup>(2)</sup> y de Robert Lucas, 1988 <sup>(3)</sup>, renació la teoría del crecimiento económico en el campo de la investigación económica. Dichos modelos tienen como tema central al capital humano y al sector I&D como motores del crecimiento y concluyen que se requiere de alguna intervención especial del Estado para lograr que la economía salga del subdesarrollo. La mayoría de los autores que han hecho aportes a la literatura teórica del crecimiento endógeno enfatizan que la acumulación de capital físico no es descartada como uno de los factores explicativos del crecimiento, sino que es reforzada con la aparición de otras variables y supuestos de comportamiento que evitan la llegada al estado estacionario del modelo neoclásico.

En relación a los países periféricos, los neoclásicos llegaron a una conclusión muy debatida en los medios académicos y profesionales: la convergencia. Se diferenció entre la convergencia

<sup>(1)</sup>Solow R. (1956). Una contribución a la Teoría del Crecimiento Económico. FCE.México.  
<sup>(2)</sup>Romer P. (1986). Increasing Returns and Long Run Growth Journal of Political Economy.  
<sup>(3)</sup>Lucas R. E. Jr. (1988). On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Theory. N° 58, p.317-334.

absoluta, es decir si las economías pobres crecen más que las ricas, y la convergencia relativa o condicional, según la cual la dispersión de la renta real per cápita entre grupos de economías que se acercan a un mismo estado estacionario tiende a reducirse en el tiempo.

A partir del planteo de que el crecimiento y el cambio tecnológico tienen lugar dentro del propio proceso de producción y de enfatizar el rol de las externalidades en dicho proceso, el enfoque del crecimiento endógeno plantea que nuevos incrementos en los niveles de acumulación pueden generar contribuciones proporcionalmente iguales o aún mayores al crecimiento. La predicción que se desprende de esta concepción no sólo es contraria a la idea de la convergencia del ingreso per cápita entre los países, sino que además plantea que en un mundo de diferencias tecnológicas entre países los efectos del comercio sobre el crecimiento pueden ser asimétricos.

Según el modelo endógeno, las disparidades en los niveles tecnológicos, las limitaciones de acceso a la tecnología internacional pueden restringir el impacto de la acumulación de los países pobres sobre el crecimiento. Aún con posibilidades de acceso a la tecnología disponible, es necesario contar con recursos calificados para utilizarla, y posibilitar su mejoramiento como forma de generar ganancias permanentes de productividad que permitan cerrar la brecha.

Estos son aspectos de especial interés para los países en desarrollo como el Perú en donde puede plantearse la importancia de políticas públicas que favorezcan el cambio tecnológico, así como la importancia del “gasto productivo” por parte del Estado sobre los gastos que únicamente proveen bienes de consumo.

## INTRODUCCIÓN

Frente a los altos niveles de crecimiento mostrados por los países centrales en el periodo de posguerra, unos de los enfoques de crecimiento que adquirió mayor repercusión en los medios académicos y económicos fue el de Solow para el cual el progreso tecnológico presentaba un comportamiento exógeno. Durante buena parte de los 50's y 60's este enfoque llego a convertirse casi en un paradigma indiscutible para explicar por qué crecían las economías.

Sin embargo son los nuevos modelos de crecimiento desarrollados desde mediados de la década de los '80 los que establecen que el motor determinante del crecimiento a largo plazo viene determinado dentro del propio modelo y no por variables exógenas (como el progreso tecnológico para Solow).

Estos modelos nacen debido a las insatisfacciones ante las explicaciones exógenas del crecimiento de la productividad a largo plazo, teniendo en común el objetivo de tratar de explicar las diferencias en los niveles y en las tasas de crecimiento que muestran los países desarrollados y subdesarrollados.

En cualquier caso, la propiedad principal de los modelos de crecimiento endógeno es, como veremos más adelante, la ausencia de rendimientos decrecientes en el capital. De lo anterior numerosos autores han concluido que una forma de construir una teoría de crecimiento endógeno consiste en eliminar los rendimientos decrecientes del capital a largo plazo, un ejemplo es el modelo AK (tecnología AK)

El presente trabajo tiene como objetivo identificar cuales son los factores que – dada la realidad actual – pueden contribuir a aumentar los niveles de crecimiento dentro del contexto de los países periféricos. Para ello el presente trabajo se ha estructurado de la siguiente manera:

- Comenzar a nivel teórico con la respuesta neoclásica del modelo de Solow al problema del crecimiento para continuar con el planteo de las teorías de crecimiento endógeno. (Sección I).
- Explicar, mediante un análisis a la luz de las teorías descritas previamente y otros aportes posteriores que no solo la acumulación de capital físico en el tiempo o un shock de productividad casual podrían ser los factores que impulsen el crecimiento económico identificando a su vez cuáles son los factores que pueden contribuir a aumentar los niveles de crecimiento para el Perú. (Sección II).
- Finalmente se presentan las conclusiones y comentarios a los que se ha podido llegar luego de realizado los procesos anteriores (Sección III).

# I. TEORÍAS DE CRECIMIENTO

## I.1 MODELO DE SOLOW

El modelo de Solow está constituido alrededor de dos ecuaciones: una función de producción y una ecuación de acumulación de capital. La función de producción describe de qué manera insumos como máquinas excavadoras de tierra, semiconductores, ingenieros y trabajadores del acero se combinan para generar un producto. A fin de simplificar el modelo se agrupan estos insumos en dos categorías, capital  $K$  y trabajo  $L$ , y el producto se presenta como  $Y$ . Se supone que la función de producción tiene la forma Cobb-Douglas y se determina por

$$Y = F(K,L) = K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

donde  $\alpha$  es un número entre 0 y 1. Obsérvese que esta función de producción muestra rendimientos constantes a escala: si se duplican todos los insumos, la producción se duplicará exactamente.

Las empresas en esta economía pagan a los trabajadores un salario,  $w$ , por cada unidad de trabajo y pagan  $r$  con el fin de arrendar una unidad de capital por un periodo. Se supone que existe un gran número de empresas en la economía, por lo que prevalece la competencia perfecta y las empresas son precio-aceptantes. Al normalizar el precio de la producción en

nuestra economía a la unidad, las empresas maximizadoras de beneficios solucionan el siguiente problema:

$$\text{Max}_{K,L} F(K,L) - rK - wL$$

De acuerdo con las condiciones de primer orden para este problema, las empresas contratarán trabajo hasta que el producto marginal del trabajo sea igual a los salarios, y arrendarán capital hasta que el producto marginal del capital sea igual al precio de arrendamiento:

$$w = \delta F / \delta L = (1-\alpha) (Y / L),$$

$$r = \delta F / \delta K = \alpha (Y/K)$$

Obsérvese que  $wL + rK = Y$ . Es decir, los pagos a los insumos (“pagos a factores”) agotan por completo el valor de la producción fabricada, por lo que no hay ganancias económicas que obtener. Este importante resultado es una propiedad general de las funciones de producción con rendimientos constantes a escala.

Se puede redactar de nuevo la función de producción en la ecuación 1 en términos de la producción por trabajador,  $y = Y/L$ , y el capital por trabajador,  $k = K/L$ :

$$y = k^\alpha \quad (2)$$

La segunda ecuación clave del modelo de Solow es la que describe cómo se acumula capital.

La ecuación de la acumulación del capital se expresa mediante

$$\dot{K} = sY - dK \quad (3)$$

Según esta ecuación, el cambio en la existencia de capital ( $\dot{K}$ ), es igual a la cantidad de inversión bruta,  $sY$ , menos la cantidad de depreciación que ocurre durante el proceso de producción,  $dK$ . Cabe mencionar que un supuesto del cual parte Solow es que el ahorro y la inversión son una proporción fija ( $s$ ) del producto neto en cualquier momento del tiempo. Explicado de forma más detallada, el término del lado izquierdo de la ecuación 3 es la versión continua de  $K_{t+1} - K_t$ , es decir el cambio en las existencias de capital por “periodo”. Usamos la notación del “punto” para indicar una derivada con relación al tiempo:  $\dot{K} = (\delta K / \delta t)$ . El segundo término de la ecuación 3 representa la inversión bruta. De acuerdo con Solow, se supone que los trabajadores/consumidores ahorran una parte constante,  $s$ , de su ingreso combinado de salarios y arrendamiento,  $Y = wL + rK$ . La economía es cerrada, por lo que el ahorro es igual a la inversión y en esta economía el único uso de la inversión es acumular capital. Después, los consumidores arriendan este capital a las empresas para usarlo en la producción, como se acaba de examinar.

El tercer término de la ecuación 3 refleja la depreciación de la existencia de capital que ocurre durante la producción. La forma funcional estándar utilizada implica que en cada periodo se deprecia una parte constante,  $d$ , de la existencia de capital (con independencia de cuanta producción se realice). Por ejemplo, con frecuencia se supone que  $d = 0.05$ , por lo que cada año se deprecia el 5% de las máquinas y fábricas en nuestra economía modelo.

Para estudiar la producción por persona en esta economía, describimos la ecuación de acumulación de capital en términos de capital por persona. Entonces, la función de producción en la ecuación 3 mostrará la cantidad de producción por persona realizada para cualquier existencia de capital por persona que se halle presente en la economía. Este nuevo planteamiento se logra con mayor facilidad por medio de un truco matemático sencillo que se usa con frecuencia en el estudio del crecimiento. El truco matemático es “tomar logaritmos y después las derivadas”.

Ejemplo:  $k = K/L$  entonces,  $\log k = \log K - \log L$   
entonces,  $\dot{k}/k = \dot{K}/K - \dot{L}/L$

Al aplicar el ejemplo a la ecuación 3 permitirá describir la ecuación de acumulación de capital en términos de capital por trabajador. Pero antes de hacerlo, examinaremos primero la tasa de crecimiento de la fuerza laboral,  $(\dot{L} / L)$ . Una suposición de la cual parte Solow es que la población y la fuerza de trabajo crecen a una tasa proporcional constante ( $n$ ), que se considera que es independiente de otros aspectos y variables económicas. Si  $n = 0.01$ , entonces la población y la fuerza laboral están creciendo al 1% anual. Este crecimiento exponencial se puede observar de la relación:  $L(t) = L_0 e^{nt}$ . Si se toman los logaritmos y se diferencia esta ecuación, se tiene que:  $(\dot{L} / L) = n$ .

Ahora se esta en posibilidad de combinar el ejemplo y la ecuación 3 (en el ejemplo):

$$\dot{k}/k = s (Y/K) - n - d = s (y/k) - n - d$$

Esto da como resultado la ecuación de la acumulación de capital en términos por trabajador:

$$\dot{k} = s y - (n + d) k$$

Esta ecuación expresa que el cambio en cada periodo del capital por trabajador se determina por tres términos. Dos de los términos son análogos a la ecuación original de la acumulación de capital. La inversión por trabajador, “ $sy$ ”, aumenta  $k$ , mientras que la depreciación por trabajador, “ $dk$ ”, disminuye  $k$ . El término que es nuevo en esta ecuación es una reducción de  $k$ , debida al crecimiento de la población, el término “ $nk$ ”. En cada periodo hay “ $nL$ ” nuevos trabajadores que no se encontraban ahí durante el último periodo. Si no hubo nueva inversión ni depreciación, el capital por trabajador disminuirá por el aumento de la fuerza laboral.

La cantidad en que disminuirá es exactamente “ $nk$ ”, como se puede observar estableciéndose a  $K^o$ , como cero en el ejemplo.

## **I.2 MODELOS DE CRECIMIENTO ENDÓGENO**

Definimos “Modelos de crecimiento endógeno” a aquellos modelos donde el determinante del crecimiento a largo plazo viene determinado dentro del propio modelo.

### **I.2.1 EL MODELO DE LUCAS**

Lucas define el capital humano individual como el nivel general de habilidades de un trabajador. Así por ejemplo, un trabajador con un capital humano individual  $h_t$  es el doble de productivo que uno con  $(h/2)_t$  o la mitad de productivo que uno con  $2h_t$ . La productividad de un trabajador depende del tiempo que éste dedica a capacitarse. Para Lucas este tiempo resulta de la elección que hace cada persona entre producir y acumular capital humano.

Adicionalmente a los efectos que el capital humano tiene sobre la productividad individual - que Lucas denomina efectos internos del capital humano-, se debe considerar un efecto externo, representado por el nivel promedio de habilidad o capital humano ( $h_a$ ).

Se considera que  $h_a$  genera un efecto externo porque puede contribuir a la productividad de todos los efectos de producción, sin recibir retribución alguna. En otras palabras, pese a que todos se benefician de ella, ninguna decisión individual de acumulación de capital humano puede tener un efecto considerable sobre  $h_a$ , de tal manera que ningún individuo la tomará en cuenta al momento de decidir la distribución de su tiempo.

Según la lógica de la acumulación del capital humano existe una relación entre el crecimiento del capital humano,  $h_t$ , con el nivel ya alcanzado y con el esfuerzo destinado a alcanzar uno mayor.

Para Lucas, si no se dedica esfuerzo alguno a la acumulación de capital humano, entonces nadie acumula. En cambio, si todo el esfuerzo se dedica a este propósito, el capital humano crece a la máxima tasa. Entre esos dos extremos, el stock  $h_t$  presenta rendimientos constantes, es decir, un incremento porcentual en  $h_t$  requiere el mismo esfuerzo (e igual tiempo) sin importar el nivel de  $h_t$  que ya ha sido obtenido.

Según Lucas, las familias maximizan sus beneficios considerando el capital humano promedio ( $h_{at}$ ) como un factor que no afectará su bienestar. Por consiguiente, para una

economía cerrada, donde la población crece a la tasa fija  $n$  y la familia típica tiene preferencias definidas entre producir y acumular, la presencia del efecto externo implica que la senda de crecimiento óptimo y la senda de equilibrio competitivo no podrán ser iguales.

Para Lucas, en la senda de equilibrio competitivo de una economía como la descrita en el párrafo anterior el nivel de capital humano promedio es considerado como un valor determinado exógenamente al momento de determinar el nivel de producción de la economía en su conjunto.

Por su parte en la senda de crecimiento óptimo el nivel de capital humano promedio ( $h_{at}$ ) es determinado al momento de determinar el nivel de producción de la economía en su conjunto, considerando así su influencia externa sobre el nivel de producción de la economía.

Entonces, según Lucas, sin presencia de un efecto externo del capital humano sobre la producción no existiría diferencia entre la evaluación social y la evaluación privada que determinan la senda óptima y de equilibrio respectivamente dado que la senda de equilibrio estaría determinada por la senda óptima.

Es importante resaltar que las preferencias de los agentes en el modelo de crecimiento con capital humano endógeno sí son importantes para la tasa de crecimiento, a diferencia de lo que ocurría en los modelos de progreso técnico exógeno. Así, una economía donde los agentes son menos adversos al riesgo y más austeros, tiende a crecer más rápidamente que otras economías con mayor aversión al riesgo y mayor preferencia por el consumo presente.

**Aprendizaje por experiencia y ventajas comparativas.**

Lucas también toma en cuenta que el entrenamiento en el trabajo y el aprendizaje por la experiencia tienen tanta o mayor importancia que la asistencia a centros educativos para la formación de capital humano. Así, para analizar en forma aislada esta nueva forma de aprendizaje, Lucas propone un nuevo modelo donde toda la acumulación de capital humano proviene exclusivamente del aprendizaje por experiencia.

Luego, para que el capital humano pueda ser interpretado como un resultado del aprendizaje por experiencia supóngase que el crecimiento de dicho capital aumenta con el nivel de esfuerzo dedicado a la producción del bien. Por un lado, es importante resaltar que según este modelo, los niveles alcanzados de capital humano per cápita en cada industria no son consecuencia de decisiones individuales sino, más bien, externas, es decir, el resultado del nivel promedio de habilidades de la industria en cuestión; y por otro lado, es importante considerar la transición intergeneracional del capital humano al interior de las “familias de bienes”, así como dentro de las “familias de personas”, es decir, en el aprendizaje por experiencia los nuevos bienes se introducen continuamente, con retornos decrecientes en el aprendizaje de cada uno de ellos, pero donde el capital humano especializado en la producción de bienes antiguos es transmitido, de alguna manera, hacia la producción de los nuevos bienes.

Para Lucas algo interesante, en lo que refiere a las implicancias para el comercio es cuando se analizan bienes que son buenos sustitutos. Según este modelo de Lucas, el sistema converge a

la especialización en uno de los dos bienes, a menos que el nivel inicial de  $(h_1 / h_2)$  sea igual al nivel de equilibrio.

Para dicho caso,  $(h_1 / h_2)$  de equilibrio es entendido como el nivel relativo de capital humano para la producción de dos bienes (sustitutos) bajo análisis cuya tasa de variación es igual a cero, es decir aquellos niveles de  $h_1$  y  $h_2$  para los cuales crecen a la misma tasa. Para niveles de  $(h_1 / h_2)$  menores al de equilibrio se cumple que el ratio  $(h_1/h_2)$  tiende a cero; y para niveles de  $(h_1/h_2)$  mayores al de equilibrio, el ratio  $(h_1 / h_2)$  crece sin límites. De esta manera en una economía cerrada “las condiciones iniciales determinan la mejor opción para especializarse”, es decir, si una economía es buena en la producción de un bien tal como bien 1 (es decir,  $h_1/h_2$  es mayor al nivel de  $h_1/h_2$  de equilibrio), según el modelo  $h_1/h_2$  crece sin límites produciéndose una gran cantidad del bien 1 y cada vez de manera más productiva, y dado que el bien 1 y bien 2 son sustitutos la producción del bien 2 tenderá a desaparecer.

Al igual que en el primer modelo con capital humano, la senda de equilibrio que se acaba de calcular no es eficiente. Dado que los efectos del aprendizaje se suponen externos, los agentes no los incluyen en sus decisiones. Si así lo hicieran, ellos dirigirían sus trabajo hacia el bien de “alta tecnología” para aprovechar las ventajas de su mayor potencial de crecimiento.

Para Lucas, la introducción del comercio internacional tiene implicancias interesantes. Así, para un precio relativo mundial entre dos bienes  $(p_1/p_2)$ , los países en los cuales  $h_1/h_2 < p_2/p_1$  serán productores del bien 2 dado que maximizan el valor de su producción especializándose en dicho bien. Según la dinámica del modelo que plantea Lucas, en los

países productores del bien 2 las dotaciones de  $h_1$  permanecen fijas mientras sus dotaciones de  $h_2$  crecen; de igual forma, en los países productores del bien 1 las dotaciones de  $h_2$  permanecen fijas mientras crecen sus dotaciones de  $h_1$ ; de esta manera los niveles de capital humano de cada país cambian, donde los incrementos de capital humano intensifican las ventajas comparativas que, en primer lugar, conducen a cada país a especializarse. Por otro lado, al mismo tiempo que cambia la distribución de las dotaciones, también esta variando el precio relativo de equilibrio ( $p_2/p_1$ ). Entonces, es posible que estos movimientos de precios induzcan a un país cualquiera a modificar su especialización de un bien al otro; por ejemplo, si la oferta del bien 1 es el del bien de alta tecnología, esta oferta crece rápidamente, los términos de intercambio tienden a moverse en su contra; de tal manera que si alguno de los países cambia su patrón de especialización, tendrá que ser necesariamente un productor del bien 1 que pasa a producir el bien 2.

### **I.2.2 EL MODELO DE ROMER**

Paul Romer propuso un modelo de equilibrio con progreso técnico endógeno, donde el crecimiento de largo plazo está determinado por la acumulación de conocimientos que realizan agentes maximizadores de beneficios que tienen un largo horizonte de planteamiento. A diferencia del modelo de Lucas, los nuevos conocimientos son el producto de un proceso de investigación tecnológica que, como todo proceso productivo, está sujeto a la ley de los rendimientos decrecientes. Sin embargo, el hecho de que los conocimientos se puedan acumular en forma ilimitada, permite que la función de producción agregada de los bienes finales exhiba rendimientos crecientes.

El modelo se basa en tres premisas importantes:

- i) El cambio tecnológico (las mejoras en los procedimientos para la combinación de los insumos) constituye la base del crecimiento económico. También provee el incentivo para la acumulación del capital, y ambos (la acumulación del capital y el cambio tecnológico) explican la mayor parte de las mejoras observadas en la productividad del trabajo.
- ii) El cambio tecnológico surge, en buena medida, como resultado de las acciones intencionales de agentes que responden a los incentivos del mercado. Sin embargo, esto no quiere decir que todos los que contribuyen al cambio tecnológico están motivados por incentivos del mercado (un científico académico financiado con recursos estatales puede verse aislado de estos incentivos). Los incentivos de mercado desempeñan, un papel esencial en el proceso mediante el cual los nuevos conocimientos se traducen en bienes con valor práctico. Así, por ejemplo, nuestros conocimientos sobre electromagnetismo provienen de las investigaciones realizadas por instituciones académicas, pero las cintas magnéticas y las vídeo grabadoras fueron resultado de los esfuerzos hechos por empresas privadas buscadoras de ganancias.
- iii) Los conocimientos para combinar los insumos son inherentemente diferentes a los de otros bienes económicos. Una vez que se ha incurrido en el costo de crear un nuevo conjunto de procedimientos, éstos pueden ser utilizados una y otra vez sin costos adicionales. El desarrollo de nuevos y mejores procedimientos es equivalente a incurrir en un costo fijo. Esta propiedad se considera como la característica que define a la tecnología.

**Rivalidad, excluibilidad y no convexidad, y los cuatro insumos básicos del modelo.**

La teoría de las finanzas públicas señala dos criterios para distinguir a los bienes económicos: la rivalidad y la excluibilidad. La rivalidad es un atributo puramente tecnológico, que consiste en la imposibilidad de que un bien pueda ser utilizado por más de una persona al mismo tiempo. Un bien no rival, en cambio, tiene la propiedad de que su uso por una persona no limita, en modo alguno, que otros también lo empleen. La exclusión, por su parte, es una función de la tecnología y del sistema legal, que consiste en la capacidad que tiene el propietario de un bien para impedir que otros lo utilicen.

Los bienes económicos tradicionales son a la vez rivales y excluibles, lo que permite que puedan ser provistos en forma privada y comercializada en mercados competitivos. Por definición, los bienes públicos son no rivales y no excluibles, lo que impide su provisión de manera privada y su comercialización en mercados competitivos. Ello justifica la intervención de un gobierno que financia la provisión de los bienes públicos mediante impuestos obligatorios. La investigación científica básica es un caso de bien público susceptible de ser financiado con un procedimiento de este tipo. La rivalidad y la excluibilidad están estrechamente relacionadas, debido a que la gran mayoría de bienes rivales son también excluibles.

A la teoría del crecimiento le interesa de manera particular el conjunto de bienes que son no rivales pero sí excluibles. La tecnología es un insumo no rival, pero que es generada por las acciones de individuos que se interesen en sus propios beneficios. Las mejoras tecnológicas deben, por lo tanto, conferir beneficios que son, por lo menos, prácticamente excluibles.

La gran mayoría de diseños resultan de la investigación y de las actividades de desarrollo de las firmas privadas maximizadoras de beneficios. Sin embargo, un diseño no es rival, dado que –una vez que el diseño ha sido creado- éste puede ser utilizado como uno desee y en cuantas actividades productivas se quiera. En este sentido, un diseño difiere de una porción de capital humano, tal como la habilidad de sumar. El diseño no es rival, pero la habilidad de sumar sí lo es. La diferencia surge porque la habilidad de sumar está inherentemente ligada a un objeto físico, en este caso, el cuerpo humano, mientras que el diseño no lo está. La habilidad de sumar es rival porque la persona que posee esta habilidad no puede estar en más de un lugar al mismo tiempo, ni tampoco puede resolver muchos problemas simultáneamente.

La rivalidad del capital humano hace pensar que éste también es excluible. Ello permite que pueda proveerse de manera privada y comercializarse en mercados competitivos. En contraste, un diseño es no rival porque es independiente de cualquier objeto físico: puede copiarse y usarse en cuantas actividades diferentes se desee.

Como cualquier concepto científico, la ausencia absoluta de rivalidad es una idealización. Así, por ejemplo, a veces se piensa que es imposible que un diseño sea un bien no rival porque está ligado al pedazo físico de papel o al disco físico de la computadora donde se almacena. Sin embargo, lo que sí está fuera de duda acerca de un diseño es que el costo de reproducirlo con una fotocopidora o con un disquete es trivial, en comparación con el costo de crear el diseño. Esto no se aplica a la habilidad para sumar. Adiestrar a una segunda persona para sumar cuesta tanto como el adiestramiento de la primera.

Para simplificar el análisis, se tratará a los diseños como bienes idealizados que no están ligados a ningún bien físico y pueden reproducirse sin costo.

La no rivalidad tiene dos implicancias importantes para la teoría del crecimiento. Primero, los bienes no rivales pueden ser acumulados sin límite en términos per cápita, mientras que una porción de capital humano no puede ser acumulada de esta manera. Cada persona tiene un número ilimitado de años en los cuales puede adquirir habilidades. Cuando esta persona muere, las habilidades se pierden, cosa que no ocurre con los bienes no rivales que esta persona ha producido (una ley científica, un principio de ingeniería mecánica, eléctrica o química, un resultado matemático, un software o un diseño industrial), los cuales siguen viviendo después que la persona ha dejado de existir. En segundo lugar, cuando se considera el conocimiento como un bien no rival se puede hablar de la difusión del conocimiento, es decir, de la excluibilidad incompleta.

Estas dos características del conocimiento (su crecimiento ilimitado y su capacidad de apropiación incompleta) son rasgos reconocidos como importantes para la teoría del crecimiento.

Así, en el modelo de Romer se consideran cuatro insumos básicos: el capital, la mano de obra, el capital humano y un índice del nivel de la tecnología. El capital  $K$  está medido en unidades de bienes de consumo. Los servicios de la mano de obra  $L$  están medidos por el número de personas. El capital humano  $H$  es una medida de los efectos acumulados de actividades como la educación formal y el entrenamiento en el trabajo.

El modelo separa al componente rival de conocimientos, H, del componente tecnológico, no rival, A. Dado que A tiene una existencia separada de la de cualquier individuo, puede crecer sin límites. En este modelo, cada nueva unidad de conocimientos corresponde al diseño de un nuevo bien, de tal manera que no existe ningún problema conceptual para la medición de A: es simplemente un conteo del número de diseños.

El modelo tiene tres sectores: un sector de bienes finales, un sector intermedio que produce bienes duraderos (maquinarias) y un sector de investigación que produce nuevos bienes duraderos.

El sector de investigación utiliza el capital humano y el stock existente de conocimientos para producir nuevos conocimientos. Específicamente, éste produce diseños para nuevos productos duraderos.

El sector de bienes intermedios utiliza los diseños del sector de investigación junto con los recursos que se retraen de la producción de bienes finales, para producir los bienes duraderos que están disponibles para la producción de bienes finales en cualquier momento.

El sector de bienes finales utiliza trabajo, el capital humano y el conjunto de bienes duraderos que están disponibles para generar la producción final. La producción puede ser consumida o ahorrada en forma de nuevo capital.

### I.2.3 MODELO AK

Uno de los modelos más sencillos que permite el crecimiento endógeno (en el sentido de que las políticas pueden influir sobre la tasa de crecimiento a largo plazo) es el modelo AK el cual se deriva con facilidad tomando como referencia el modelo de Solow original.

Así tomando como referencia la función de producción del tipo Cobb Douglas (al igual que Solow):

$$Y = A K^{\beta} N^{\alpha} \quad (1)$$

donde A es el nivel de la tecnología. El parámetro tecnológico A recoge todos los elementos que, aun no siendo tecnológicos en un sentido microeconómico, afectan a la tecnología en sentido macroeconómico. Supongamos que la tasa de ahorro es constante, de forma que el aumento del capital se puede escribir como:

$$\dot{K} = s A K^{\beta} N^{\alpha} - \delta K \quad (2)$$

Asimismo podemos suponer que toda la población esta empleada, lo que permite olvidarnos del desempleo y de la participación de la fuerza de trabajo en la producción. Suponemos también que la población crece a una tasa constante determinada exógenamente,  $\dot{N} / N = n$ .

Si rescribimos la ecuación 2 en términos per cápita y derivamos respecto al tiempo resulta:

$$\dot{k} = s A k^{\beta} N^{\alpha+\beta-1} - (\delta + n) k \quad (3)$$

donde se ha tenido en cuenta que, para expresar la función de acumulación en términos per cápita, hay que añadir “nk”, pues de hecho este término puede considerarse como una

depreciación adicional del capital por persona, dado que representa la pérdida del capital per cápita provocada por el aumento de la población. Para calcular el valor de la tasa de crecimiento del capital por trabajador dividimos los dos miembros de la ecuación 3 por  $k$

$$\dot{g}_k = \dot{k} / k = s A k^{\beta-1} N^{\alpha+\beta-1} - (\delta + n) \quad (4)$$

Operando en la ecuación 4 y refiriendo la tasa de crecimiento de  $k$  en el estado estacionario ( $\dot{g}_k = g_k^*$  y  $k = k^*$ ) podemos escribir:

$$\frac{g_k^* + \delta + n}{s A} = k^{*\beta-1} N^{\alpha+\beta-1} \quad (5)$$

donde todas las variables del primer miembro son constantes, de forma que tomando logaritmos y derivando respecto del tiempo obtenemos:

$$0 = (\beta - 1) \dot{g}_k + (\alpha + \beta - 1) n \quad (6)$$

Para interpretar esta ecuación de forma que permita introducir la tecnología AK vamos a considerar en primer lugar que la función de producción cumple las hipótesis neoclásicas (presenta rendimientos constantes de escala y rendimientos decrecientes, aunque positivos de cada uno de los factores, lo cual quiere decir que:  $\alpha + \beta = 1$  y que  $0 < \beta < 1$ ). Por tanto, el segundo término de la derecha de la ecuación 6 desaparece, resultando:

$$0 = (\beta - 1) \dot{g}_k \quad (7)$$

El supuesto de rendimientos decrecientes del capital  $\beta < 1$  implica que la única tasa de crecimiento sostenible, esto es, consistente con el modelo neoclásico, tal como el modelo de Solow, es  $\dot{g}_k = 0$ .

A la vista de esto, si se desea explicar la existencia de tasas de crecimiento no nulas, cabe argumentar que la tecnología disponible mejora a lo largo del tiempo. Los teóricos neoclásicos supusieron que el término  $A$  podía crecer a una tasa exógena ( $\dot{A}/A = g_A$ ).

Así pues, cuando la tecnología, es decir el parámetro  $A$  de la economía crece a una tasa exógenamente determinada y constante, el resto de las variables claves: producto per cápita, capital per cápita y consumo per cápita, en el estado estacionario crece todas a la tasa  $g_A$ .

Por otro lado, cuanto mayor sea  $\alpha$  más lejos se encuentra el valor del estado estacionario respecto al nivel inicial de  $K$ . Esto implica que la transición al estado estacionario es más larga. El caso de  $\alpha = 1$  es el caso limitante, en el que nunca termina la dinámica de transición. En esta forma, el modelo AK genera el crecimiento en forma endógena la cual si permite tasas de crecimiento positivas ( $\dot{g}_k > 0$ ) en un modelo con rendimientos constantes a escala ( $\alpha + \beta = 1$ ), respecto al factor que puede ser acumulado ( $\beta = 1$ ) lo cual conlleva necesariamente que  $\alpha = 0$  y que la función de producción adopte la forma siguiente:

$$Y = A K$$

### **Capital privado y bienes públicos**

Otra forma de derivar la tecnología AK parte de suponer que, junto con el capital privado, existen factores tales como las infraestructuras y los saneamientos, la policía, la administración de justicia, el sistema legal, etc., cuya provisión debe llevar a cabo el sector público y que contribuyen a la producción como un factor más (Barro, 1990). Desde esta perspectiva la función de producción podrá se podrá expresar como sigue:

$$Y = A^\beta K (BP)^{1-\beta}$$

Donde K denota el capital privado y BP los bienes públicos facilitados por el estado. Si el aumento del capital privado genera un incremento de la recaudación tributaria que puede financiar los bienes públicos en la misma proporción en que incrementa la oferta de capital privado; el modelo resultante también tendría una apariencia en todo análoga a la tecnología  $Y = AK$ .

## II. ANÁLISIS

Si bien en el marco del modelo neoclásico de Solow la participación del capital en función de la producción es una de las variables claves del crecimiento y el progreso técnico puede llegar a neutralizar los rendimientos decrecientes del capital y permitir el crecimiento sostenido de la economía, el dinamismo creciente de los cambios tecnológicos incluyendo la aparición de nuevas industrias como la microelectrónica y la biotecnología hace necesario considerar las limitaciones de un modelo de crecimiento basado en el cambio tecnológico exógeno, por el cual el residuo tecnológico dejaría de ocupar un segundo plano o de ser una especie de variable misteriosa para convertirse en un objeto de mayor preocupación por parte de los economistas. Surge así y a partir de esta temática distintas interrogantes: ¿en qué medida el crecimiento hoy es fundamentalmente una consecuencia de fuerzas exógenas, o un resultado endógeno al propio sistema económico. Y en este último caso ¿Cuáles son esos factores endógenos? Es la acumulación del capital el factor excluyente o es el desarrollo de externalidades lo que puede llegar a jugar un rol líder en el proceso?. ¿Cómo se explican los diferentes niveles de crecimiento entre países? ¿Cuáles son los factores que inciden sobre el cambio tecnológico? ¿Qué efecto sobre el crecimiento produce el comercio entre países con iguales o diferentes niveles de desarrollo tecnológico?. Es evidente que de las respuestas a estas preguntas pueden surgir lineamientos de políticas públicas y de comportamientos del sector privado que contribuyan a promover el crecimiento y a acelerar mejoras en los niveles de vida.

Al respecto, todo parecería indicar que el modelo de Solow y los modelos endógenos son complementarios más que antagónicos. Es decir, la acumulación de capital físico no es descartada como uno de los factores explicativos del crecimiento, sino que es reforzada con la aparición de otras variables y supuestos de comportamiento. Sin embargo algo resaltante es que tanto el modelo de Romer como el de Lucas permiten obtener un resultado muy similar en el sentido de que el equilibrio competitivo genera muy poco capital humano dedicado a la investigación.

Por otro lado, los efectos de una apertura del mercado y del comercio internacional sobre el crecimiento pueden ser más amplios desde un enfoque endógeno del crecimiento, tomando como referencia los modelos de Lucas y Romer.

Así, un punto muy relevante del análisis del modelo de Solow es el carácter decreciente de la productividad marginal del capital que limita el crecimiento de la economía llevándola a un nivel de estado estacionario en el largo plazo el cual solo puede ser contrarrestado con un cambio tecnológico o shock en la productividad total de los factores de carácter exógeno. Podría decirse entonces que Solow hace entonces una diferenciación entre dos tipos de efectos sobre la economía: los de nivel y los de crecimiento. De acuerdo al enfoque de Solow, los efectos de nivel estarían determinados por los incrementos (o disminuciones) de la propensión a ahorrar, o bien por aumentos del capital per cápita resultantes de las mayores inversiones realizadas por los agentes. En cambio, los efectos de crecimiento serían inducidos por una variación exógena en la tasa de aumento de la población o por una innovación que harían el capital más escaso y elevarían su productividad marginal (tasa de beneficio en el largo plazo).

Al respecto, bajo los supuestos solowianos de progreso técnico exógeno, población constante y pleno empleo de todos los recursos, el levantamiento de barreras comerciales generará un efecto de nivel determinado por un cambio a lo largo de la curva de posibilidades de producción – cambios estáticos que aumentan el nivel de bienestar – que al tener lugar una vez y para siempre: no modifican la tasa de crecimiento de la economía. Es decir que solo puede afectar la especialización de la economía reasignando recursos entre distintos sectores de acuerdo a los precios relativos de los bienes y factores, para una tecnología dada.

En tanto, desde la óptica del crecimiento endógeno, la apertura puede dar lugar tanto a efectos de nivel como de crecimiento. Los efectos de nivel estarán dados – al igual que para Solow – por los cambios en la asignación de los factores resultantes de los nuevos precios relativos; mientras que los efectos de crecimiento estarán ligados a su incidencia sobre la innovación o sobre la acumulación de factores. Es decir que dependerán, por un lado, de las posibilidades de incorporar progreso técnico en la economía a partir del derrame internacional de conocimientos y, por el otro, de las transformaciones que se produzcan en los patrones de especialización de los países (más o menos orientados hacia los sectores más innovadores).

Respecto a la apertura y el comercio, el modelo de Lucas proporciona un marco analítico interesante para discutir dos estrategias populares de desarrollo económico “la sustitución de importaciones y la promoción de las exportaciones.

Consideremos el caso de un país con una relación de  $h_1/h_2$  a la derecha del  $(h_1/h_2)$  de equilibrio, y con una relación de precios tal que  $h_1/h_2 < p_2/p_1$  lo cual hará que dicho país con

libre comercio se especialice para siempre en la producción del bien 2. Sin embargo con una política de sustitución de importaciones este país se especializará en la producción del bien 1. Eventualmente el país podría llegar a ser tan experimentado en esta industria protegida, que incluso, podría llegar a crecer hasta el punto donde presente ventajas comparativas en el bien 1 bajo condiciones de libre comercio. A partir de dicho momento es inútil mantener la situación de sustitución de importaciones.

No obstante esto es sólo una posibilidad teórica. Otra posibilidad es un valor inicial de  $h_1/h_2$  a la izquierda de  $h_1/h_2$  de equilibrio. En este caso la sustitución de importaciones no servirá de apoyo para el desarrollo de una industria e incluso impediría permanentemente que el país consuma el bien de alta tecnología (bien 2).

La estrategia opuesta sería la “promoción de exportaciones”, que implica manipular los términos de intercambio ( $p_2/p_1$ ) mediante impuestos y subsidios, para optar por una de las dos tasas de crecimiento alternativas bajo condiciones de libre comercio. Sin embargo, las distorsiones que pueden originarse en la asignación de recursos no garantizan una coincidencia entre mayor crecimiento y mayor bienestar.

Por otro lado a partir del modelo de Romer se puede plantear entonces que en el caso del comercio entre países tecnológicamente similares, la apertura generará efectos de crecimiento en la medida que exista la libre circulación de ideas, que evitará los esfuerzos redundantes en materia de investigación y desarrollo a nivel local. Por el contrario de no existir el libre flujo de ideas, el comercio no afectará a la tasa de crecimiento a menos que los nuevos bienes

importados permitan incorporar el conocimiento corporizado en ellos. Por otro lado, si la apertura tiene lugar entre países con tecnologías diferentes, cabe preguntarse si sus efectos serán beneficiosos para todos los países o si puede haber perdedores en el largo plazo. Esto estará ligado a cual es la fuerza directriz del progreso tecnológico y a la importancia relativa de los derrames de conocimiento a nivel internacional y doméstico. Donde dicha fuerza puede estar ligada a la realización formal de investigación y desarrollo o a los procesos denominados “learning by doing”. Si asumimos un proceso de “learning by doing” en que las empresas aprenden a través de la experiencia de otros productores domésticos, más que de firmas localizadas en el exterior, el conocimiento de un país se desarrollará en función de su actividad industrial local. En este caso una ventaja tecnológica inicial se irá autoreforzando y generando mayores tasas de crecimiento.

Si también asumimos que existen rendimientos decrecientes en los procesos de “learning by doing” que hace que los mismos lleguen a agotarse en los distintos sectores después de un tiempo, nos encontraremos con que algunos sectores presentarán mayores niveles de progreso tecnológico que otros. Entonces, ante un proceso de apertura el país que ha adquirido una ventaja comparativa en esos sectores tecnológicamente más dinámicos (en los que el proceso de aprendizaje se mantiene) tenderá a especializarse en dichos sectores y a reforzar su tasa de crecimiento, que será mayor que la de los países más atrasados tecnológicamente. Si bien estos últimos se encontrarán con que gracias al comercio pueden importar los bienes avanzados del país líder, al mismo tiempo quedarán relegados hacia las tecnologías menos progresivas. Por lo tanto no hay ninguna seguridad de que los países más atrasados tecnológicamente alcancen ganancias netas a partir del comercio.

Así, la teoría del crecimiento endógeno, plantea que en un mundo de diferencias tecnológicas entre países los efectos del comercio sobre el crecimiento podrían ser asimétricos. Si el derrame de nuevas ideas, diseños, o técnicas productivas a favor de los países menos avanzados es débil, y si el comercio les genera una especialización que va en detrimento de los sectores más innovadores, sus efectos sobre la tasa de crecimiento de dichos países pueden llegar a ser negativos. Dichos sectores pueden ver disminuida su participación en la economía como consecuencia de la mayor presión competitiva de los productores de países más avanzados.

Uno de los puntos claves es, entonces, el de observar cuáles son los factores que pueden contribuir a generar derrames tecnológicos a favor de los países menos avanzados. Donde puede cobrar mucha importancia la capacidad doméstica de absorber esos derrames a través de la disponibilidad de mayores niveles de capital humano, donde al considerar el caso de dos países de distinta dimensión llegan a la conclusión de que es el país más rico en capital humano (y no el de mayor tamaño) el que se especializará en los sectores más innovativos, y por lo tanto experimentará un crecimiento mayor a partir de la contribución de los mismos.

Tomando en consideración el modelo de Lucas, un país que se especialice en aquél sector con mayor potencialidad de crecimiento, es decir aquella que utiliza más intensivamente la mano de obra calificada en su producción y genera externalidades, debe tener un incentivo de precios hacia ese factor productivo para fortalecer la dirección del proceso de acumulación.

En cuanto a los distintos enfoques de investigación, no excluyentes entre sí, del modelo endógeno de crecimiento es posible agruparlos a partir del trabajo pionero de Romer, según el cual:

- Algunos autores se fundamentan en la presencia de un sector de I&D en la economía que constituye la fuente del proceso de innovación y por tanto del incremento de la productividad total.
- Otros, hacen eje en la acumulación de factores – en particular de capital humano – que, al generar “efectos derrames” en la producción, evita la caída de los rendimientos marginales del capital físico.

En todos los enfoques, el argumento que sustenta la dinámica del crecimiento del ingreso se centra en las externalidades que evitan la llegada al estado estacionario del modelo neoclásico.

En los modelos de Lucas y Romer existe divergencia entre el óptimo privado y el óptimo social. No obstante las razones de dicha divergencia no son exactamente las mismas. Para Lucas ello se debe a la influencia que tiene el nivel promedio de capital humano en la sociedad sobre la productividad de cada persona. Para Romer, en cambio, hay dos tipos de razones. La primera se refiere a la necesidad de que las innovaciones estén sujetas a patentes para asegurar la productividad de este sector. Ello determina que los resultados de esas innovaciones (nuevas máquinas y equipos) se produzcan en condiciones de competencia monopolística con un sobremargen de utilidad. La segunda se debe a que el stock disponible de conocimientos aumenta la productividad del capital humano dedicado a la investigación.

Para reducir o eliminar estas divergencias, Lucas plantea la necesidad de incorporar un subsidio a la educación, mientras que Romer considera importante aplicar tres tipos de subsidios:

- Subsidio a la acumulación de capital , para que cubra el costo de la excesiva ganancia monopólica del sector productor de maquinarias. La mayor demanda de bienes duraderos tiende a acelerar, a su vez, la tasa de crecimiento de las innovaciones.
- Subsidio a la educación, para que aumente el stock de capital humano y, de esta manera, permita el crecimiento del sector de innovaciones.
- Subsidio al sector innovaciones, para cubrir el diferencial entre el beneficio social y el beneficio privado de los nuevos diseños y de esta manera, incentivar la producción de diseños adicionales.

Por otro lado algo que interesa analizar dentro de los objetivos del presente trabajo en relación a los países periféricos es que los neoclásicos llegaron a una conclusión muy debatida en los medios académicos y profesionales: la convergencia. Según el cual, aún sin modificar su nivel de tecnología dichos países comenzarán a desplazarse a lo largo de su función de producción, y por ende a acumular capital físico, a mayor velocidad que los países más avanzados, debido a la escasez relativa de ese factor de producción (que presenta rendimientos decrecientes y no es móvil internacionalmente). Esto significa que las tasas de crecimiento de los países de los países dependen de forma inversa de su ingreso per cápita inicial y que la disparidad en los niveles de ingreso entre dos economías serán transitorias en la medida en que las mismas presenten idénticas tecnologías, preferencias y tasas de crecimiento de la población. Por lo

tanto los efectos sobre el producto per cápita de las dotaciones iniciales de capital físico y humano serán puramente transitorios.

Así, si bien la existencia de rendimientos decrecientes del capital llevó a los neoclásicos a predecir la convergencia entre las naciones, los rendimientos constantes del capital asumidos por los teóricos del crecimiento endógeno comportan la predicción de no convergencia.

### **III. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS**

#### **III.1 CONCLUSIONES**

A partir del planteo de que el crecimiento y el cambio tecnológico tienen lugar dentro del propio proceso de producción y de enfatizar el rol de las externalidades en dicho proceso, el enfoque de crecimiento endógeno plantea que nuevos incrementos en los niveles de acumulación pueden generar contribuciones proporcionalmente iguales o aún mayores al crecimiento. La predicción que se desprende de esta concepción no sólo es contraria a la idea de la convergencia del ingreso per cápita entre los países, sino que además el desarrollo de economías puede llegar a beneficiar más a la acumulación de las economías más ricas.

Es decir que una vez que se deja de lado el supuesto de que la única diferencia entre los países es su dotación inicial de capital, ya no es la acumulación del mismo la única fuerza determinante de los procesos de crecimiento. Las disparidades en los niveles tecnológicos, las limitaciones de acceso a la tecnología internacional pueden restringir el impacto de la acumulación de los países pobres sobre el crecimiento. Aún con posibilidades de acceso a la tecnología disponible, es necesario contar con recursos calificados para utilizarla, y posibilitar su mejoramiento como forma de generar ganancias permanentes de productividad que permitan cerrar la brecha.

Ahora bien, a partir de la endogeneización del cambio tecnológico, se plantean diferencias sobre cuales son las fuentes determinantes del mismo. Las mismas podrían depender del desarrollo de innovaciones o nuevos conocimientos generados por un sector de I&D, o también podrían depender de otros aspectos ligados a la acumulación de factores: la educación formal, los procesos de aprendizaje a nivel de la planta, la transferencia de conocimiento resultantes de la incorporación de capital. Estos son aspectos de especial interés para los países en desarrollo en donde puede plantearse la importancia de políticas públicas que favorezcan el cambio tecnológico en forma indirecta a través de desarrollo de instituciones que promuevan la incorporación, transferencia y adaptación de tecnologías existentes.

Algo que se desprende de la teoría endógena de crecimiento es que el aumento o reducción de la disparidad económica entre países dependerá de los niveles tecnológicos previos del país que realiza la apertura, del grado de difusión internacional de ideas, y de la capacidad doméstica que muestra dicho país para absorber esos derrames a través del desarrollo de aquellos factores que actúan como promotores del cambio tecnológico.

Respecto a la convergencia planteada por los neoclásicos, la mayoría de trabajos empíricos descartan la hipótesis de la convergencia de los ingresos per cápita entre países. Aun la idea de convergencia condicional ha sido desechada empíricamente por distintos autores. Por otro lado, Sala-I-Martin, en un intento por defender la posición neoclásica, señala que la convergencia solo se producirá si los países se acercan al mismo estado estacionario (con

tecnologías, gustos e instituciones similares), lo cual lleva a reafirmar nuevamente los supuestos de dicha escuela.

A nivel de políticas, las prescripciones del Consenso de Washintong señalan que las reformas macroeconómicas planteadas para los países periféricos (estabilidad de precios, equilibrio fiscal, desregulación de mercado, privatizaciones) traerán automáticamente, a través de las señales de precio adecuadas, tanto una asignación correcta de recursos, como un impulso de la eficiencia dinámica a partir del desarrollo de la capacidad tecnológica. En cambio la teoría endógena plantea que este proceso no es automático, y que el impacto tecnológico de la apertura va depender entre otros factores del desarrollo de políticas públicas orientadas a incentivar la acumulación de capital humano, tanto a través de la educación formal como por el incentivo a la introducción permanente de nuevos productos o tecnologías que promuevan el learning by doing. En función al modelo de Romer, es importante profundizar el debate acerca de un amplio campo de políticas que van más allá de la prescripción neoclásica estándar, como por ejemplo el otorgamiento de subsidios impositivos para la investigación privada, los efectos de las compras públicas, la relación entre política comercial e innovación, los lazos entre firmas privadas y las universidades y los costos y beneficios de una política tecnológica explícita.

Por su parte, Barro (<sup>1</sup>) considera que cuando los gastos son productivos existe un tamaño óptimo del sector público que maximiza la tasa de crecimiento y de ahorro.

---

<sup>1</sup> Macroeconomía Avanzada II, Capítulo 9: "Capital privado y bienes públicos", Antonio Argandeña, Consuelo Gamez, Francisco Mochon, 1997

En cambio cuando los gastos son sólo de consumo, cualquier incremento en el tamaño del gobierno disminuye la tasa de crecimiento de la economía.

Esto se debe a que cuando aumenta el gasto debe incrementarse la tasa impositiva con los correspondientes efectos negativos sobre la inversión y el trabajo. Se considera como gastos productivos los recursos dedicados a la protección de los derechos de propiedad (protección policial, sistema judicial, registros públicos), así como aquellos recursos que entran directamente en la producción del sector privado (infraestructura, gastos en educación y salud).

Cabe mencionar que Barro propone un modelo simple de crecimiento endógeno con retornos constantes, al cual incorpora un sector público financiado con impuestos. La idea central del modelo es que los efectos del gasto público se diferencian dependiendo de si los gastos son productivos o si únicamente proveen bienes de consumo.

Se recomienda, emplear los denominados “modelos AK :  $Y = AK$  ” para la construcción de teorías simplistas de crecimiento endógeno, independiente del de la tecnología y del trabajo (eliminando con ello los rendimientos decrecientes del capital a largo plazo y donde A es constante).

Tener en cuenta, durante la construcción de modelos de crecimiento endógeno, por un lado que la tecnología AK permite elaborar el modelo de crecimiento endógeno más simple y por otro lado los modelos de Lucas y Romer conllevan algún tipo de linealidad lo cual les otorga algunas similitudes con el modelo AK.

### III.2 COMENTARIOS

Es necesario hacer una distinción entre lo que significa una recuperación del nivel de actividad, de carácter puramente cíclico, y un proceso de crecimiento sostenible en el largo plazo. A nivel cíclico encontramos hoy con que frente al proceso de globalización y de reforma económica de las economías latinoamericanas, los factores externos juegan un rol muy importante. El análisis del problema del crecimiento se presenta como mucho más complejo en el que habría que determinar que factores, en la realidad actual, pueden contribuir a aumentar los niveles de crecimiento dentro del contexto de los países periféricos.

Al respecto, la Inversión Extranjera Directa (IED) - en el marco de la teoría endógena de crecimiento – puede afectar la tasa de crecimiento de un país de forma endógena y elevar el desarrollo a largo plazo si genera rendimientos crecientes en la producción a través de los efectos difusión (spillover) u otro tipo de externalidades como el incremento en el stock de capital humano mediante los procesos de entrenamiento y aprendizaje que realizan las empresas, el acceso a nuevas tecnologías, el fomento de la inversión en I&D, entre otros. Por añadidura, la mayoría de los factores identificados en la nueva teoría del crecimiento como motores del mismo están relacionados con los efectos que provoca la IED en el país receptor de la inversión (adopción de tecnología innovadora, mejora de la eficiencia productiva y otras externalidades). En este sentido, la IED se puede considerar el principal, o uno de los principales vehículos, transmisor de tecnología en los países en desarrollo. Si bien el papel desempeñado por la IED en el proceso de crecimiento económico es un tema de debate desde el punto de vista teórico, la aportación empírica es más bien escasa.

Considero importante mencionar que el papel que interpreta la IED en el marco de la teoría del crecimiento variará dependiendo del tipo de modelo bajo el que se estudie el proceso. Si el marco de actuación de la IED se enfoca dentro de los modelos neoclásicos al estilo de Solow (1956), su efecto sobre el crecimiento estará limitado por la existencia de rendimientos decrecientes del capital físico; por lo tanto, la IED tendría un efecto de nivel sobre la renta per cápita, pero no un efecto tasa de crecimiento a largo plazo del producto per cápita.

En cuanto a la agrupación o localización, a partir del trabajo de Romer, de los diversos enfoques de investigación tenemos:

Entre los trabajos que enfatizan el rol de la existencia de un sector I&D en la economía, como fuente del proceso de innovación, están Romer y Grossman y Helpman.

Romer, destaca la importancia del sector de investigación en la estructura productiva a partir del papel que juega la creación de nuevos conocimientos o diseños en el proceso de crecimiento. El stock de conocimientos, dado su nivel inicial, crece por un aumento en la productividad del capital humano o por un incremento de ese factor, considerado como una variable exógena. Por otro lado Romer argumenta que los conocimientos o flujos de ideas se distinguen de otro tipo de bienes por su carácter no rival y parcialmente excluyente (<sup>2</sup>).

---

<sup>2</sup> Cabe mencionar que en la teoría de las finanzas públicas, la rivalidad implica que el uso del bien por una persona o empresa impide su uso por otra, en tanto que dicho bien es susceptible de exclusión si el propietario puede impedir que otros lo usen sin pagar un precio por su utilización

El planteo de Romer es que se necesita alguna imperfección en los mercados de bienes para que las empresas realicen inversiones en nuevas tecnologías (<sup>3</sup>) En este contexto Romer (1990) sostiene que la tasa de crecimiento no depende sólo de la tecnología, que ahora es endógena, sino también de las preferencias intertemporales del consumidor.

También para Grossman y Helpman (<sup>4</sup>) la base del crecimiento está en el aumento del stock de conocimientos y en la acumulación de capital humano. Pero a diferencia de Romer, el capital humano es una variable endógena que depende de la decisión que toman los individuos, con similar capacidad de adquirir habilidades, entre emplearse como trabajadores o dedicar su tiempo a la educación formal. El salario pagado a cada trabajador calificado crece en proporción a su acervo de capital humano acumulado, y la dotación total de este factor depende del salario relativo entre empleo calificado y no calificado. Desde allí se observa que, si crece la productividad media del capital humano que se acumula formalmente (por el incentivo de destinar más tiempo a la educación), se eleva el salario relativo y con ello la cantidad de trabajadores calificados disponibles para el sector de I&D, por lo que se acelera la tasa de innovación y de crecimiento. Por esa razón, estos autores ponen especial énfasis en el rol de la inversión pública en educación como fuerza propulsora del crecimiento económico.

---

<sup>3</sup> El tema de la imperfección de los mercados es retomado por Krugman (1990), a partir de un modelo con rendimientos crecientes a escala, donde el impulso al crecimiento proviene de la existencia de innovaciones realizadas por monopolios transitorios. El planteo de este autor es que, los beneficios sociales de largo plazo derivados del cambio tecnológico, más que compensan la pérdida transitoria de excedente del consumidor derivada de la existencia de un precio superior al de los costos marginales.

<sup>4</sup> Grossman G. y Helpman E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*.

Entre los modelos que destacan fundamentalmente las externalidades que surgen de la acumulación de factores, como motor del crecimiento, existe una variada gama de autores que han tratado el tema. Entre ellos se encuentran Romer, Lucas y Young como los más relevantes.

En estos modelos el cambio en la productividad total de los factores no se produce por efecto de la innovación en el sentido estricto, según se aprecia en los trabajos respectivos. En efecto, la experiencia y el aprendizaje, la transferencia de conocimientos por la incorporación de capital a la empresa y/o la educación formal son motivos suficientes, a juicio de los autores, para generar un efecto difusión (spillover) que desencadenen un proceso de crecimiento sostenido en la economía.

En este sentido, en un trabajo de 1986, Romer señala acerca de la relación entre el stock de capital físico y el nivel de tecnología que ambas variables no son independientes ya que la acumulación de capital contribuye a generar nuevos conocimientos en el proceso productivo. Es decir que el rendimiento óptimo social de capital es mayor que su rendimiento privado, por lo que el aumento en el stock de este factor genera las externalidades que hacen posible el crecimiento de la economía.

Young (<sup>5</sup>) incorpora, a través de un modelo de “learnig by doing” (aprender haciendo), dos importantes supuestos resultantes de un análisis del progreso técnico. Primero, hay substanciales efectos derrame en el desarrollo del conocimiento entre distintas industrias. Esto implica que las mejoras de aprendizaje informal redundarán en mejoras organizativas a nivel de la planta industrial que podrán derramarse hacia otros sectores de actividad fabril, y así

---

<sup>5</sup> Young A. (1991). Learning by Doing by the Dynamic Effects of Internacional Trade. Quaterly Journal of Economics.

promover un círculo virtuoso que acelere el crecimiento de la productividad. El segundo supuesto plantea la existencia de fuertes rendimientos decrecientes en el proceso de “learning by doing”. Esto significa que el aprendizaje estaría limitado en cada bien a un periodo de tiempo determinado. Por lo tanto en todo momento la actividad económica se dividirá entre industrias con su proceso de aprendizaje agotado (que no pueden contribuir a aumentar la productividad en otras industrias) y aquellas en que dicho proceso de aprendizaje continúa. Para que el círculo virtuoso de la productividad no se agote es necesario que el “learning by doing” sea un proceso continuo a través de la introducción permanente de nuevos productos y de la reasignación del trabajo hacia los mismos.

Otros autores como Lucas, plantean la existencia, de externalidades, a partir de la acumulación de capital humano, que refuerzan la productividad del capital físico y hacen que la economía crezca sostenidamente. El capital humano se puede acumular de dos formas distintas.

En forma similar a Young, el capital humano es el resultado de un proceso de aprendizaje en la firma o “learning by doing”, ó como explican Grosman y Helpman, es el producto de la educación formal del individuo y su crecimiento depende de su nivel inicial y del esfuerzo dedicado a su acumulación (<sup>6</sup>).

En la literatura sobre crecimiento económico la tecnología en un sentido amplio. Las medidas más comunes a las que se recurre como muy relacionadas a la tecnología son los gastos en

---

<sup>6</sup> La novedad de este caso está en la existencia de efectos internos y externos sobre el capital humano. Los primeros son efectos del capital humano de un individuo sobre su propia productividad, y los segundos dependen del promedio de capitales humanos individuales, y son externos porque todos se benefician con ellos al punto de que la decisión de un trabajador individual posee una mínima influencia en el total.

I&D, el número de patentes, los pagos por royalties y licencias e importación de tecnología extranjera, entre otras.

Respecto a la convergencia parcial se puede deducir que aún las mayores tasas de crecimiento en economías con menores niveles de ingreso iniciales, no son suficientes para lograr la convergencia en los niveles de ingreso per cápita si las variables condicionantes (como las tasas de ahorro e inversión en capital físico o humano) dependen simultáneamente de los niveles de ingreso.

Por otro lado, Barro y Sala-I-Martin (<sup>7</sup>) tomando como base un trabajo econométrico donde incluyen las diferencias históricas en los niveles de tecnología de distintas regiones, aprecian que la velocidad de convergencia va a estar determinada por la tasa de difusión tecnológica y que es la lenta transmisión de la tecnología desde los países desarrollados hacia el resto lo que sustentaría la hipótesis de rechazo a la convergencia neoclásica. Es así como a principios de los años noventa algunos economistas, entre ellos Sala-I-Martin, hicieron su propia reinterpretación y negaron el hecho de que el modelo neoclásico predijera la convergencia y por lo tanto que la evidencia presentada hasta ese momento pudiera ser utilizada en su contra.

Es más según Sala-I-Martin (<sup>8</sup>), solamente si todas las economías se acercaran al mismo estado estacionario (si tienen las mismas tasas de ahorro, y de crecimiento de la población, que para Solow son variables exógenas) se producirá la igualación de los ingresos per cápita o convergencia absoluta, es decir que las economías más pobres crecerán más que las ricas. Pero por otro lado, en ese mismo trabajo se señala que para que no sea descabellado suponer

---

<sup>7</sup> Capital mobility in Neoclassical modelsof growth, Barro y Sala I Martin, 1992.

<sup>8</sup> Apuntes de Crecimiento Económico, Sala I Martin, Javier, 1994.

que las economías se acercan a un mismo estado estacionario se debe mantener el supuesto de que tienen tecnologías, gustos e instituciones similares, lo cual es difícil de aceptar cuando se comparan diferentes países del mundo. Lo que sí habría para Sala-I-Martin, es cierta evidencia empírica acerca de la existencia de una convergencia condicional, es decir la existencia de mayores tasas de crecimiento en economías con menores niveles iniciales de ingreso o sea una correlación parcial negativa entre crecimiento y renta inicial sujeta a la inclusión de diferencias tecnológicas, institucionales e históricas en el conjunto de las variables explicativas.

No obstante, la hipótesis de convergencia condicional es cuestionada por Romer quien señala que la evidencia empírica no demuestra que los países pobres crezcan más rápido que los ricos. Es más este autor encuentra una relación negativa entre ingreso inicial y crecimiento y niega que el primero sea una variable relevante para los estudios de la convergencia, ya que uno de los factores que ayudaría a explicar la divergencia entre las tasas de crecimiento de los países serían las menores tasas de ahorro e inversión de los países pobres. Como parece demostrar los países asiáticos de industrialización reciente, no es la apertura por si sola la que determina altas tasas de crecimiento sino la orientación hacia el exterior a través de una fuerte expansión de las exportaciones manufactureras y de la capacidad local de absorber los derrames tecnológicos provenientes del exterior. Si acordamos con Romer que esto es un resultado endógeno del sistema económico no pueden dejar de considerarse las políticas seguidas por estos países.

Respecto al factor tecnológico, la gran cantidad de avances en redes de comunicación ha permitido que la incorporación y asimilación de nuevas tecnologías ya no se produzcan únicamente por los canales tradicionales, tales como la inversión extranjera directa o la importación de productos intensivos en tecnología. Una nueva e importante forma para ello es a través de las llamadas tecnologías de la información, en las cuales el uso de internet ha resultado crucial. En este sentido, según el informe del CAF (2001), si bien en el Perú en los últimos años el número de usuarios de internet así como el número de computadoras por habitante han aumentado considerablemente, en términos agregados esto no significa una mejora en el factor tecnológico respecto a otros países. La razón es sencilla, un avance en el nivel tecnológico no se explica por el uso de dichas tecnologías sino por la creación y perfeccionamiento de las mismas. Así en lo que se refiere a las actividades de investigación y desarrollo orientadas a la producción de nuevas tecnologías, el Perú ocupa puestos bastantes bajos a nivel mundial (respecto a los estándares mundiales); por ejemplo, en sofisticación de la tecnología, la educación científica, calidad de instituciones de investigación, y gasto privado orientado a la investigación y desarrollo. Queda claro que para lograr incrementos en la productividad de factores no basta con utilizar estas herramientas, sino que la producción de las mismas resulta crucial.

Respecto a la capacidad gerencial, el diseño local de productos y el capital humano de la fuerza laboral, según el informe del CAF (2001), son aspectos poco desarrollados en el Perú. Así, según dicho informe, sería necesario fortalecer la capacidad gerencial en las empresas e instituciones principalmente la calidad de la administración dado que para la mayoría de empresas peruanas conceptos como calidad total o reingeniería siguen siendo desconocidos.

Por otro lado, los empresarios al ser preguntados si el diseño de nuevos productos se enfatiza en su empresa en promedio, responden que ésta no es una prioridad en su actividad. Lo mismo sucede al preguntarles si su empresa busca utilizar tecnologías cada vez más eficientes. Respecto al sistema educativo. Hacia 1999, el Perú fue percibido como uno de los 10 países con mayor insuficiencia de escolaridad en la fuerza laboral para sostener empresas altamente competitivas y situación en la cual no se han logrado avances. Adicionalmente, las tasas de subempleo son todavía muy altas en el país, aun para estándares latinoamericanos.

Barro (<sup>9</sup>), en un estudio con datos de 98 países para el periodo 1970-1985, encontró que la participación del gasto público no productivo en el PBI tenía un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento del PBI real per cápita. Para calcular el gasto público no productivo, Barro redujo el gasto en defensa y en educación de las cifras de Summers y Heston. En cambio, se halló una relación positiva, aunque no significativamente distinta de cero, entre la participación del gasto público productivo en la inversión total y la tasa de crecimiento del PBI real per cápita. Barro reconoce, sin embargo, que estos resultados deben ser complementados con otros estudios que consideren los efectos de otras variables, tales como el capital humano, las distorsiones de mercado y la estabilidad política. Al respecto, según el informe del CAF 2002, (<sup>10</sup>), la eficiencia del gasto público para incrementar las posibilidades de establecimiento de nuevas empresas ha disminuido en el Perú los últimos años existiendo todavía incompatibilidades entre la estructura impositiva y el desarrollo empresarial.

---

<sup>9</sup> Tomado de “Apertura y Crecimiento Endógeno en las economías periféricas”, Martha Bekerman y Martin Grandes, 1997 (Ver bibliografía)

<sup>10</sup> Informe “Crecer con Estabilidad”, ONU, 2002 (Ver bibliografía)

Las diversas crisis que se suscitaron durante la década de los noventa confirmarían nuevamente el profundo efecto recesivo que pueden tener los shocks externos en los países en vías de desarrollo donde a pesar de que éstos son efectos de corto plazo, ellos tienen un impacto en las decisiones de inversión y de consumo de mediano plazo por un simple hecho de expectativas.

Es decir, en la medida en que una economía se vuelva más resistente ante estos shocks, el componente de incertidumbre en estas decisiones se reducirá permitiendo una mayor acumulación de capital y tecnología en el mediano y largo plazo. Reducir la vulnerabilidad externa es entonces un aspecto de suma importancia para el crecimiento de una economía en el largo plazo. En este sentido, el fomentar y fortalecer el ahorro interno y la inversión doméstica deben ser considerados como necesarios para lograr este objetivo.

Respecto a la capacidad de los países de América Latina para sostener altas tasas de crecimiento económico, según el informe de la Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo (2002), esta ha sido variada en la última década y en el que el comportamiento del ahorro nacional fue decisivo en los países en los que la tasa de inversión se elevó en forma sostenida, distinguiéndose dos fases en la evolución de la actividad económica de estas economías, una vez iniciada la reactivación impulsada por el renovado acceso a los flujos de financiamiento externo. En el siguiente cuadro se resume lo ocurrido en cinco países de América Latina que, ya sea en la primera o en la segunda mitad de los años noventa alcanzaron por un lapso de tiempo superior a seis años consecutivos ritmos promedio de crecimiento económico superiores al 5% anual (Argentina, Chile, El Salvador, Perú, República Dominicana).

Una primera fase sería de reactivación propiamente como tal, que incluye los tres primeros años, y una segunda fase de crecimiento que abarca los tres años siguientes. La primera caracterizada por un crecimiento basado en la mayor utilización de la capacidad productiva instalada, que ocurre luego de superar la restricción externa. La etapa de crecimiento tiene como característica distintiva que la economía esta cerca de la frontera de producción y, por lo tanto, el ritmo de expansión está más estrechamente relacionado con el esfuerzo de inversión.

### CUADRO N° 1:

#### Crecimiento, Ahorro e Inversión en los países dinámicos en los años noventa

	Crecimiento del PBI (en porcentaje)		Variación entre fases de reactivación y crecimiento (puntos porcentuales del PBI)			
	Fase de Reactivación	Fase de Crecimiento	Ahorro externo	Ahorro nacional	Inversión nominal	Inversión real
<b>Grupo 1:</b>						
Chile	6.2	6.8	-2.9	+5.9	+3.0	+3.3
El Salvador	5.0	6.2	-1.9	+4.0	+3.5	+3.3
República Dominicana	5.2	6.9	-0.7	+3.7	+2.9	+7.2
<b>Grupo 2:</b>						
Argentina	8.7	2.8	0.0	+1.9	+2.0	+2.1
Perú	9.3	3.7	-0.6	+0.7	+0.1	+2.0

FUENTE: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales sobre cuentas nacionales.

Como se aprecia en el Cuadro N° 1, hay amplia evidencia de una notable sustitución entre ahorro externo y nacional en los años noventa, lo que indica que los mayores ingresos derivados de los flujos de capitales internacionales se destinaron en proporciones importantes a incrementar el consumo (por lo cual disminuyó el ahorro nacional).

En consecuencia, los incrementos del coeficiente de inversión no fueron acompañados de un aumento del ahorro nacional, lo que redundó en una dependencia mayor de la inversión respecto al ahorro externo e implicó que cada vez que fue necesario realizar programas de ajuste para restablecer el equilibrio externo, éstos tuvieron un fuerte impacto negativo sobre la inversión.

Respecto al rol del Estado mediante políticas que favorezcan el crecimiento económico, según el informe del CAF(2001):

El prudente manejo de la caja fiscal es un factor clave para dar estabilidad al país y hacer posible el crecimiento sostenido de mediano plazo, habiéndose reforzado esta situación en el Perú en los últimos años con la promulgación de la ley de austeridad fiscal, la cual limita la capacidad de gasto del gobierno.

En lo que refiere a la movilidad laboral, las leyes de inmigración de la economía peruana son considerados como una de las más libres del mundo; es decir, existe mucha libertad para poder inmigrar por motivos de trabajo. Ello hace posible que las empresas que desean invertir contraten personal foráneo capacitado y ya familiarizado con el giro de la empresa. Por el lado de la movilidad de capital, la situación es similar. La existencia de un igual trato legal en términos empresariales para extranjeros y nacionales, y las amplias facilidades para los negocios a través de modalidades como los joint ventures hacen que el Perú sea considerado como uno de los países con menores trabas en el movimiento de capitales.

Es importante que se mejore la eficiencia del sistema judicial, dado que la ineficiencia existente implica altos costos de transacción que se le impone a los agentes cuando el sistema presenta altos niveles de corrupción. Asimismo, es necesario tomar medidas para una real protección de los derechos de propiedad intelectual, ya que todavía no existe según el mencionado informe la percepción por parte de los empresarios de que estos son en su mayoría efectivamente protegidos en el Perú.

El modelo AK es el modelo convexo de crecimiento endógeno más simple. Se atribuye a Rebelo (1991) el supuesto de una función de producción que es lineal en el capital, siendo este el único factor de producción, de modo que dicha función reúna conjuntamente las propiedades de rendimientos constantes de escala y rendimientos constante de capital bases del modelo AK.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Miguel Angel Galindo Martín, Gabriela Malgesini; “Crecimiento económico, principales teorías desde Keynes”; Edición 1994; Mc Graw-Hill.
- Argandaña A; “Macroeconomía Avanzada II”; Edición 1997; Mc Graw-Hill.
- Jorge Fernandez Baca, Janice Seinfeld; “Capital Humano, Instituciones y crecimiento”; Edición 1995; Universidad del Pacífico (centro de investigaciones-CIUP).
- Jones, Charles I, “Introducción al Crecimiento Económico”, Primera Edición, 2000
- Marta Bekerman, Martin Grandes. Apertura y Crecimiento endógeno en las economías periféricas. Univ. de Buenos Aires, facultad de ciencias económicas, centro de estudios de la estructura económica. 1997. Paper N°6.
- Sandra van Ginhoven, Carlos Carrillo T., Mercedes Araoz F. “Indicadores de competitividad para los países andinos: el caso Perú”. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Marzo 2001.
- Informe “Crecer con Estabilidad” , ONU, 2002, resultado de la conferencia internacional sobre la Financiación para el Desarrollo de Marzo del 2002.
- Sala-I-Martin, Javier. Apuntes de Crecimiento Económico. Ed. Anthony Bosch. 1994.