UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

DESARROLLO ECONÓMICO EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO: LECCIONES DE FINLANDIA PARA MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

LIBER IVÁN LEÓN ORTEGA

ASESOR DE TESIS:

DR. MIGUEL ÁNGEL RIVERA RÍOS

MEXICO, D.F. CIUDAD UNIVERSITARIA *ENERO 2008*

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DESARROLLO ECONÓMICO EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO: LECCIONES DE FINLANDIA PARA MÉXICO

Agradecimientos

A mi asesor de tesis, Dr. Miguel Ángel Rivera Ríos, el apoyo invaluable que me brindó para la elaboración de este trabajo de investigación con sus valiosas sugerencias y correcciones al trabajo de investigación así como en los cursos recibidos. A mis sinodales: Dr. Alejandro Dabat Latrubesse, Mtro. Pedro López Díaz, Dr. José de Jesús Rodríguez Vargas y Dr. Sergio Ordóñez Gutiérrez a quienes además de agradecer la lectura de mi trabajo de investigación agradezco la calidad de los cursos recibidos durante mi formación en el posgrado de la Facultad de Economía.

A la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México, por todas las facilidades brindadas durante el transcurso de la Maestría en Economía y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada.

DESARROLLO ECONÓMICO EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO: LECCIONES DE FINLANDIA PARA MÉXICO

Índice

Introducción 3
Capitulo I 7
Teorías del Crecimiento y Desarrollo Económico: Panorama general y algunas propuestas críticas 7
I. El progreso teórico reciente en la ciencia económica: una aproximación 9
II. La Economía del Desarrollo, la Teoría Neoclásica del Crecimiento y la Nueva Teoría del Crecimiento Endógeno 14
II. 1. Los pioneros: la economía del desarrollo 15
II. 2. Propuesta neoclásica 27
II. 3. Nueva teoría del crecimiento endógeno 34
III. Balance preliminar 38
Capitulo 2 45
Nuevas tecnologías, el papel del conocimiento y la innovación. El reto para los países en desarrollo 45
I. Antecedentes en el estudio del cambio tecnológico. 46
I.1 Adam Smith, David Ricardo y Roberth Malthus 46
I.2 Karl Marx y Joseph A Schumpeter. 47
II. Las innovaciones en el crecimiento económico: el enfoque actual 52
II.1 Innovaciones incrementales vs innovaciones radicales. 53
II.2 Ondas largas y Revoluciones Tecnológicas. 62
III. Implicaciones para los PED: la doble ventana de Pérez 67
Capítulo III 72
Emergencia de una nueva fase de desarrollo: Economía del Conocimiento 72
I. Tecnologías de la informática y las telecomunicaciones. 76
I.1 Nueva base tecnológica 78
I.2 Impacto de las TICs 81
II. La creciente importancia del conocimiento en el sistema económico. 84
II. 1. Conocimiento vs Información. 96
III. Nueva estructura capitalista 104
Capitulo IV 115
Finlandia: Sistema Nacional de Innovación y Estado del Bienestar: implicaciones para los PED 115
I Política de ciencia y tecnología en Finlandia: etapas y cambios de rumbo. 116
I.1. Finlandia 1960-1973: Creando las bases primarias de la política de ciencia y tecnología 118
I.2. La década de 1980: reforzando la orientación tecnológica 122
II Construcción de la Economía del conocimiento en Finlandia y el papel de las TICs. 123
II.1. Impulso al conocimiento. 129
III. Sistema Nacional de Innovación y Estado del Bienestar: Inclusión Social, legitimidad, cultura de la innovación y unidad nacional. 134
III. 1 El bienestar de la Nación. 137
Conclusiones 139
a) Sobre la experiencia finlandesa 139
b) Implicaciones para los Países en Desarrollo 142
c) Lecciones para México 145
Bibliografía. 153

Introducción

En la actualidad existe una riqueza de experiencias históricas de desarrollo y crecimiento económico así como una viva e interesante discusión teórica sobre su interpretación y conclusiones; en particular resulta interesante para este trabajo de investigación, la identificación de las características y "espíritu" de las estrategias que sustentaron y sustentan las experiencias exitosas en otros países y regiones. También, derivado de este debate pueden identificarse los principales elementos que actualmente constituyen un freno para el vacilante desarrollo económico de México.

Paradójicamente las transformaciones en la economía mundial y las ideas y preocupaciones en la ciencia económica parecían seguir un curso independiente al seno de la teoría económica convencional. Dicho cuerpo teórico fracasó evidentemente en la explicación de los cambios ocurridos en la economía mundial y demostró una gran obsolescencia como paradigma científico. En consecuencia se abrieron y prestaron más atención a nuevas líneas de investigación caracterizadas por un mayor "contacto con el mundo" –teoría apreciativa-, así como con un enfoque histórico e interdisciplinario. Las ideas sobre el carácter inevitable del desarrollo o la paciencia que debía guardarse para disfrutar de la convergencia a largo plazo en los niveles de ingreso entre países aun resultan agradables a cierto público; sin embargo, no coinciden en lo absoluto con la evidencia empírica ni con los esfuerzos y estrategias de los países que han sido exitosos en aumentar su nivel de desarrollo.

Se ha superado la idea de que los países sólo difieren por su dotación de capital y que, en consecuencia, la libre movilidad de capitales resolvería está diferencia. Para los países que han abierto su economía indiscriminadamente a la IED, al flujo de capitales y al comercio y minimizado el papel del sector público el desarrollo no ha sido automático "la razón por la cual la mano puede ser invisible es que sencillamente no está ahí" (Stiglitz, 2002). México es uno de esos casos ejemplares en cuanto a apertura y liberalización pero sin consecuencias positivas en capacidad nacional de producción, menos aun de innovación. Su crecimiento ha sido endeble e inestable y los niveles de

bienestar social, salvo en muy limitados indicadores, han sido de franco y constante deterioro.

El análisis de la experiencia exitosa de los tigres asiáticos ha ubicado determinantes más complejos del desarrollo económico que cuestionaron dramáticamente los supuestos teóricos convencionales y llamaron la atención no sólo sobre aspectos novedosos como el complejo proceso a través del cuál se asimila y desarrolla tecnología sino sobre temas clásicos como el papel del comercio exterior, el papel del Estado y la estrategia de desarrollo, entre otros. Recientemente en la explicación actual sobre los determinantes del desarrollo en el nuevo paradigma tecnológico y socio institucional[1], en la sociedad del conocimiento[2], se ha prestado atención, además, al papel de las instituciones, la historia y la sociedad.

Es dentro de este marco que consideramos que México no ha logrado insertarse exitosamente en el nuevo paradigma, debido a que por razones históricas e institucionales se ha situado en las antípodas del modelo participativo practicado por Finlandia y otros países que queremos relacionar en nuestra hipótesis.

Avanzar en la ubicación de los factores históricos e institucionales que retardan el crecimiento de México resulta una tarea esencial para enfocar los esfuerzos a favor del desarrollo; tanto en la transición como en el desempeño en el paradigma actual, la energía social expresada a través de la lucha por la transformación de las instituciones, es decir, la transformación de "las reglas del juego" parece jugar un papel mucho más importante y definitorio en el desarrollo económico de lo que hasta ahora se le ha concedido. Dicha investigación es aun más importante en un país que regularmente se le ubica dentro de una tradición que a diferencia de la traición de descentralización de la política de Estados Unidos de América o Inglaterra "ha perpetuado las tradiciones centralizadas y burocráticas provenientes de la herencia española/ portuguesa"

---

[1] Entendido como un arreglo interdependiente entre las esferas económica, tecnológica, política y social que define la forma en que la sociedad se organiza tanto internamente como para insertarse en la competencia internacional. En este sentido, se propone que existen distintos "modelos de capitalismo" o "variedades de capitalismo" entre países en el sentido que Robert Boyer (1993) lo desarrolla.

[2] Usamos este concepto para caracterizar la nueva fase del capitalismo en la cual destaca el papel creciente del conocimiento como fuente de ventajas competitivas entre países. Definiremos más exactamente el concepto y sus implicaciones en el capitulo 2.

(North,1993). Y donde el éxito económico y el acceso a la información de los agentes depende en gran medida de redes de parentesco e influencia política.

En este trabajo nos enfocamos en el tema de desarrollo tecnológico pues lo consideramos un elemento central de la estrategia de desarrollo, especialmente en la etapa actual en que la innovación se fortalece como motor del crecimiento. Además, sigue siendo la base principal del incremento en la productividad y por tanto del aumento de la competitividad internacional; Sin embargo, el desarrollo tecnológico se revela como una tarea compleja y sistémica, ya sea innovación en los Países Desarrollados (PD) o aprendizaje tecnológico en los Países en Desarrollo (PED), pues tiene como actores relevantes no sólo a las empresas, sino también a las universidades y al Estado; la cohesión nacional, la sociedad, la historia y las instituciones juegan también un papel central. Estos aspectos se han descuidado desde la perspectiva tradicional en la economía por una atención centrada en modelos elegantes de corto alcance que simplifican demasiado las influencias e interacciones en el proceso de desarrollo.

Decidimos escoger la experiencia finlandesa de desarrollo como ejemplo de un modelo alternativo de desarrollo porque además de la eficiencia en sus niveles de innovación y competitividad mantiene elevados estándares de bienestar e inclusión social. En ese sentido el ejemplo ofrece una evidencia contraria a la idea de que el capitalismo del conocimiento funciona sólo el modelo del *Silicon Valley* como referencia y aspiración.

Los países nórdicos, (Dinamarca, Suecia, Finlandia, Noruega) son casos paradigmáticos de desarrollo en la fase actual de desarrollo. Contrario a las tendencias mundiales de desmantelamiento del Estado, estos países mantuvieron y reforzaron su Estado del bienestar y los sindicatos siguen teniendo un fuerte peso en las decisiones de política económica. En este sentido consideramos que el estudio del marco analítico descrito arriba podría orientar la reflexión sobre la estrategia de desarrollo de nuestros propios países. Nuestro propósito no seria alentar la transposición de elementos de la experiencia de los países nórdicos, sino efectuar un estudio e que brinde algunas claves para una estrategia alternativa de desarrollo, válida para países como México.

Como se desprende de lo señalado arriba, la hipótesis que sustenta este estudio comparativo es que el desarrollo económico es un proceso acumulativo sujeto a trayectorias. Los países como estructuras territoriales de acumulación de capacidad y conocimiento, crean capacidades que compenetran la estructura social (de allí) el papel de las instituciones) y se expresan en el manejo del conocimiento útil.

Capitulo I

Teorías del Crecimiento y Desarrollo Económico: Panorama general y algunas propuestas críticas

Hemm... su Excelencia.... los colores son exquisitos, como un hermoso atardecer: azul, rosado, malva y dorado. El diseño es muy elaborado… como un jardín, con delicadas flores, árboles majestuosos y límpidos arroyos. ¡Estoy sorprendido de la habilidad de esos tejedores! […]

El día de la prueba del traje llegó por fin. El emperador esperaba pacientemente en ropa interior mientras los estafadores hacían como si estuvieran probándole al emperador el famoso traje. Los cortesanos, reunidos en torno a él, alababan la calidad del diseño y la hermosura de los colores.[…]

-¡Pero si no lleva nada! -exclamó de pronto un niño.

-¡Pero si no lleva nada! -gritó, al fin, el pueblo entero.

Aquello inquietó al Emperador, pues barruntaba que el pueblo tenía razón; mas pensó: «Hay que aguantar hasta el fin». Y siguió más altivo que antes; y los ayudas de cámara continuaron sosteniendo la inexistente cola.

El traje nuevo del Emperador, Hans Christian Andersen.

En años recientes han surgido desde dentro de la economía diversos cuestionamientos y contrapropuestas respecto al estado general de la ciencia económica; se ha destacado el estrechamiento de su enfoque y planes de estudio y, en consecuencia, se ha percibido una menor capacidad de explicación de los fenómenos y una desconexión con los hechos económicos de la realidad. Entre investigadores y corrientes de pensamiento cuando no se han sumido en la decepción o en la simulación, han desertado del *mainstream* y promovido la creación de marcos alternativos y entre los estudiantes ha sido creciente la inconformidad respecto a la enseñanza tradicional de la economía, tal como lo evidencian casos como el de la petición de reforma de los estudiantes de posgrado en Economía en la Universidad de Cambridge y el "movimiento post autista en economía" en Francia, donde recientemente un grupo de estudiantes declaró en una carta abierta su insatisfacción: "Nosotros, estudiantes del mundo declaramos estar generalmente insatisfechos por la educación que recibimos, esto por las siguientes

razones: 1) Deseamos escapar de los mundos imaginarios, 2) Nos oponemos a un descontrolado uso de las matemáticas, 3) Apoyamos la existencia de un marco plural de ideas en economía [y finalmente] llamamos al apoyo de los maestros: ¡levántate antes de que sea tarde, no queremos más esta ciencia autista![1]".

Podríamos abundar en citas y anécdotas de destacados economistas y hasta de algunos laureados por el Nobel en Economía, donde también es visible su sorpresa y decepción del reciente curso de la ciencia económica. Sin embargo, no entramos en más detalle, sólo hacemos patente el hecho de que existen importantes hechos estilizados –amplias regularidades empíricas- que no han encontrado una adecuada interpretación teórica en la línea dominante de pensamiento; y ello es especialmente notorio en la interpretación del cambio tecnológico, el indigestible tema para los neoclásicos, y en los patrones de desarrollo económico de los países.

Favorablemente, con las recientes transformaciones de la economía mundial en torno a la importancia de la innovación para el crecimiento económico, el tema ha vuelto a estar en el centro del debate y se destacan avances importantes al respecto. Sin embargo, para lograr aprender de los errores pasados conviene precisar en qué medida muchas de las recientes aportaciones incorporadas a la corriente principal llegan aun con importantes limitaciones y borran parte del avance previo. A la luz de un análisis un tanto más específico se revela que, si bien supone avances y abre la posibilidad de ampliar el campo de debate la, "nueva" economía del crecimiento endógeno, no supone el abandono de los supuestos neoclásicos fundamentales y sigue sostenida en la noción de equilibrio que impone serias restricciones para un análisis realista de los problemas actuales. Antes de entrar a un análisis más detallado de las distintas propuestas y líneas de pensamiento, dedicamos una pequeña primera parte a ofrecer un marco de interpretación respecto de esta situación de crisis en la ciencia económica tradicional-dominante; posteriormente, en la segunda sección, presentamos un *estado del arte* de de la nueva teoría del crecimiento y el desarrollo económico, diferenciando vertientes heterodoxas y ortodoxas; finalmente el capitulo cierra, en una tercera sección, con una evaluación y crítica que retoma los aportes centrales de cada una de las escuelas y ubica lo que consideramos son las principales deficiencias.

[1] Carta de los estudiante del movimiento post autista en economía en Francia.

I. El progreso teórico reciente en la ciencia económica: una aproximación

Uno esperaría que el progreso teórico en economía no este dominado por el rigor formalista; como nos recuerda Nelson y Winter (1982), "–la forma en que explicamos … la realidad económica- debe ser entendido como una interacción entre dos niveles de teorización: teoría formal y teoría apreciativa. La primera es descrita en términos lógicos y matemáticos y la apreciativa se encuentra más relacionada con el trabajo empírico y tiene el objetivo de probar o buscar guías para una interpretación", esto es, que la economía crea y mantenga sus teorías sobre la base de una constante observación y contraste con la realidad. Así, es fundamental una constante interacción entre el nivel lógico, formal y matemático y su constatación empírica; en esta interacción los principios y formulaciones que aspiren a una validez general se construirían y precisarían, o se desecharían, de acuerdo a la evidencia empírica que los soportara (Nelson y Winter, 1982).

Sin embargo, la teoría económica se había mantenido orientada a resolver problemas teóricos de poca relevancia práctica para la interpretación de las recientes transformaciones en la economía mundial. la teoría y la realidad aparecen desligadas en sus modelos; como explicara John Kenneth Galbraith en su celebre artículo *La Sociedad Opulenta* (2002) , "el primer requisito para una comprensión de la vida económica y social contemporánea es lograr una visión clara de la relación existente entre los hechos y las ideas que los interpretan. Ya que cada una de éstas posee vida propia y, por muy contradictorio que pueda parecer, cada una de ellas es capaz de seguir un curso independiente durante mucho tiempo. Las ideas pueden quedarse con una explicación agradable de los hechos antes que con una correcta". (Galbraith, 2002)

Estamos saliendo de una situación donde los intereses creados en la academia de economía habían marginado importantes áreas de investigación por decreto y se había refugiado en nociones y problemas de equilibrio general o modelaciones elegantes de situaciones improbables. Así, conviene dejar claro que ni siquiera en las ciencias llamadas exactas donde las teorías son más susceptibles de verificarse a través de experimentos u observaciones más o menos "exactas" el progreso científico puede entenderse como un avance majestuoso, continuo y exento de retrocesos e intereses

creados, encarnados en personas y expresados en sus ideas. Por ejemplo, en la ciencia química uno podría sorprenderse de casos como el siguiente: "[…] que el oxigeno casi había sido descubierto por John Mayow en 1670 [así como] una teoría de la combustión y la respiración. Pero la obra de Mayow quedó olvidada y silenciada tras un siglo de oscurantismo (y la extravagante teoría del flogisto) hasta cien años más tarde gracias a Lavoisier", y en la Física Edison enfrentó cruel y deshonestamente a todo aquel que percibía como su rival y su insistencia en el uso de la corriente eléctrica directa para la transmisión de la electricidad así como sus ataques a Nikola Tesla que sugería un uso más sensato de la energía alterna demoró al menos dos décadas el desarrollo del sector de transmisión eléctrica; así como la dificultad que tenía Darwin para reconocer predecesores en su teoría de la evolución (Sacks, 1996).

En las ciencias sociales el progreso científico es aun más accidentado y menos verificable porque al economista "[…] le es dado creer lo que quiera dentro de amplios límites y sostener sobre este mundo el punto de vista que más agradable le resulte o más de acuerdo esté con su propio gusto" (Galbraith, 2002). Además, la ciencia económica, por la naturaleza de los temas que discute, es quizás la ciencia que más amenazada está por quedar atrapada entre conflictos de intereses.

Finalmente, la realidad termina por exigir explicaciones más consistentes por lo que, desde una perspectiva de largo plazo, quizás no resulte muy importante entrar en esos detalles, pues se percibirá una evolución constante del progreso teórico e incluso se disfrutará con un sentimiento de satisfacción y confianza en la ciencia al observar el mucho atarearse y la forma en que se resolvieron determinados problemas que la realidad planteó a la teoría. Sin embargo, "en el largo plazo todos estamos muertos" y un tardío progreso teórico en economía implica, al menos, el desaprovechamiento de oportunidades sociales, empresariales. En la actualidad, sabemos muchas más cosas que hay que hacer para alcanzar el desarrollo, pero muy poco sobre cómo hacerlo, en este sentido "las ideas correctas para el desarrollo son los bienes más valiosos en la actualidad" (Stiglitz, 2002)

No obstante, las ideas correctas pueden tardar en llegar y, en cambio, pueden prevalecer las ideas agradables o convenientes sin que nadie de los que las postulen se ruborice por el creciente descrédito. En este sentido Galbraith considera que por la

evidencia de que los hechos económicos son susceptibles de escasas verificaciones convincentes, el individuo puede preferir la explicación agradable. Entonces, ante la posibilidad de cambio o descrédito de la teoría "nos aferramos como a un áncora de salvación a las ideas que reflejan nuestra mentalidad […] Ésta es una manifestación básica de interés creado, pues un interés creado intelectual de este tipo se considera más precioso que cualquier otro tesoro. Por esta razón reaccionan los hombres, muchas veces con una energía semejante a la pasión religiosa, para defender lo que han aprendido tan laboriosamente" (Galbraith 2002).

Así, Galbraith denomina sabiduría convencional "a las ideas que son apreciadas siempre por su aceptabilidad"; en este cuerpo de ideas "la familiaridad es un requisito tan importante de la aceptabilidad, las ideas aceptables gozan de un carácter estable y es posible preverlas fácilmente" (ibid). Este cuerpo de ideas tiende con inclinación natural al refinamiento antes que a su transformación. Entonces el progreso teórico en la ciencia económico puede verse atrapado en inercias, en conflictos de intereses e ir avanzando en la exclusión de puntos de vista alternativos en una espiral ascendiente de estrechamiento de sus enfoques, como se puede constatar con la siguiente reflexión:

> La proclamación de la necesidad de nuevas ideas ha venido a ser, en cierto modo, un sustitutivo de ellas. Ya en el supremo nivel académico de las ciencias sociales queda proscrita cualquier novedad en la formulación o en el enunciado de conocimientos. Se otorga, en cambio, una gran importancia a la habilidad para expresar una vieja verdad en una forma nueva y se fomentan herejías menores. Aun más, con el paso del tiempo y el auxilio de la polémica, las ideas aceptadas se elaboran con mayor elegancia. Poseen una amplia literatura, incluso una mística. Sus defensores pueden alegar que los enemigos de la sabiduría convencional desconocen su complejidad. Estas ideas, ciertamente, sólo pueden ser apreciadas por un hombre estable, ortodoxo y paciente – en suma, por alguién que se parezca lo más posible al hombre de la sabiduría convencional (Galbraith, 2002).

Hodgson, por su parte, destaca como una de las causas posibles del actual estado de desconexión de la ciencia económica con la realidad y la abundancia de modelos matemáticos elegantes aunque de poca relevancia, "la formalización (que) se alimenta así misma". Es moneda de curso común la idea de que importa sólo aquello que se puede representar de forma matemática, lo demás es literatura. La formalización, parece haber creado su propio ritual y jerarquía para definir los criterios de selección en las universidades, en las principales revistas y en el acceso a posiciones de poder e influencia (Hodgson, 20001).

Esa situación bien podría prevalecer en los círculos científicos y de enseñanza por un largo periodo pues "No hay memoria de que sociedad alguna haya sucumbido de aburrimiento. El hombre ha desarrollado una evidente capacidad para sobrevivir a la pomposa repetición de actos rutinarios. La sabiduría convencional protege la continuidad en el pensamiento y en la acción social; pero el gobierno de las ideas sólo es poderoso en un mundo que no experimenta cambios. Las ideas en si mismas son conservadoras. No ceden al ataque de otras ideas sino a la embestida masiva de circunstancias con las que no pueden contender". (Galbraith 2002).

Estas "torres de marfil" terminan derribándose no por su lucha contra las ideas, sino por la evolución de los hechos que amenazan con dejarla anticuada, explica Galbraith: "Esto no es necesariamente fatal. La sabiduría convencional recibe el golpe fatal cuando las ideas convencionales fracasan notoriamente al intentar resolver alguna contingencia para la cual su antigüedad les ha hecho manifiestamente inadecuadas" (ibid). En tal momento, alguien pondrá de relieve en forma dramática la discrepancia que se plantea y al él le corresponderá la reputación de haber derribado la sabiduría convencional e implantado las nuevas ideas. En realidad, y aunque su papel no deje de ser importante, sólo habrá cristalizado en palabras lo que los acontecimientos exponían con claridad (ibid)

Además es necesario destacar, en el sentido que lo planteara Hodgson en Economía y Utopía, la existencia de fuerzas globales que han impactado sobre la forma en que se enseña economía en las universidades Al respecto podemos observar un escenario de creciente complejidad, intensidad en el conocimiento y especialización en el capitalismo, que presiona a las universidades ha incorporar como suyas muchas de las

necesidades corporativas. Así, se presiona a favor de una creciente especialización en el conocimiento donde es común olvidar y desdeñar una visión de conjunto e integradora. Podemos decir que probablemente allí puede ubicarse el eje de una crisis más general que afecta a todas las ciencias sociales (Hodgson, 2001).

La respuesta en el cuerpo dominante de la teoría económica o "sabiduría convencional" ha sido muy limitado y se ha conformado con reciclar viejas respuestas que "Plus ça change, plus c´est la même chose" (Thilwall, 2003) y en muchos sentidos tiende a considerar el orden establecido como un a priori indiscutible y verdadero. El prestigio de la economía, parece sustentarse en las últimas décadas sólo en el beneficio que han representado sus prescripciones de política económica(o la falta de éstas) para los intereses de ciertos grupos; intereses que normalmente no han estado asociados con los intereses colectivos.

La ciencia en economía corre el riesgo de difuminarse en praxis oscurantista, elegante pero insustancial y sólo podrá salvarla el instinto de entrar en choque con la realidad, de intentar responder nuevamente, y en las condiciones actuales, las preguntas clásicas que le dan sentido y justificación. El problema no es decidir el grado de formalización y matemáticas que deben contener las explicaciones, ese es un falso problema, la cuestión es retomar el espíritu de investigación que vinculen las explicaciones teóricas con la compleja realidad empírica, con el objeto de que se obtengan de ellas generalizaciones trascendentes y útiles en términos de estrategias de desarrollo incluyentes.

Las teorías del desarrollo y crecimiento económico que sustentan este marco de análisis para la explicación de la divergencia entre niveles y ritmos de crecimiento entre países y las políticas económicas no están exentas de estos conflictos y diferencias ni muestran una evolución constante y armoniosa entre sus distintas aportaciones. En cambio, muestran un desarrollo más accidentado e incluso hostil entre sus distintas líneas de pensamiento con omisiones importantes; lo cual nos obliga a ubicar los antecedentes de las actuales teorías y aportaciones con mayor cuidado y atención.

II. La Economía del Desarrollo, la Teoría Neoclásica del Crecimiento y la Nueva Teoría del Crecimiento Endógeno

Durante los años siguientes al fin de la Segunda Guerra Mundial y hasta mediados de la década de 1960, se desató una pasión por *la industrialización, el progreso y el desarrollo económico.* En ese entonces parecía obvia la idea de que una acelerada industrialización era la única forma de elevar los bajos niveles de productividad, superar el bajo ritmo de crecimiento e ingresos pér capita persistentemente bajos, que caracterizaban a las naciones subdesarrolladas, ligadas aún al sector primario.

Como respuesta a esta nueva demanda de ideas para la industrialización y la superación del subdesarrollo, existían básicamente, dos teorías fundamentales: por un lado la *teoría neoclásica,* que elaboraba su primer modelo neoclásico de crecimiento en 1956 y derivaba más claramente sus recomendaciones de política económica luego de las innovaciones presentadas por Robert Solow y otros autores; por otro lado, *Economía del Desarrollo*[2], nacida en la década de 1940-1950, como una subdisciplina de la teoría económica enfocada en la explicación de la persistencia del subdesarrollo y la búsqueda de estrategias nacionales para superar los niveles de pobreza, todo ello desde una perspectiva no ortodoxa. Ambos cuerpos, aunque desde distintos ángulos, ubicaron como parte central del impulso al desarrollo, la acumulación de capital.

Posteriormente, con la maduración terminal del patrón fordista y la concomitante aceleración del comercio internacional y los mayores flujos de inversión se vuelve inviable el enfoque y estrategia de los primeros teóricos. Desde los 1960s se abre el debate y aparecen las primeras contrapropuestas. Posteriormente, bajo el influjo del milagro asiático, se añaden nuevos tratamientos en dos vertientes: la heterodoxa inspirada en Schumpeter y los de origen neoclásico: los modelos que prometen endogenizar el cambio tecnológico. En ambos casos, se concibe el cambio tecnológico como el principal determinante del crecimiento económico.

Así, en esta segunda sección presentamos una breve revisión selectiva de avances teóricos. Partiremos de la *Economía del Desarrollo (ED)* por ser los pioneros del

[2] Dicha denominación fue acuñada en un balance retrospectivo de esa subdisciplina por Albert Hirschman (1980) en Auge y decadencia de la economía del desarrollo.

desarrollo. Enfocaremos después la *Teoría Neoclásica del Crecimiento (TNC)* partiendo de Robert Solow para llegar a la llamada *Nueva Teoría del Crecimiento Endógeno (NTCE).* Krugman argumenta que las recientes propuestas de las teorías del crecimiento endógeno incorporan y superan las ideas y herramientas de análisis desarrolladas por los pioneros del desarrollo, pero mas bien debe decirse que la superación se da con respecto a los primeros modelos neoclásicos basados en rendimientos constantes.

II. 1. Los pioneros: la economía del desarrollo

Como afirma Hirschman (1980) los pioneros de la teoría del desarrollo se apartaron de la vieja teoría neoclásica, al asumir que el subdesarrollo constituía un caso especial que no podía analizarse con el enfoque y supuestos tradicionales ortodoxos, dejando un legado de importantes ideas y herramientas de análisis sobre el proceso de desarrollo en los países atrasados. Como señala el citado autor, el rechazo de la pretensión *monoeconómica* se vio favorecida por la reciente revolución keynesiana que cuestionaba algunos fundamentos de la teoría convencional, apuntando a nuevo universo explicativo y estimulando la aparición de nuevas explicaciones que cuestionaban la teoría de equilibrio general y, la indiscutible eficiencia del mecanismo de mercado.

Sin embargo, para los pioneros las ideas keynesianas que, aunque muy influyentes, no eran suficientes para abordar el estudio del atraso económico. Lewis (1954) señaló al respecto:

> "[…] desde el punto de vista de los países con excedentes de mano de obra, el keynesianismo es sólo una nota a pie de página del neoclasicismo –aunque una larga, importante y fascinante nota al pie de página–".

Rosenstein-Rodan, Nurkse, Prebisch, Hirschman y Leibenstein, entre otros- identificaron en los países en desarrollo una realidad muy distinta a la que caracterizaba de los países industrializados así como Lewis quien retoma la noción histórica de que los teóricos del desarrollo han sostenido tradicionalmente que el crecimiento es un proceso desigual y que así ocurrió en los modelos clásicos de Smith, Ricardo y Marx (Bhagwati 1985). Esa realidad se caracterizaba por la insuficiencia del mercado interno, exceso de mano de obra, precariedad y fuertes asimetrías en la industria; un sistema de precios no

desarrollado y un contexto sociológico e institucional muy precario. Como respuesta, desarrollaron un paradigma basado en nociones de competencia imperfecta, rendimientos crecientes y excedentes de trabajo que -aunque ahora los recientes modelos de desarrollo endógeno las plantean normalmente-, en ese entonces eran totalmente ajenas de la teoría económica generalmente aceptada (Ros 2004).

Uno de los "ingredientes económicos básicos" de esta área de investigación que identifica Hirschman (op. cit) es la noción de que los países subdesarrollados difieren de los países desarrollados estructural, institucional y funcionalmente y que, por lo tanto, el análisis económico tradicional u ortodoxo debería reformularse de forma importante cuando se aplique a los países subdesarrollados. Las principales implicaciones analíticas son las siguientes:

En lugar de asumir la existencia del equilibrio y volcarse al estudio de las condiciones necesarias para alcanzarlo, se enfocaron de acuerdo con la visión clásica de Smith, a alcanzar el estado progresivo para superar el estado estacionario; en palabras de Ranis y Fei (1961) se trataba de elaborar "un riguroso análisis del proceso de transición a través del cual una economía subdesarrollada espera pasar de la fase de estancamiento a la de crecimiento autosostenido".

Si bien coincidieron con los analistas neoclásicos de posguerra la idea de que el crecimiento estaba determinado por la acumulación de capital, rechazaron la idea de que la acumulación de capital pudiera asegurarse exclusivamente a través del mecanismo de mercado. Por otra parte, con las dificultades estructurales identificadas vieron la necesidad de un agente coordinador que liderara los esfuerzos de industrialización, lo que apuntó a la propuesta de intervención del estado, mas ampliamente desarrollada por los estructuralistas latinoamericanos (ver Rivera: www.proglocode.unam.mx).

Identificaron que la ***industrialización*** era necesariamente la vía para cerrar la brecha con los países en desarrollo, desde que esta implicaba la transferencia del trabajo agrícola -con una productividad marginal del trabajo muy baja e incluso negativa- a actividades caracterizadas por rendimientos crecientes y externalidades. Sin embargo, demostraron que existen problemas de coordinación y complementariedad en la industria para los cuales era insuficiente el mecanismo de mercado para su superación. Existía una

situación en la cual la decisión de muchos empresarios o productores individuales dependía de la acción de los otros empresarios o productores y en la cual nadie estaba dispuesto a dar el primer paso (Rosenstein-Rodan, 1943) Además, detectaron un problema relativo a la captación de externalidades económicas, ya que en ausencia de mecanismos de coordinación; un productor privado podría no emprender un proyecto aunque el beneficio social de tal proyecto fuera mucho mayor que el costo del proyecto. O bien el productor particular sería incapaz de prever la cadena de secuencias que finalmente resultarían en la interiorización de las externalidades para su empresa. Sin incorporar el comercio internacional a la solución, se requeriría o intervención publica o integración vertical (Hirschman, 1961).

Coincidían con los neoclásicos también en la importancia de la tasa de ahorro; sin embargo, identificaron a una economía subdesarrollada como una economía en la cual no existe una suficiente dotación de capital como consecuencia de una baja capacidad de ahorro, pero donde además estos bajos niveles de ahorro estaban determinados por los bajos niveles de ingresos y ausencia de incentivos para invertir. Eso se expresaba en círculos viciosos que atrapaban a la economía en situaciones de pobreza y bajo crecimiento (Mirdal,1959;Nurske 1955). Más que orientar sus recomendaciones de política al aumento del ahorro, se concentraron en buscar las correcciones de las fallas estructurales que impedían el aumento de las inversiones.

En este sentido, la acumulación de capital era la fuerza requerida para romper el estancamiento y transferir la mano de obra de los sectores tradicionales a los sectores modernos para crear el mercado interno, elevar los niveles de productividad y romper el circulo vicioso (Lewis 1954). Sin embargo, detectaron también la existencia de mecanismos capaces de dar lugar a una inversión autosostenida, en la medida en que se pudieran ocupar las reservas de mano de obra y el crecimiento del mercado interno aumentara la demanda sobre la industria (Ibíd.).

En cuanto a la estructura interna de la ED, Hirschman plantea que sobresalen dos enfoques de investigación "[…] el que se refiere al subempleo rural y la que subraya el síndrome de la llegada tardía en relación con la industrialización" (Hirschman, 1980), en el primer enfoque destacarían Kart Mandelbaum, Rosenstein-Rodan, Ragar Nurkse y

Arthur Lewis. Estos autores comparten el interés en torno al *subempleo o desempleo disfrazado* en el sector rural y desarrollan el concepto de "crecimiento equilibrado".

Así, en Arthur Lewis (1954) padre del concepto de excedente de mano de obra, presenta un modelo de dos sectores: uno industrial o capitalista y, otro agrícola o de subsistencia; el desarrollo consistiría, agrega Lewis, en una contínua migración de los trabajadores agrícolas –cuyo producto marginal en el sector agrícola era nulo o insignificante– al sector industrial, con un salario fijado socialmente en el sector agrícola. Este proceso virtuoso continuaría hasta que la curva de la oferta de mano obra industrial comience a declinar, es decir, hasta que se agote la reserva de mano de obra que se encuentra en una situación de "desempleo disfrazado" en el sector agrícola (op. cit.). Aquí, "la clave del proceso es el uso que se hace de la plusvalía capitalista. En la medida en que se reinvierte, creándose nuevo capital, el sector capitalista se expande, absorbiendo mayor cantidad de personas procedentes del sector de subsistencia en el sector de empleo capitalista. La plusvalía se hace entonces más amplia y la formación de capital también"(op cit).

Este planteamiento conlleva una idea clave, pues a diferencia de lo que sucede con el esquema neoclásico donde "el capital sólo puede ser creado retirando recursos de la producción de bienes de consumo" –pues todos los recursos se hayan ocupados–, "en nuestro modelo existen, sin embargo, excedentes de mano de obra, y si (como suponemos) su productividad marginal es igual a cero, y, por añadidura, el capital puede ser creado a partir de la mano de obra, sin afectar los recursos empleados puede crearse capital sin reducir la producción de bienes de consumo" (op. cit). En este sentido es que Rivera (2005) considera uno de los aportes más duraderos de la ED, el hecho de haber ubicado que "la industrialización impulsada por la inversión es capaz de impulso autosostenido; aquí las externalidades pecuniarias derivadas de la inversión se propagan socialmente y al ser internalizadas por otros inversionistas provocan un efecto acumulativo"(Rivera, 2005).

Ranis y Fei agregan la necesidad de "equilibrar el desarrollo" entre estos dos sectores, pues el sector agrícola "[…] también debe crecer para que el mecanismo que [Lewis] describe no se vea conducido a detención prematura" (Ranis y Fei 1961); en consecuencia, debe invertirse también en el sector agrícola para que este pueda

proporcionar los insumos a los nuevos trabajadores agrícolas y "[…] debe considerarse el proceso simultaneo de inversión en el sector industrial […] [puesto que] tales actividades en los dos sectores no constituyen actividades independientes. Esto es así porque desde el punto de vista de la producción, los dos sectores deben proporcionar los mercados para los productos de cada uno; […] la consideración de esta interdependencia básica durante el proceso de despegue no es otra cosa sino la consideración del problema del *crecimiento equilibrado*, un concepto clave en la literatura del desarrollo" (Ranis y Fei, 1961). Así, según los planteamientos de Rosenstein-Rodan, Nurkse, Lewis y Scitovsky hacen hincapié en la necesidad de que diferentes sectores de una economía en desarrollo crezcan al mismo ritmo para evitar dificultades de oferta.

Con esto, los autores destacaban además de la necesidad de coordinación, la necesidad de planificación que creara los vínculos inter industriales y advertían de la necesidad de crear las complementariedades intersectoriales como un elemento clave del proceso de desarrollo. Lo anterior, debido a que en un país atrasado podrían aparecer importantes cuellos de botella durante el proceso de crecimiento (Ranis, 2004)

Posteriormente, Albert Hirschman realizó una de sus contribuciones más destacadas y originales al criticar esta idea del desarrollo equilibrado. Al respecto expresó: "estoy totalmente en desacuerdo con la teoría del desarrollo equilibrado" […] de hecho estoy tan en desacuerdo que eso me llevó a criticar el planteamiento de que la producción debe integrarse y planificarse como si fuera un solo trust y también a las versiones más relajadas de la teoría del desarrollo que plantean la necesidad de un crecimiento simultaneo de los sectores para evitar desequilibrios (Hirschman 1961).

En esa tesitura, desde el punto de vista del desarrollo equilibrado, insistía Rosenstein-Rodan, siempre será mejor emprender un número mayor de proyectos simultáneos que se prestarán apoyo mutuo de demanda en lugar de llevar a cabo proyectos de forma aislada. Sin embargo, para Hirschman la teoría del desarrollo equilibrado no explica lo que debiera explicar una teoría del desarrollo, esto es, no explica la cadena de causas y efectos que de cuenta de la transición del subdesarrollo al desarrollo; en cambio, sólo parece proponer la creación de un gran proyecto que sustituya totalmente la estructura del subdesarrollo, antes que explicar cómo romper el proceso de subdesarrollo. La teoría

del desarrollo equilibrado, según Hirschman, propone sustituirlo por un sistema ya desarrollado (Hirschman, 1961).

El citado autor hace dos críticas y contribuciones fundamentales a partir del papel de la ***interiorización de las externalidades negativas*** y la propuesta de una demanda inducida. Nos dice: la propuesta de desarrollar simultáneamente muchos proyectos sería factible si sólo existieran externalidades positivas; sin embargo, el proceso de desarrollo implica la destrucción de una estructura previa, implicará por tanto, la destrucción de equipo, habilidades y formas de organización, ya existentes (op. cit.); será poco probable que los empresarios y trabajadores estén muy de acuerdo con la posibilidad de innovaciones que destruyan su capital y habilidades. Históricamente, recuerda Hirschman, las economías que han logrado crecer a través de la eliminación de la necesidad de interiorización tienen una historia muy distinta en las cuales la interiorización sigue decidiendo, en gran medida, la viabilidad de las inversiones (Ibíd.). Desde el punto de vista de la economía del bienestar, una innovación se justifica si crea mayores beneficios en comparación con la forma tradicional, esto es, si la innovación es capaz de compensar o "sobornar" a los perdedores potenciales. Sin embargo, cuando la misma empresa o agente coordinador tiene que interiorizar los costos de la destrucción, quizás no se tenga tanto interés en emprender las innovaciones, subraya Hirschman.

Así, en lugar de un proceso de desarrollo equilibrado Hirschman recuerda que, en general, si observamos un proceso de desarrollo históricamente, siempre se observarán sectores líderes y otros seguidores, sectores y empresas que crecen más rápidamente y otros sectores y empresas que intentan alcanzarlos.

Añade: Si el objetivo es ahorrar recursos escasos y concentrar esfuerzos, el objetivo de la estrategia de desarrollo debe ser precisamente "mantener vivos los desequilibrios". Es enfático: "La secuencia que nos aleja del equilibrio es precisamente el patrón ideal de desarrollo; cada paso en la secuencia está inducido por un desequilibrio previo y a su vez crea un nuevo desequilibrio" (Op. Cit). Desde este punto de vista, un sector que avance por encima de los demás generará desequilibrios y marcará la pauta para los otros sectores. Así, la expansión de la industria A generará economías externas dentro de A, pero la industria B puede apropiárselas y a su vez podrá generar economías para C, así sucesivamente. Entonces, existirán inducciones paulatinas o necesidades impulsadas. Al

respecto el autor referido retoma la cita de Thorstein Veblen: los inventos son la madre de la necesidad y no viceversa.

Mientras que desde el enfoque de la *industrialización tardía,* se ubicó la problemática que enfrentarían los países subdesarrollados una vez que se les planteaba la necesidad de industrialización. Ellos consideraban que estos países se habían especializado en la producción de productos primarios para la exportación a los países industrializados a cambio de los productos manufacturados. El proyecto de industrialización en este contexto de "llegada tardía" implicaba enormes y complejas transformaciones. Así este grupo se identificó con "la convicción de que, en las áreas subdesarrolladas, la industrialización requería de un esfuerzo, deliberado, intenso, guiado"(Hirschman, 1961). Dentro de este enfoque se destacaron ideas como las "del gran impulso" de Rosenstein-Rodan, el "despegue" de Walt W. Rostov (1960), la "gran oleada" de Alexander Gerchenkron y "los enlaces hacía atrás y hacía adelante" de Albert Hirschman.

Esta idea tiene un amplio sustento en el análisis de la experiencia de desarrollo histórica efectuada por Gerchenkron, donde se observa que los países seguidores lograron una industrialización exitosa penetrando en los sectores de punta o sectores líderes y estos arrastraron al resto de los sectores. Hirschman apunta también que en la corrección de los desequilibrios podrán intervenir no sólo las fuerzas del mercado, sino las fuerzas políticas y sociales. Así, en este enfoque queda refrendado por Hobsbawn en su Industria e Imperio…donde dice: "asumimos que la industrialización capitalista, contrariamente a la teoría liberal clásica, no se desarrolla con un crecimiento equilibrado, sino por las iniciativas sucesivas de algunos sectores de punta (leading sectors)" (Hobsbawn, 2001).

Hobsbawn resume esta idea al analizar la industrialización en los países subdesarrollados: "por diversos motivos no debemos esperar que el proceso de industrialización capitalista tenga un ritmo contínuo (estable en crecimiento o en decrecimiento). En este punto debemos aceptar, no sin crítica, un esquema rostowniano de un único "despegue" (take-off), seguido de varios estadios (stages). Pueden existir

falsas partidas o, como sugiere Gerschenkron[3] en el caso de Italia, despegues fracasados que son seguidos por nuevos despegues o aceleraciones del desarrollo" (Gerchenkron, 1968).

Resumiendo las contribuciones centrales de los distintos autores de la economía del desarrollo:

a) Al rechazar la pretensión monoeconómica, descubren la necesidad de un tratamiento específico para los países en desarrollo y ubican como unidad de análisis la economía nacional.
b) Consideran la industria como el sector clave para lograr cerrar la brecha con los países desarrollados. La industria es un sector caracterizado por rendimientos crecientes.
c) Además de la necesidad de acumulación de capital, identificaron mecanismos que permitirían un impulso autosostenido de la inversión: las externalidades pecuniarias derivadas de la inversión se propagan socialmente y al ser internalizadas por otros inversionistas provocan un efecto acumulativo; esto es, la existencia de rendimientos crecientes derivados de externalidades, impulsos de demanda y economías de escala.

d) La necesidad de complementar las inversiones para interiorizar las ganancias que no pueden captar los inversionistas aislados, crea un problema de coordinación, o falla de mercado, que requieren un tipo de solución estatal u organizativa. Ello, en la medida que la coordinación más allá del sistema de precios es la base de un tipo central de intervención pública.

e) Como subraya Hirschman, para que detone y avance la industrialización no sólo deben interiorizarse ganancias (externalidades positivas) sino también perdidas (externalidades negativas). Esto es, se plantea la industrialización como transformación y se equipara a una destrucción creativa, pues implica la interrupción o destrucción de la manera tradicional de vivir y producir.

f) Incorporaron la idea de un desarrollo focalizado en sectores líderes con capacidad de arrastre y empuje a otros sectores.

La decadencia de la ED y las nuevas líneas de investigación

Después de que en el lapso entre los años de 1930 a 1950 la industrialización fuera "el centro de gravedad de cualquier estrategia de desarrollo"(Fajnzylber, 1983), a finales de los años 60 del siglo XX se empieza a observar una frustración, en general, de los esfuerzos de industrialización en la mayoría de los países atrasados. En América Latina a finales de la citada década se observa una "crisis de identidad" respecto a la industrialización y, finalmente, se precipita a finales de 1970 en una "crisis general de confianza" (op. cit)

Con el cambio de las condiciones externas se revelan importantes contradicciones en el modelo de industrialización por sustitución de importaciones y se trunca en la mayoría de sus aspectos. En este momento, confluyen de facto dos críticas desde polos muy opuestos que terminan por descomponer a la ED como subdisciplina: por un lado, la derecha neoclásica la acusó de haber abandonado los verdaderos principios de la economía general o monoeconomía y por haber complicado con sus recomendaciones de política económica la situación de los países atrasados; y, en el otro extremo, la izquierda latinoamericana neomarxista consideró que la ED no había avanzado lo suficiente en su análisis de la miseria de los países latinoamericanos, ni habían hecho el énfasis necesario en la necesidad de cambio total de la estructura socioeconómica y de las relaciones con el centro (ver Hirschman 1980).

La ED, sorprendida por las condiciones políticas de los países latinoamericanos, no fue capaz de articular una respuesta a los dos frentes, ni de reformularse y fortalecerse; esto en gran parte se explica por "las condiciones en que surgió dicha subdisciplina; se observa una conjunción poco común de diversas corrientes ideológicas que, en un primer momento, fueron extraordinariamente productiva pero que sembraron tensiones que resultaron destructivas en la primera oportunidad" (Hirschman, op. cit). Posteriormente apareció una segunda e, incluso, una tercera generación de teóricos de la economía del desarrollo, pero en general, su actividad poco tuvo que ver con los

planteamientos originales, orientándose más bien fuera del núcleo original de las ideas ya analizadas.

Desde la derecha las primeras criticas enfocaron dos aspectos centrales: una política comercial altamente proteccionista que fomentó la creación de una estructura productiva ineficiente y una intervención pública distorsionadota (Balassa, 1988; Little,et al, 1975). Desde este punto de vista la solución era clara: la economía debía abrirse al exterior (tanto al comercio como a los flujos de inversión productiva y financiera) y el Estado tenía que replegarse a sus funciones más elementales en la prestación de servicios públicos y defensa. No debe olvidarse sin embargo, que la primera generación de economistas de formación neoclásica que retomaron el tema del desarrollo no abogaban por políticas de choque, sino por el gradualismo.

Además, la corriente neoclásica puso en claro contraste la experiencia de industrialización de los países del sudeste asiático, los cuales habían crecido fuertemente durante el periodo y elevado sustancialmente su ingreso per capita. Argumentaban que el éxito de la experiencia de los tigres asiáticos se debía a su clara orientación hacía el sector externo y a una limitada intervención pública.

Aunque por limitaciones de espacio no es posible abrir un apartado dedicado al tema, podemos identificar a muy grandes rasgos la intensa e interesante discusión sobre la interpretación de las causas del milagro asiático. Uno de los ejes de la controversia gira en torno al papel del Estado en el desarrollo. De acuerdo a una nueva generación de investigadores adheridos a la tradición de la economía del desarrollo (ver Rivera 2005), el Estado había jugado un papel coordinador y disciplinador de los esfuerzos de industrialización; se trataba de un “Estado desarrollista” que hizo posible social, política y tecnológicamente el milagro asiático: facilitó el acceso al crédito a las empresas que cumplían los objetivos planteados de exportación y asimilación de tecnología, identificó los sectores claves en los cuales debían centrarse los esfuerzos de industrialización (aquéllos cuya mayor elasticidad de la demanda aseguraba aumentos del ingresos). En estos países, la industrialización también cubría el objetivo de sustituir importaciones, se apoyó en gran medida en su mercado interno y aplicó un proteccionismo altamente selectivo y gradual.

Wade (1999), Westphal (1978), Amsden (2001) y otros senalaron insistentemente que en el sudeste asiático el proteccionismo fue "una medida temporal y selectiva orientada a favorecer un proceso de aprendizaje tecnológico (y organizativo) liderado por grupos nacionales vinculados con el Estado". Su modelo fue la Alemania del canciller Bismarck y el Japón del MITI; para el caso Fajnzylber cita al Viceministro de Industria Ojimi:

> El MITI decidió establecer en Japón industrias que requerían la utilización intensiva de capital y tecnología, y que considerando los costos comparativos de producción resultarían en extremo inadecuadas para Japón. Se trataba de industrias como la del acero, refinamiento de petróleo, petroquímica, automotriz, aérea, maquinaria industrial de todo tipo y electrónica. Desde un punto de vista estático y a corto plazo, alentar tales industrias parecería entrar en conflicto con la racionalidad económica. Pero, considerando una visión a más largo plazo, éstas son precisamente las industrias donde la elasticidad de la demanda del ingreso es mayor, el proceso tecnológico más rápido y la productividad de la mano de obra se eleva más rápidamente. Estaba claro que sin esas industrias sería difícil emplear una población de 100 millones y elevar su nivel de vida para igualar el de Europa y Norteamérica únicamente con industrias ligeras; para bien o para mal el Japón tenía que tener industria química e industria pesada. Según Napoleón y Clausewitz, el secreto de una estrategia exitosa está en concentrar el poder de lucha en los frentes claves de batalla. […].

Como subraya Fanzylber se trata en este caso de un "proteccionismo para el aprendizaje". En América latina, en cambio el proteccionismo era más bien indiscriminado, sesgado contra los bienes de capital y donde las innovaciones se producían en el exterior y respondían a las necesidades ahorradoras de mano de obra de estas. Además, aunque supuestamente el Estado era el coordinador de este esfuerzo, los principales sectores quedaban controlados por transnacionales cuya perspectiva a largo plazo era ajena a las necesidades nacionales. Desde este punto de vista, se verifica que el alto grado de proteccionismo y la presencia en los sectores estratégicos de las ET es

más bien un signo de debilidad y falta de una estrategia de aprendizaje que la causa del atraso.

En muchos sentidos, la fuente de inspiración de la estrategia de desarrollo de los países del sudeste asiático aun no ha sido comprendida del todo. Queda claro que llevaron a cabo un esfuerzo deliberado de industrialización y no se trató, en ningún sentido, de un mecanismo automático liderado por las fuerzas del mercado (Chang,1996) tampoco dirigieron exclusivamente su esfuerzos a las industrias donde podrían haber tenido ventajas comparativas (que además eran prácticamente inexistentes por la escasez de recursos naturales), como hubiera recomendado una política neoclásica del comercio exterior (Modelo Heckser-Ollin). Sin embargo, no descuidaron los efectos positivos de las fuerzas de mercado y su proceso de desarrollo se nutrió fuertemente del impulso del comercio exterior. Se trato, en este sentido de un "mercado dirigido" (Ver Wade, 1999).

Además, en lo que se refiere a las particularidades de la intervención pública destaca que el Estado jugó un papel de liderazgo donde no se subordinó a los intereses de las empresas, en cambio, fue capaz de disciplinar y condicionar los apoyos a los resultados de éstas en el mercado externo.

Un análisis retrospectivo inspirado en Hirschman permite identificar diversas fallas en los planteamientos de la ED: la primera, que trataron de forma exógena al mercado mundial y confiaron en que las relaciones entre países avanzados y países rezagados podía ser en general de "beneficio mutuo"; aunque Myrdal anticipó ideas claves, en general dejaron de lado un tratamiento estructural de los efectos generados por el mercado mundial, como se perfila en la obra de Bujarin (ver Dabat, 1994). Del mismo modo que una industria individual es una parte componente de la economía nacional, cada una de estás economías está integrada en el sistema de la economía mundial". En general la noción implícita en los teóricos de la industrialización tardía es la acción del mercado mundial no es lineal, lo que implica que hay periodos mas favorables para que operen efectos virtuosos para los países en desarrollo. En este sentido, la crítica neoclásica moderada hizo una aportación valida al mostrar la importancia de la eficiencia y la conexión de la misma con el funcionamiento del mercado mundial (ver Rivera 2005).

Un segundo aspecto que descuidó, fue el hecho de no haber brindado una explicación completa sobre el mecanismo bajo el cual el Estado interviene; fue un tanto ingenua y supuso que aquéllos asuntos que el mecanismo de mercado no podía lograr, el Estado sí podría hacerlo. Esto es, supuso que el Estado tenía la capacidad y voluntad para dirigir el proceso de desarrollo. Recientes estudios revelan que los funcionarios, burócratas y gobernantes tienen objetivos políticos que no necesariamente coinciden con los objetivos del desarrollo (ver Krueger, 1978). Así, en la ausencia de mecanismos de control efectivos y un sistema de incentivos correcto o bien sin la capacitación y selección adecuada, el Estado podría pervertirse o no cumplir con sus tareas y objetivos de desarrollo y, en cambio, orientarse a la búsqueda de privilegios políticos y económicos, como insistirían mas tarde los neoliberales (para una crítica ver Chang,1993).

Finalmente, se ha criticado que la ED creó una historicidad demasiado abstracta o simplificada del proceso de desarrollo, que los llevó, por lo menos en el cado de Rostow, incluso a pensar en términos de etapas claramente marcadas del proceso y estrategias de desarrollo ad hoc.

II. 2. Propuesta neoclásica

En la constitución originaria del pensamiento neoclásico existe lo que se puede llamar una ambivalencia. El modelo de equilibro general walrasiano se desentiende del crecimiento, pero el debate con los clásicos preservo el estudio de la acumulación de capital a través de la función de producción.

Dentro de esta tradición en la década de 1950 el modelo neoclásico de crecimiento económico, recibió un fuerte impulso con las aportaciones de Robert Solow en 1956 que, con modificaciones a los supuestos del modelo de Harrod y Domar, formuló una nueva explicación de la relación entre el producto y los insumos(Cypher y Dietz, 1997). Tal explicación tiene cierta utilidad para analizar las diferencias de los niveles de ingresos entre los países.

A) El Modelo Harrod-Domar

En la década de 1940 Sir Roy Harrod de Oxford y Evsey Domar del Massachussets Institute of Technology desarrollaron de forma simultánea, aunque independiente, explicaciones muy similares para caracterizar el proceso de crecimiento económico agregado.

El modelo de Harrod-Dommar hacía los siguientes supuestos acerca de cómo ocurría el crecimiento:

i) La fuerza de trabajo crece a una tasa constante, n = crecimiento de L/L

ii) ii) Los ahorros netos, s, e inversión, I, están determinados por las proporciones de la producción total, Q, tal que S=I=sQ donde s es mayor que cero y menor que 1. Opera el usual multiplicador del ingreso Keynesiano. S=I ex post, como típicamente se asume en la mayoría de los modelos neoclásicos.

iii) Los factores de la producción, capital, K, y trabajo, L, son usados en proporciones fijas, no hay sustitución entre K y L en la producción. Para producir cualquier nivel de producto Q, hay un mínimo nivel de cada uno de los factores requeridos dado por L=bQ y K =vQ donde B y V son mayores que 0 y menores que 1 y son las tasas de trabajo-producto y capital-producto respectivamente.

Esto es, suponen una tasa de crecimiento de la población constante en el corto plazo y determinada exógenamente. Suponen una tasa de ahorro constante, esto es, una parte del producto que se dedica a la reposición del capital y a nuevas inversiones en capital fijo. Se supone también una composición técnica entre capital y trabajo fija, entre los que no hay sustitución. Vgr: Para obtener 100 yardas de lienzo se requerirán dos telares y 40 trabajadores y ninguno de los trabajadores pueden ser sustituidos por telares.

Harrod y Domar introducen el concepto de tasa garantizada de crecimiento, $g_{w,}$ la cual es la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio en los mercados de trabajo y capital con el mercado de productos igual a s/v. Si la producción (Q) crece a este ritmo, s/v (la tasa de ahorro entre la tasa de producto por unidad de capital, la economía

alcanzará un equilibrio en el estado estacionario, en el cual Q, K y K/L crecerán todas a la misma tasa). (Cypher y Dietz, 1997)

Un problema de este modelo es que la tasa de equilibrio es inestable. Si la producción, Q, crece a una tasa mayor que s/v, entonces la producción crecerá a una tasa aún mayor, en el próximo periodo –a una tasa exponencial- los inversionistas reaccionaban invirtiendo y produciendo cada vez a mayores niveles; si por el contrario, la tasa de crecimiento de la producción era menor a la tasa de crecimiento garantizadora, s/v, entonces el ritmo de la producción se reducía aún más el próximo periodo, también a una tasa exponencial (Harrod, 1939; Domar,1957).

Los autores sugirieron que existía un *equilibrio de filo de navaja.* Si la economía no crecía precisamente a la tasa requerida por la actual tasa de ahorro, s, y la tasa de rendimiento del capital, la economía se alejaría cada vez más del equilibrio, ya sea creciendo demasiado rápido, lo que desencadenaría, finalmente, presiones inflacionarias o creciendo demasiado lento llevando a menores niveles de utilización de la capacidad y mayores niveles de desempleo a medida que la economía redujera cada vez más sus ritmos de crecimiento (Ibíd.).

Se deducía a partir del modelo, que el gobierno debía vigilar la tasa de ahorro como única posibilidad de evitar la crisis económica, pues sin la tasa precisa de ahorro el modelo predecía o bien una mayor inflación auto reforzada o bien una caída en espiral hacía el desempleo. De paso se advertía a los gobiernos de los países en desarrollo que prestaran particular atención a estas variables fundamentales: la tasa de ahorro y la tasa de rentabilidad del capital en el diseño de sus políticas publicas para alcanzar un adecuado ritmo de crecimiento.

B. El Modelo de Solow

Con la intención de corregir la controversial característica de inestabilidad del modelo de Harrod-Domar y sin tener realmente como objetivo ofrecer una teoría del crecimiento que explicara las diferencias entre los niveles de ingreso de los países, Robert Merton Solow propuso un nuevo modelo de crecimiento. Este modelo,

propuesto en su articulo *A contribution to the Theory of Economic Growth* en febrero de 1956, llegó a ser uno de los modelos de crecimiento más influyentes en las teorías y políticas de crecimiento y desarrollo hasta finales de la década de 1980.

Solow probó que la inestabilidad del modelo de Harrod y Domar era una consecuencia particular de asumir que la producción requería de tasas fijas de factores de producción (una composición técnica constante; donde L= bQ y K= vQ). Solow propuso asumir que el capital y el trabajo son factores de producción infinitamente sustituibles en la producción, lo que ahora es un supuesto neoclásico común, aunque tal substitución era limitada por la ley de rendimientos decrecientes. Así, en lugar de asumir isocuantas de producción que se expresaban en ángulos rectos (lo que implicaba la no substitución entre los factores de la producción) se asumieron isocuantas suavemente convexas al origen (como actualmente se presenta en los libros de textos). Con estas modificaciones se eliminó la necesidad de una tasa garantizada (g_w) = s/v para alcanzar un equilibrio estacionario que sólo podía ser alcanzada en el modelo de Harrod-Domar de forma fortuita, con esto se eliminaba el problema del equilibrio de filo de navaja. Ahora, para cualquier tasa de ahorro, s, existía un nivel de ingreso de estado estacionario de equilibrio y desaparecía la característica de inestabilidad del modelo de Harrod y Domar.

Así, un modelo tipo Solow puede ser caracterizado por una función simple de producción agregada como en la ecuación 1.

$$Y(t)= A(t)\, K(t)^{1-a}\, L\,(t)^{a} \qquad (1)$$

Donde a es mayor que 0 y menor que 1 como en los modelos clásicos, con los cuales comparte fuertes similitudes, el modelo de Solow exhibe rendimiento decrecientes tanto para K como para L en el corto plazo. Y supone rendimientos constantes a escala desde los cambios en los insumos en la misma proporción que en el largo plazo. A(t) es el progreso tecnológico EXÓGENO que afecta la posición de la función de producción.

En el modelo de crecimiento de Solow, un cambio en A(t) lleva a una más alta función de producción, Y(t), más producto puede ser producido con los mismo insumos. Esta tecnología exógena implica básicamente mayores niveles de ingreso pér capita en el

tiempo. Sin cambio tecnológico, un mayor uso de insumos en la producción, a través de más inversión, K, tiene un límite, en términos del ingreso total y en consecuencia (asumiendo L constante) en términos de ingreso pér capita .

Así, si la tecnología y la tasa de crecimiento de L (fuerza de trabajo) es constante y asumimos que está plenamente empleada, una función de crecimiento del tipo de Solow predice que, dada una tasa de ahorro e inversión, habrá una constante en un nivel estacionario de ingreso real pér capita logrado. Este resultado se deriva directamente del supuesto de los rendimientos decrecientes del capital. Dada una tasa constante de ahorro (e igual a la inversión) los rendimientos del capital para los inversionistas caerán para los inversionistas cuando el stock de capital aumenta hasta que, finalmente, el total de capital también alcanza un estado estacionario y todas las nuevas inversiones solo son suficientes para reemplazar el viejo capital que ha sido desechado. Cuando esto sucede *el nivel de ingreso pér capita de un país alcanza un nivel máximo, dado por la tasa de ahorro, la tasa de crecimiento de la población y asumiendo la falta de cambio tecnológico, el cual de cualquier modo es exógeno* (Solow, 1956).

Aun más interesante y, quizás más impactantes, fueron las implicaciones que el modelo hacía acerca de la convergencia en el ingreso entre los países. *El modelo predecía que las naciones pobres crecerían más rápido que las naciones ricas, si éstas contaban con iguales tasas de ahorro, inversión y de crecimiento de la población;* se trataba de una convergencia condicional. En otras palabras, el modelo de Solow predice la convergencia del ingreso pér capita entre las diferentes naciones que compartan *fundamentales* similares. Dos países con la misma tasa de ahorros y la misma tasa de crecimiento de su población tenderán, finalmente, al mismo ingreso pér capita.

Entonces, de acuerdo a la formulación de Solow, aunque controversial, una vez que una nación alcanza un alto nivel de desarrollo, no podrá *incrementar su tasa de crecimiento* económico al invertir un porcentaje mayor de su ingreso en la acumulación de más bienes de capital físico, pues la ley de rendimientos decrecientes implica que una acumulación más rápida simplemente resultará en que el país alcanzará más rápidamente su nivel máximo de ingreso per capita. Punto en el cual el nivel del estado estacionario (constante) del ingreso pér capita será alcanzado.

Así, las naciones que ahorran e invierten, por ejemplo, 25% de su producción tendrán un mayor nivel estacionario de ingreso pér capita que aquellos que ahorren e inviertan sólo 15% (asumiendo igual la tasa de crecimiento del trabajo). Sin embargo, un mayor nivel de ahorro e inversión que agregue capital físico (maquinaria) más rápido a la producción no implicará una mayor tasa de crecimiento del ingreso sostenible. Independientemente de la tasa de ahorro e inversión, hay un límite sobre el nivel de ingreso pér capita para ese nivel de ahorro e inversión, así una economía a medida que se acerca a ese nivel de ingreso su tasa de ingreso per capita disminuirá hasta cero cuando el nivel de ingreso y el nivel óptimo de capital físico se alcance.

Sin abundar en las matemáticas del modelo neoclásico de Solow, el nivel de ingreso per capita de un país será:

$$y = Y/L = (s/n)^{a/1-a}$$

Donde *"s"* es el porcentaje del ingreso ahorrado, *n* es la tasa exógena de crecimiento de la población y *"a" y "1-a"* son las partes del ingreso del trabajo y el capital. Este planteamiento sugiere que las diferencias en el ingreso pér capita entre países se debe a las diferencias en las tasas de ahorro (que determina el nivel de acumulación de capital) y la tasa de crecimiento de la población, asumiendo un porcentaje igual de ingreso entre capital y trabajo para los países, como se expresa en el valor para *"a" y "1-a"*. Esta formulación muestra claramente también que una mayor tasa de ahorro (s), elevará el nivel de ingreso pér capita del estado estacionario, y si todo lo demás permanece igual, aumentará el nivel de capital físico que la economía emplea con esa fuerza de trabajo. *De acuerdo a este modelo, los países pobres que no crecen, es a causa de que no ahorran y solo invierten una porción insuficiente de ingreso total. Los países que deseen aumentar su nivel de vida, cualquiera que sea su tasa de crecimiento de la población, podrán hacerlo incrementando la tasa de ingreso nacional que es ahorrada e invertida, es decir, aumentando su capital físico a una mayor tasa* (Cypher y Dietz, 1997)

Esta recomendación de acumular capital físico a una mayor tasa y en consecuencia crear mayores niveles de capital por persona a través del incremento del ahorro, ha sido una política fundamental que estuvo virtualmente en todas las estrategias recomendadas por

los economistas para incrementar el crecimiento económico en los países menos desarrollados. En consecuencia, es importante tener en mente las bases del modelo de Solow, pues este ha sido el punto de partida para muchos economistas que teorizan acerca del proceso de crecimiento. Si bien la propuesta ha perdido vigencia con la creciente atención a la importancia del capital humano sobre el capital físico, el modelo aun sigue siendo la base del análisis de la teoría convencional sobre el crecimiento de los países.

Resumiendo, podríamos decir que los supuestos en este modelo son: 1) las tasas de capital-trabajo dependen de la tasa de cambio entre el precio de los factores (substitución), 2) los mercados se vacían y están en equilibrio; y 3) el progreso tecnológico es exógeno. Sus resultados principales son que la tasa de crecimiento del producto y la tasa de crecimiento del stock de capital son iguales a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo, más la tasa progreso tecnológico-exógena.

Durante un periodo histórico pareció validarse el modelo. Durante las décadas de 1950 y 1960, la pobreza en el mundo parecían disminuir y las tasas de crecimiento eran relativamente rápidas en los países menos desarrollados. Además, las tasas de crecimiento entre 1965-1973 soportaban la hipótesis de convergencia; incluso se esperaba una convergencia incondicional y se fortalecía la creencia de que en una economía relativamente abierta, donde tanto el capital físico como el financiero fueran relativamente móviles, irían hacía los países o regiones con escasez de capital, donde la baja cantidad de capital implicaría una mayor tasa de rentabilidad para los inversionistas. Desde este punto de vista los flujos de capital incrementarían la tasa de inversión relativa al nivel de producto y el PIB, lo cual contribuiría a la convergencia de los ingresos entre naciones una vez que el acervo de capital aumentara en las naciones menos desarrolladas (Cypher y Dietz, 1997)

Hoy se admite, incluso dentro de la ortodoxia que la convergencia en los niveles de crecimiento del producto entre países no es un hecho necesario; algunas naciones ricas pueden crecer más rápido que la mayoría de las naciones pobres, pero un puñado de estas ultimas puede experimentar verdaderos milagros económicos. Tampoco se observa una relación probada entre apertura y crecimiento y, menos aún, la existencia de un estado estacionario.

Sin embargo, la crítica fundamental a este primer modelo neoclásico de crecimiento y, por lo que actualmente es rechazado rotundamente, es por el hecho de haber reducido al cambio tecnológico a un fenómeno exógeno por conveniencia analítica, no obstante que podían encontrarse enormes referencias a la "endogenidad" del progreso tecnológico tanto en Adam Smith, Karl Marx y Joseph Schumpeter.

II. 3. Nueva teoría del crecimiento endógeno

Luego del agotamiento de la fase de desarrollo fordista o keynesiana y la emergencia de una etapa caracterizada por la aparición de las nuevas tecnologías, se hizo mayor la divergencia entre los niveles de crecimientos entre países, por un lado EU y otros países más pequeños como Finlandia, Irlanda, Dinamarca y los tigres asiáticos. Los países Latinoamericanos se rezagaron y aumentó en promedio la brecha entre países ricos y pobres, nuevamente. En este contexto, aparecieron a finales de la década de 1980 una serie de contribuciones que prometían incorporar desde un ángulo no schumpeteriano el elemento tecnológico a las explicaciones sobre el diferencial de los ritmos de crecimiento entre países. La teoría neoclásica ligada a los rendimientos constantes, "[…] parece incapaz de explicar las extremosas y persistentes diferencias en los estándares de vida y tasas de crecimiento de los países" (Plosser, 1993)

El nuevo enfoque se denominó "nueva teoría del crecimiento" y se centra en la endogenización de la tecnología, dentro de los modelos de crecimiento no schumpeterianos. Retoma las observaciones de la "contabilidad del crecimiento" que típicamente encuentra que una proporción significativa de la tasas de crecimiento de un país, frecuentemente más del 50% no podía ser explicada por los cambios en el uso del capital y el trabajo y deja inexplicado el residuo de Solow como el principal determinante explicatorio de la tasas de crecimiento. En este sentido Abramovitz considero el residuo como "alguna medida de nuestra ignorancia" (Abramovitz, 1998).

Señalaban además, que todos los factores e influencias que podrían explicar este residuo, tales como efectos de la educación-tecnología, organización de empresas, esfuerzos en investigación y desarrollo, cultura, creciente apertura comercial, políticas

locales, entre otros, no podían incorporarse bajo el esquema del modelo neoclásico estándar.

Para hacer frente a este reto, se relajan una serie de supuestos restrictivos de los primeros modelos neoclásicos dominantes hasta los 70 para dar lugar a la *Nueva teoría del crecimiento endógeno*. Esta vertiente, en claro contraste con las conclusiones y predicciones de los modelos neoclásicos de crecimiento, no consideró a la acumulación del capital físico como el factor primordial en el impulso del crecimiento económico, ni en la explicación de las diferencias entre los niveles de ingreso entre las naciones. Con Romer pusieron en el centro de la explicación, la acumulación de capital humano y las externalidades de la inversión en conocimiento.

Además, estos modelos desecharon, por fin, el supuesto compartido por clásicos y neoclásicos, de suponer rendimientos decrecientes para cualquiera de los factores de producción. Al identificar rendimientos crecientes en la función de producción, eliminaban totalmente la noción de equilibrio estacionario y la idea de convergencia en el nivel de ingreso de los países. Más acorde con la realidad, el modelo predecía que los países avanzados podían seguir creciendo a mayores tasas de crecimiento y podrían acrecentar, cada vez más, la brecha con los países pobres (ver Cypher y Dietz, 1997).

Estos modelos están antecedidos por la observación de Arrow (1962) quien asume que hay importantes externalidades asociadas al desarrollo del conocimiento técnico. En muchos casos estás externalidades toman forma de conocimiento técnico disponible, que puede servir para desarrollar nuevos métodos de producción y el cual se encuentra libremente disponible en el mercado para todas las firmas. Lucas (1988), por su parte, considera que las externalidades toman la forma de aprendizaje público el cual incrementa el capital humano.

De acuerdo a esta propuesta, cuando los beneficios sociales de la acumulación de capital humano exceden los beneficios privados, habrá efectos positivos secundarios y terciarios; así, por ejemplo, un aumento en el nivel de educación o de tasas de matriculación impactará en la economía en varios niveles. Se contará con más trabajadores educados y, presumiblemente más productivos, que no sólo producirán más por el aumento de sus propias capacidades, sino que también interactuarán

sinérgicamente con sus colegas. Mientras tanto, la producción de otros trabajadores también aumentará, aun cuando su nivel educativo no haya experimentado cambios (Ibíd.).

El planteamiento de estos modelos, retoma el concepto de aprender haciendo –*learning by doing*-, esto es, la capacidad del trabajo de aprender y crecer sobre la base de su experiencia y su educación pasada. Con otras palabras, el mismo nivel de capital humano será capaz de mejorar su productividad mientras trabaja en la producción de bienes y servicios en la fábrica o donde la "producción" tome lugar, esto sin que necesariamente se requiera de una nueva educación. (Arrow, 1962)

"Aprender haciendo", contribuye a incrementar el nivel potencial de producto total sin necesidad de aumentar los factores productivos o aumentar la inversión; aumenta la productividad y efectividad del trabajo. El supuesto es que con mayores niveles de acumulación de capital humano en una economía, se reforzarán los efectos de crecimiento y, se contrarrestaran los efectos de los rendimientos decrecientes de la acumulación de capital y trabajo.

En los modelos de crecimiento endógeno, un mayor nivel de inversión propiamente definido, no sólo podría incrementar el ingreso pér capita como en la perspectiva neoclásica, sino que mayores tasas de inversión -una vez más propiamente entendidas-, sostendrían mayores tasas de crecimiento del ingreso pér capita en el futuro, sin que choquen contra la idea de un estado estacionario. Esto es, algo que no era posible en el modelo neoclásico de crecimiento, en el cual se alcanza un nivel de ingreso pér capita estacionario (determinado por la tasa de ahorro e inversión y la tasa de crecimiento de la población) y donde una vez que se toma como constante tasa de crecimiento de la población, no es posible alcanzar mayores niveles de ingreso, sin un crecimiento en la tasa de ahorro o un cambio exógeno en el nivel de tecnología (Cypher y Dietz, 1997)

Este no es el caso del modelo de crecimiento endógeno, pues desde esta perspectiva es posible para los países crecer rápida y continuamente por largos periodos aun cuando hayan alcanzado relativamente altos ingresos. Este crecimiento sostenido de las tasas de crecimiento puede ocurrir sin aumentar las tasas de ahorro, un resultado realmente sorprendente.

Al romper el vínculo entre tasa de crecimiento y la ley de rendimiento decrecientes, y cambiar el techo sobre el ingreso pér capita para cualquier tasas de ahorro e inversión, los teóricos del modelo de crecimiento endógeno aumentaron enormemente la validez empírica de sus modelos, pues podían explicar la brecha de ingresos entre países pobres y países ricos, siendo capaces de ligar sus explicaciones con el pasado (en la cual el actual nivel de ingresos dependía en gran medida del ingreso y esfuerzos previos); donde los países ricos tenían altas probabilidades de mantener e incrementar sus altos niveles de ingresos- con lo que de alguna manera ofrecieron una respuesta a los cuestionamientos que encontraban que la tasa de crecimiento dependía en gran medida de las condiciones iniciales y la trayectoria del pasado (*path dependence*). (David, 2000)

En la mayoría de los modelos de crecimiento endógeno, uno de los factores determinantes del producto más importante y que contribuye a altos y sostenidos niveles de crecimiento, se ubica tanto en la tasa de acumulación de capital humano como en su acervo inicial. Así, gracias a las amplias externalidades de este factor -el capital humano-, un país puede continuar creciendo más rápidamente que otros en el futuro, con una brecha creciente, tanto en términos relativos, como absolutos.

En la perspectiva de la teoría del crecimiento endógeno, la habilidad de usar tecnología para desarrollar y, la experiencia de la fuerza de trabajo disponible para complementar el conocimiento tecnológico, dependen en gran medida de las condiciones y políticas particulares de cada país; no existe nada que garantice que una misma cantidad de factores produzcan la misma cantidad de producto en otro país. En otras palabras, el crecimiento es un proceso endógeno que se termina en cada economía y en donde cada distinta función de producción refleja diferentes cantidades y calidades de los factores (Cypher y Dietz, 1997).

Desde una perspectiva contemporánea, en una época caracterizada por una alta tasa de innovación y donde el crecimiento de los países y la competitividad parecen depender más que nunca de la capacidad de los países para generar e incorporar las innovaciones al proceso económico, es inconcebible una teoría que deje de lado esta relación en la explicación del crecimiento.

Sin embargo, existen serias críticas a la forma en que la "nueva teoría del crecimiento" formula una economía de la innovación. En primer lugar, se le reprocha que no rompa del todo con la tradición neoclásica, pues si bien rechaza algunos supuestos claves como la existencia de los rendimientos decrecientes y la noción de información perfecta, por otra parte sustituye la idea de información perfecta por una de expectativas racionales y mantiene la idea de equilibrio general (Dosi, Pavitt y Soete, 1993). Por esto, en muchos sentidos, más que una ruptura radical con la teoría neoclásica se le considera sólo "una nueva teoría neoclásica del crecimiento" (ver Verpagen, 1992). En la "nueva teoría del crecimiento", el crecimiento sigue ocurriendo como resultado de un aumento en los factores de producción, que se asume existen, sólo que ahora se pone el acento en el aumento de la calidad del factor trabajo, bajo la forma de capital humano, sin explicar el mecanismo por el cual la economía asegura el continuo esfuerzo de innovación. Tampoco explica el proceso de generación de las innovaciones a escala macroeconómico; por ello, tiene sentido cuando Thirlwall considera que la "nueva propuesta" sigue siendo "la misma cosa".

Desde otros puntos de vista más heterodoxos, la incorporación de las aportaciones de la economía de la innovación tiene implicaciones que, definitivamente no pueden ser captadas en el marco del equilibrio. En cambio, parecen ser mejor captadas por un marco schumpeteriano que considera que las innovaciones tienen efectos más profundos sobre la estructura económica y los sectores de producción.

En tanto, parece existir una controversia igualmente fuerte en la concepción del *conocimiento*. Desde su punto de vista, regularmente Romer y otros no distinguen entre conocimiento e información y se trata al conocimiento como si fuese un bien público libre y disponible para todos los agentes, ya sea gratuitamente o en el mercado. Esta concepción del conocimiento como un bien público, oculta gran parte de los esfuerzos de innovación tanto a nivel macroeconómico, como a nivel de política económica.

III. Balance preliminar

Con la revisión de estos enfoques podemos construir ahora un balance sobre la teoría del desarrollo y el crecimiento económico. En primer término, se destaca positivamente

que el reciente enfoque de la nueva economía del crecimiento endógeno, ha vuelto a poner en el centro de la agenda de investigación el tema del desarrollo económico y el papel del cambio tecnológico. En este sentido, creemos que se ha ampliado la receptividad y atención prestada a estos temas fundamentales en la ciencia económica. Se ha avanzado también, en la explicación de la relación entre cambio tecnológico y crecimiento (y desarrollo) económico y, se ha ubicado al cambio tecnológico y el conocimiento, como factores claves en el proceso de crecimiento que requieren de una explicación económica.

Abandonados los presupuestos neoclásicos de rendimientos factoriales decrecientes, se abandona por fin la idea de un estado estacionario y de convergencia de los niveles de ingreso entre países, que contrastaba dramáticamente con la evidencia empírica. Además, permite la incorporación de nociones que siempre han ocupado los economistas y que se presuponían en los planteamientos de los teóricos de la economía del desarrollo, pero que no se reflejaban en el cuerpo dominante de la teoría económica: la idea de los rendimientos crecientes, las externalidades, las asimetrías de información, entre otros. Además, un aspecto que resulta muy importante en términos de recomendaciones de política económica: se deja claro que la calidad de los factores dependerá de las acciones particulares que lleven a cabo los distintos países para promover una mayor calificación del capital humano, mejorar la organización y fomentar sinergias, etc.

En parte por el papel fundamental que confieren al cambio tecnológico, estas explicaciones se ven apoyadas por un esfuerzo de los países por compilar estadísticas cada vez más completas y precisas.

Así, una de las primeras conclusiones de este capitulo -lo que supone de alguna forma un primer avance en torno al objeto de estudio-, es que ahora caracterizamos (a partir de la Economía del Desarrollo), el proceso de desarrollo en los países atrasados desde una visión sistémica; esto es, que nos enfrentamos a un proceso de cambio que implica transformaciones institucionales culturales y productivas, así como la existencia de fallas estructurales que pueden atrapar a la economía nacional en equilibrios sub óptimos. Desde Hirschman, rescatamos la idea de externalidades en tanto implica admitir la destrucción del viejo sistema (que incluye habilidades, formas de

organización, capital, etc.), y que por lo tanto genera resistencias tanto de los trabajadores como de las empresas que tienen comprometido su capital en las existentes estructuras productivas. Nos queda clara la necesidad de considerar en una estrategia de desarrollo, la competencia internacional, así como la incorporación de una explicación sobre el comportamiento del Estado en su promoción del desarrollo.

A su vez, retomamos de los modelos de crecimiento endógeno, que el desarrollo depende en gran medida de la cualidad de los factores entre los que hay que poner especial atención a los proceso de generación de conocimiento y formación de capital humano, pues así las externalidades positivas pueden contrarrestar los efectos de los rendimientos crecientes sobre el producto. Así, ahora podemos enfocarnos en la relación entre conocimiento (e innovación) y crecimiento económico, pues se le ubica como el principal factor que explica las diferencias entre los niveles de ingreso de los países.

Sin embargo, si profundizamos un poco en estas propuestas se revelan ciertas contradicciones que las hacen en gran medida incompatibles e incluso rivales a los enfoques ortodoxo y heterodoxo (basado en Schumpeter). A diferencia de lo que se pensaría y desearía, la historia de éstas líneas de pensamiento que podemos ver como la Economía del Desarrollo vs. la Economía del Crecimiento, no es una historia de colaboración, que de origen a una evolución del pensamiento y que se concrete en mejores explicaciones. “Estos dos campos deberían ser uno mismo, sin necesidad de invadirse en lo absoluto. Al menos deberían estar interactuando uno con otro. Sin embargo, no hay tal confluencia. La teoría del crecimiento y la economía del desarrollo han sido por largo tiempo primas lejanas, e incluso, ocasionalmente han sido hostiles la una con la otra” (Ros, 2004).

En innumerables ocasiones, partiendo de la teoría del crecimiento endógeno, se hace un supuesto por demás falso que tiende a adoptarse en numerosos libros y artículos. Estas interpretaciones asumen que después del modelo de Solow el estudio del crecimiento y el desarrollo, había sido olvidado hasta la llegada de la nueva teoría del crecimiento endógeno.

Esta idea olvida, como hemos visto en el apartado anterior, la existencia de los teóricos del desarrollo e incluso de otras expresiones como las de los "dependentistas" y "estructuralistas" en América latina.

Esta interpretación, es falsa pues no toma en cuenta las aportaciones del evolucionismo y a los autores neo-schumpeteriano, tiene consecuencias negativas en la evolución del pensamiento económico, al menos por dos razones fundamentales. En primer lugar, negar la existencia del campo de la Economía del Desarrollo implica desperdiciar importantes avances teóricos que no son incorporados en la nueva teoría del crecimiento endógeno, ello resulta especialmente grave para la teorización de los países en desarrollo. Wolfgang Köhler explicaba al respecto:

> "Toda ciencia posee una especie de desván al que van a parar, casi automáticamente, todas las cosas que no pueden usarse en el momento, que no llegan a encajar […] Estamos continuamente desechando, infrautilizando, un material sumamente valioso [que conduce al] bloqueo del conocimiento científico" (Sacks, 1996).

Además, existen aportaciones claves de esta subdisciplina que aportan una visión más general del problema del desarrollo económico y, más prometedor empíricamente que los adoptados por en la vieja y nueva teoría del crecimiento (Ros, 2004). Así mismo, se destaca que la ED constituye parte fundamental de un eje metodológico que permite recuperar el pensamiento sistémico y orientado a la acción colectiva en la estrategia de desarrollo económico en los PED (Rivera, 2005).

Desde la perspectiva del crecimiento endógeno, el problema del desarrollo sigue tratándose como un problema cuantitativo (ahora es necesario aumentar el factor de capital humano) y no como un problema de transformación, de cambio cualitativo. Esta idea es particularmente importante cuando enfoca a los países en desarrollo. En este sentido, en la reciente teoría no se distingue un análisis particular para los PED; padecen, al igual que en la teoría neoclásica ortodoxa, de un fuerte sesgo monoeconómico, que impide una caracterización más precisa de los problemas particulares de los PED.

Como podemos observar a partir de Hirschman, las inversiones no sólo tienen externalidades positivas, como supone implícitamente la teoría del crecimiento endógeno; en cambio, la interiorización de las externalidades negativas sigue siendo un problema a resolver en los países en desarrollo. El proceso de desarrollo puede implicar perdidas de empleos, destrucción de viejas habilidades y, en general, un cambio en la forma de pensar y hacer las cosas entre los trabajadores y entre los grandes grupos empresariales, puede implicar la aparición de competencia y destrucción de sus capitales o pérdida de posiciones monopólicas, por lo que podrían no estar muy interesados en promover el cambio o incluso influir para retrasarlo o evitarlo. En los países atrasados, el principal problema aun sigue siendo *querer el desarrollo*. En el sentido que lo argumentaba Gerchenkron, debe existir una tensión o amenaza tal, que las clases y grupos de un país se vean obligados a construir y ponerse de acuerdo en una estrategia tal en la que tanto los efectos negativos, como los efectos positivos del desarrollo, se repartan equitativamente (Gerchenkron, 1968).

Ahora bien, dentro del debate actual sobre la endogenidad del progreso tecnológico, los contrastes con los enfoques heterodoxos contemporáneos son muy notorios. Si bien las recientes propuestas evolucionistas o neo-schumpeterianas[4] aceptan que la emergencia de las teorías del crecimiento endógeno supone un cambio muy positivo en el avance de la teoría económica, pues han incorporado los temas de conocimiento, innovación y cambio tecnológico y su relación con el proceso de desarrollo y ello les confiere un mayor realismo a las explicaciones del crecimiento económico; además, sus conclusiones tienen un respaldo empírico mayor, que bajo el viejo esquema neoclásico ortodoxo.

Sin embargo, en cuanto a la endogenidad del cambio tecnológico, suponen que el trasfondo de la propuesta sólo es una variante del mismo marco neoclásico. Según Verspagen (1992) aunque rechazan algunos supuestos fundamentales del modelo neoclásico básico, comparten fuertes similitudes con el modelo, como la noción de equilibrio y el supuesto de que los agentes son racionales.

[4] Esta propuesta se detallará y desarrollará más ampliamente en el segundo capítulo.

Al parecer las principales diferencias se centran en al menos dos puntos clave: la noción de equilibrio y el hecho de que tratan al conocimiento y las innovaciones en todos los casos como un bien público, en el sentido de que no tiene costos de adquisición. Así, el considerar aun la existencia de expectativas racionales y el ambiente optimizador lleva a consideraciones muy parecidas a las obtenidas con el esquema de equilibrio general y no permite un enfoque en el cambio y transformación.

Además, el hecho de considerar al conocimiento y las innovaciones como un bien publico, implica considerar una esfera externa a la economía en la cual se crea el conocimiento y no se explica el incentivo a crear este desarrollo tecnológico. Tampoco se explica el mecanismo microeconómico a través del cual se crea el conocimiento y la innovación. Aquí, al igual que en el marco ortodoxo del crecimiento, el crecimiento sigue dependiendo del aumento de los factores de producción y de cualidad de los mismos. En los documentos de Romer (1986) y Lucas (1988) que caracterizan las externalidades involucradas en el proceso de innovación, el cambio tecnológico es tratado como un factor separado en la función de producción. Agentes individuales invierten en cambio técnico y las derramas de esta inversión se agregan a los insumos de todas las otras firmas. Sin embargo, estos modelos no explican el fundamento microeconómico de la producción del conocimiento, ellos sólo explican los efectos de la inversión en conocimiento(Verspagen,1992).

Así, para nuestro objetivo, consistente en ubicar como factor fundamental de la estrategia de crecimiento económico la acumulación de capacidades tecnológicas –de conocimiento e innovaciones- la propuesta de la teoría del crecimiento endógeno nos resulta un tanto limitada. Además de presentarse como una propuesta demasiado abstracta que impide su utilización para la formulación de políticas económicas, se revelan limitaciones, debido a que deja sin explicación el proceso de innovación, el estímulo a innovar de las empresas y, finalmente, los efectos del proceso de innovación en el crecimiento.

No obstante que la teoría de Hirschman del desarrollo desequilibrado, ha caracterizado de algún modo tangencial el proceso de desarrollo como un proceso de destrucción creadora y las propuestas del crecimiento endógeno han incorporado algunas explicaciones sobre el estimulo a la innovación de los monopolios, que había sido

tratada por Schumpeter; parece necesario tomar rutas alternativas sobre el papel de la tecnología, la innovación y el conocimiento en el proceso de crecimiento. Ello, pues no dejamos de reconocer que asistimos a una fase desarrollo donde estos factores y las políticas adecuadas para generarlos e incorporarlos a la economía, parecen ser la clave del crecimiento y el aumento del ingreso de los países.

Capitulo 2

Nuevas tecnologías, el papel del conocimiento y la innovación. El reto para los países en desarrollo

Luego del declive de la etapa previa de desarrollo, las ideas heterodoxas sobre el proceso de desarrollo económico han retomado un marco schumpeteriano como eje de la explicación de la dinámica de la sociedad capitalista. Desde este enfoque el crecimiento y el desarrollo están determinado por el cambio tecnológico. En los países desarrollados la competencia capitalista impulsa el desarrollo tecnológico pues la empresa más avanzada tecnológicamente accede a rentas tecnológicas y, eventualmente, termina por absorber o desplazar a los capitales más pequeños. De hecho este es el mecanismo teorizado por Marx bajo el concepto de plusvalía extraordinaria.

La noción de que el principal determinante del crecimiento es el cambio tecnológico no ha dejado de tener sus críticos y sus cuestionamientos. Fue precisamente Robert Solow, un innovador en el estudio del crecimiento económico, señalo la existencia de la paradoja de la productividad, que ha implicado un largo debate que arranca de los 1980s. Además, la teoría convencional, por su adhesión a los modelos de equilibrio, tiene dificultades en captar la irrupción del cambio tecnológico, que mas que constituirse como una serie de cambios suaves y armónicos, parece desarrollarse mas bien a través de rupturas que toman la forma de ondas largas o fases de desarrollo.

En este capitulo introducimos el tema del cambio tecnológico en el proceso de crecimiento y desarrollo económico como un elemento sistémico e inherente a la evolución del sistema capitalista y como el motor del potencial de crecimiento a largo plazo. Distinguimos las principales líneas de investigación que abordan el tema además señalamos las principales líneas de investigación que relacionan el cambio tecnológico con los cambios institucionales y terminamos esbozando algunas de las implicaciones más importantes para los países en desarrollo.

I. Antecedentes en el estudio del cambio tecnológico.

I.1 Adam Smith, David Ricardo y Roberth Malthus

Con la reincorporación de los rendimientos crecientes como parte central de la explicación de la nueva corriente neoclásica (o nueva teoría del crecimiento endógeno) se han redescubierto desde la visión clásica la existencia de los rendimientos crecientes. Se redescubrió la existencia de rendimientos crecientes en la industria; y se retoma precisamente en la ilustración más clásica en la historia del pensamiento económico: la fabrica de clavos (o alfileres) considerada en la obra de Adam Smith.

En Smith, los rendimientos crecientes se basan en la división del trabajo o en las ventajas de la especialización, aunque limitadas por la extensión del mercado; sin embargo, la extensión del mercado depende también de la división del trabajo ya que esta determina el nivel de productividad, el ingreso per capita y el poder de compra; tenemos entonces un proceso circular e interdependiente (Thirlwall, 2003). Así, Smith reconoció tres formas clásicas a través de las cuales la productividad del trabajo se incrementa a través de la especialización, consideró el incremento de las habilidades del trabajador mediante lo que podemos denominar "aprender haciendo", el ahorro de tiempo generado por dedicarse a una sólo actividad y la acumulación y mejoras en las nuevas maquinas adquiridas.

Sin embargo, estas nociones fueron olvidadas a favor de las nociones de equilibrio general como nos recuerda Thirwall al señalar que "Kaldor solía bromear al decir que la economía erró el camino después del capitulo IV del libro I de La riqueza de las naciones (1776), cuando Adam Smith abandonó el supuesto de los rendimientos crecientes a favor de los rendimientos constantes, y estableció los fundamentos para la teoría del equilibrio general, fundamentos totalmente inapropiados para analizar la dinámica del crecimiento y el cambio (Thirlwall, 2003).

Por su parte, Robert Malthus y con el David Ricardo, postuló su teoría de la población y la teoría de los rendimientos decrecientes de la tierra respectivamente; aquí el argumento los llevó a predecir el fin inminente del progreso económico. El argumento

parecía contundente: la acumulación capitalista estimularía el crecimiento geométrico de la población y este aumento obligaría a recurrir a tierras inferiores, lo que encarecería creciente e ininterrumpidamente la parte del producto destinada a la producción de alimentos y pago de trabajo; lo anterior empujaría el descenso de la proporción de la ganancia incluso hasta su posible descenso en términos absolutos.

Finalmente la acumulación por los capitalistas – la fuerza motriz del proceso- "cesará completamente cuando sus ganancias sean tan bajas que no compensarían los esfuerzos y riesgos que implica utilizar el capital de forma improductiva" (David Ricardo, 1817) . Este curso inexorable de la evolución podría ser detenido temporalmente por descubrimientos técnicos y científicos pero eventualmente alcanzaría su conclusión lógica: el estado estacionario

Como explican Meier y Baldwin hacia fines de los 1860s, el progreso tecnológico había impactado la estructura de la producción, aumentando el nivel de vida de la población, con lo cual no quedó prácticamente nada de la percepción de un estado estacionario. Auque la realidad terminó por destronar las teorías clásicas, no se rescato el enfoque sistémico que se requiere para el estudio la acumulación capitalista. "En vez de buscar una teoría satisfactoria de la evolución económica para sustituir la teoría clásica desacreditada, procedieron a excluir … los procesos evolutivos del campo de la elaboración teórica sistemática."(Sweezy, 1945)

I.2 Karl Marx y Joseph A Schumpeter.

Desde una perspectiva de crítica a la economía política Marx y Schumpeter vendrían a continuar la explicación de la evolución capitalista. Si bien Thirlwall destaca entre los enfoques alternativos que reintroducen la discusión sobre el cambio tecnológico; al rastrear la historia de *La naturaleza del crecimiento económico* hace un juicio que consideramos incorrecto: ubica a Marx como uno más de los "pesimistas clásicos" que analizó la dinámica del capitalismo y señala que, después de Marx el tema volvió a aparecer hasta que Sir Roy Harrod lo reavivó en 1939. Thirwall señala:

> Lo que está mal en Malthus y Ricardo es que ambos subestimaron la fuerza del progreso técnico en la agricultura como compensación de los rendimientos decrecientes. Lo que está mal en Marx es que, en primer lugar, confundió salarios monetarios y reales y, segundo, subestimó los efectos del progreso técnico en la industria sobre la productividad del trabajo.[…] en otras palabras, no hay necesariamente un conflicto entre los salarios y la tasa de ganancia. [1]

> Durante casi 60 años después de la muerte de Marx, en 1883, la teoría del crecimiento y del desarrollo permaneció virtualmente en el letargo hasta que fue reavivada por el economista británico (sir) Roy Harrod en 1939 en su artículo clásico "Un ensayo sobre teoría dinámica" [2].

Esa interpretación de Marx como "pesimista clásico" es incorrecta porque, si bien supone, en cierto modo en linea con Smit, Ricardo y Malthus, que hay ciertos limites al crecimiento de la productividad, estos límites son sociales y no materiales. En Marx palpita la el percepción del enorme potencial de progreso de desarrollo de las fuerzas sociales de producción que se despliegan en el sistema capitalista.

Y respecto a la segunda interpretación de Thirlwall, conviene precisar que Marx asumió la tarea de explicar la dinámica del capitalismo y rechazó las conclusiones clásicas; rompió radicalmente con la teoría de la población y en cambio creó el principio del ejercito industrial de reserva.[3]

En relación a la segunda interpretación de Thirlwall,. Mientras que en la teoría clásica los cambios en los métodos de producción eran considerados como dependientes de inversiones y descubrimientos esencialmente fortuitos, en la

---

[1] Suponer que el aumento de la productividad del trabajo beneficia en igual grado al obrero que al capitalista posiblemente no sea lógicamente contradictoria. Sin embargo, existen fuerzas importantes para suponer que eso no ocurre así en el sistema capitalista. Principalmente por que en el planteamiento marxista existe un ejercito industrial de reserva que ejerce una influencia a la baja de los salarios y a elevar la plusvalía. "el trabajo pasado bajo la forma de capital constante mantiene una relación de competencia con el trabajo vivo y frena las demandas de éste último. [Sweezy, op cit]

[2] Thirlwall, A. op. cit pp 49.

[3] Además, no puede negarse el hecho que Schumpeter en 1912, antes que Roy Harrod, ya había publicado su teoría del desenvolvimiento económico del cual existía traducción al ingles desde 1936. Así, consideramos una grave omisión pasar por alto a Schumpeter, cuando se trata de teorías del crecimiento y dinámicas del desarrollo se trate, pues quizás constituye la teoría dinámica del capitalismo más completa sobre la evolución del sistema capitalista después de la de Marx.

teoría de Marx se convierten en condiciones necesarias para prolongar la existencia de la producción capitalista[4].

En la frecuente cita del manifiesto del partido comunista de Marx "La burguesía no puede existir sin revolucionar constantemente los instrumentos de producción y, por este medio, las relaciones de producción, y con ellas, todas las relaciones de la sociedad" y a la que Schumpeter señala como "la más grande alegoría sobre la burguesía en la literatura económica" queda claro que introduce la noción del proceso capitalista como la fuerza primordial de su desarrollo histórico.

Schumpeter, por su parte, absorbe, en su formación en Viena a inicios del siglo XX, la perspectiva histórica marxista y la idea de la competencia capitalista como una competencia tecnológica. Además, la influencia de la naciente teoría neoclásica de Viena lo orienta a enfocarse también en los fundamentos microeconómicos, en la cual la el proceso económico se explica a través de la interacción de actores individuales.[5] Sin embargo, aunque el era un gran admirador de los análisis neoclásicos contemporáneos, en especial del trabajo de León Walras al que incluso consideró en su *Historia del pensamiento económico* "el más grande de todos los economistas",

Incluso, de acuerdo a una anécdota el joven Schumpeter al visitar a León Walras, este le dijo "la economía es como un lago quieto al que se le lanza una piedra, reacciona a los choques externos pero luego vuelve a su natural situación de equilibrio", la "versión oficial" dice:

> "Walras diría (de hecho me lo dijo la única vez que tuve oportunidad de conversar con el) que el curso de la vida económica es esencialmente pasivo y sólo se adapta a las influencias sociales y naturales que actúan sobre ella. La teoría del proceso estacionario es realmente toda la teoría económica que tenemos y los economistas no podemos decir mucho acerca de los factores que explican el cambio económico, sólo podemos registrarlos", (Ver Schumpeter, 1996).

[4] Sweezy, Paul.
[5] Verspagen 1992

Contrario a ésta idea Schumpeter demostró que existe una explicación sobre la dinámica del cambio económico. Consideró que el capitalismo esta en un proceso de evolución que "es por naturaleza una forma o método de cambio y no sólo no es estacionario sino que no puede serlo nunca" (Schumpeter, op. cit.)

En *El Capital*, Karl Marx había teorizado acerca de lo que hoy llamamos competencia tecnológica; el señalaba que el principal medio para que las empresas capitalistas aumenten su ganancia (plusvalía) por encima de las otras empresas era incrementando su productividad al introducir nueva y más eficiente maquinaria. Las firmas que tenían éxito al introducir más y mejor tecnología podrían mejorar su posición (y ser recompensadas por ganancias por encima de la media) mientras aquellas que fallaban podrían hacerse menos rentables y eventualmente salir del mercado; en la economía agregada esto implica un continuo aumento en la acumulación de capital y aumento de la productividad (Marx, El capital).

Schumpeter adapto este argumento y lo hizo pieza clave de su exposición sobre la dinámica económica. Al contraponer el concepto de competencia tecnológica era a la competencia de precios Schumpeter ofrece una noción mas amplia de innovación, Si Marx se había limitado al análisis de la mecanización (proceso de innovación) Schumpeter incorporó también el desarrollo de nuevos productos, nuevos tipos de insumos y productos intermedios, la creación o explotación de nuevos mercados o nuevas formas de organizar los negocios. Además, en Schumpeter también puede encontrarse la idea de que las innovaciones suelen llegar al sistema económico en cúmulos –clusters – antes que de forma gradual y suave.

La recompensa económica asociada con una innovación exitosa de acuerdo con Marx y Schumpeter es transitoria por naturaleza, "es la tarea y el privilegio del capital" [Marx]. Al igual que en Marx, en Schumpeter los empresarios –Marx prefería hablar de burguesía- evitan el estado estacionario de la sociedad, reduciendo los costos, descubriendo nuevos mercados, inventando o polarizando nuevos productos y, en general introduciendo innovaciones. Los que tienen éxito disfrutarán de ventajas monopólicas temporales aunque éstas se desvanecerán tan pronto como la masa de imitadores entren en escena; después Schumpeter detalló mucho más los efectos de está difusión de las innovaciones sobre el proceso de desarrollo; en su planteamiento la

oleada de imitadores que sigue a la introducción de una exitosa innovación importante, implica que el crecimiento del sector o industria en el cual la innovación ocurre será mucho mayor (Schumpeter, 1939,). Además esta difusión podría derivar efectos en los sectores relacionados a causa de que una innovación (importante o radical) tiende a facilitar (inducir) otras innovaciones (Ibíd.).

Así, el proceso de innovación "revoluciona incesantemente la estructura económica pues destruye incesantemente la vieja estructura y crea incesantemente una nueva. Este proceso de destrucción creativa es la característica esencial del capitalismo". (Schumpeter, 1961)

En la teoría clásica de la evolución económica no se asume la explicación de los cambios en los métodos de producción, aquí el desarrollo económico es considerado sólo en términos cuantitativos. Para Schumpeter como para Marx los cambios en los métodos de producción son un rasgo básico del capitalismo y no simples accidentes que tocan de forma azarosa o exógena el proceso económico.

Si bien existen importantes diferencias[6] entre ambos autores "existe más Schumpeter en Marx de lo que los marxistas están dispuestos a aceptar y más Marx en Schumpeter de lo que el mismo aceptó" (Elliot, 1980). Pueden sacarse ciertos rasgos puntos básicos en común respecto del cambio tecnológico:

a) Es inherente al sistema y no se trata de respuestas a cambios exógenos.

b) Ocurre de forma discontinua más que de forma gradual y;

c) implica cambios cualitativos o revolucionarios en la economía y la sociedad el cual desplaza al viejo equilibrio y lo sustituye por uno radicalmente nuevo. Desde está perspectiva el desarrollo económico si implica crecimiento,

[6] no hay Schumpeter nada parecido al ejercito industrial de reserva y la forma de considerar la relación capital trabajo es muy distinta a la de Marx y hay ciertos desacuerdos en la posibilidad de pasar de los cambios en los métodos de producción a las alteraciones de la organización económica de sus costumbres. Como el mismo Schumpeter aceptó: "mi estructura cubre sólo una pequeña parte de su campo" (del abarcado por K. Marx). Ver Elliot 1980.

> es decir, un aumento del ingreso, de la oferta de factores de producción y aumento del producto pero no es sólo eso; además implica cambios cualitativos. "Agregando sucesivamente tantas carretas como desees nunca obtendrás un ferrocarril". (Schumpeter, 1961).

La realidad social es un proceso histórico, un proceso que, en principio no conoce una finalidad ultima ni estaciones de parada "hay un continuo movimiento de desarrollo de las fuerzas productivas, de destrucción de las relaciones sociales, de formación de ideas; lo único inmutable es la abstracción del movimiento –motio inmortalis- (Marx, 1982)

Se trata pues, como se aprecia de una evolución capitalista donde el cambio tecnológico es uno de sus principales motores antes que un accidente, de un sistema siempre en movimiento, de una "revolución constante de la producción" Se trata de una creación que vuelve obsoleta y destruye cualquier estructura de la producción que exista en cualquier momento: el capitalismo es un proceso, el capitalismo estacionario sería un contradictio in adjecto. Pero este proceso no simplemente consiste en el incremento del capital a través de los ahorros, como consideraban los clásicos. No consiste en agregar carretas al acervo de carretas hasta su eliminación por los ferrocarriles. El incremento del capital físico es un incidente en este proceso, pero no su propulsor. (Elliot, 1980)

II. Las innovaciones en el crecimiento económico: el enfoque actual

Luego de estos autores el tema de la tecnología quedó prácticamente olvidado, a Schumpeter se le trataba "como un santo al que todos veneraban pero nadie hacía mucho caso" (Fagerberg, 2002). Recientemente, sin embargo, se descubre que la acumulación de capital no garantiza el crecimiento y se presta mayor atención a los factores políticos, institucionales y tecnológicos en el crecimiento económico (Stiglitz, 2002).

Este intento por captar el efecto de las innovaciones en el crecimiento ha significado un parteaguas en la ciencia económica. El tratamiento ortodoxo, que descansa sobre el

concepto del equilibrio general, no ha podido digerir fácilmente el problema del cambio tecnológico por lo que en contraparte se han desarrollado marcos y esquemas alternativos en las agendas de investigación que ofrecen interesantes aportaciones y la posibilidad de una investigación más acorde con las observaciones de la realidad. Es ente sentido que, el marco schumpeteriano de un capitalismo dinámico propulsado por las innovaciones es quizás el marco heterodoxo –respecto a la noción de equilibrio que sigue dominando la corriente tradicional – más prometedor.

En esta línea neoschumpeteriana confluyen distintas aportaciones y no puede hablarse aun de un marco perfectamente unificado e integrado. Se trata mas bien de un marco en construcción con distintas vertientes y enfoques. Destacan las contribuciones microeconómicas desde donde se explica como se generan las innovaciones en la empresa; tenemos además, una perspectiva de cómo las innovaciones repercuten en el comercio mundial y en el sistema económico y en la determinación de las potencialidades de crecimiento de largo plazo, así como enfoques históricos de la innovación, del cambio institucional, de los sistemas de innovación, etc. A continuación retomamos tres argumentos que nos sirven para crear un marco de interpretación de los cambios centrales en la economía y las nuevas condicionantes para el crecimiento.

Entonces, planteamos dentro de este apartado, tres ejes. En primer lugar, las recientes aportaciones y precisiones respecto a la diferencia entre *innovaciones incrementales e innovaciones radicales;* segundo, para captar los efectos de cierto tipo de innovaciones radicales nos apoyaremos en el concepto de tecnología genérica o de propósito general (General Purpose Technology) y tercero, noción de *revoluciones tecnológicas y ondas largas o fases de desarrollo.* Como síntesis de lo anterior consideramos la existencia de una fase de desarrollo que denominamos de *Economía Basada en el Conocimiento* y en la cual seria necesario distinguir, al pensar en el esfuerzo y estrategia de desarrollo, entre conocimiento e información.

II.1 Innovaciones incrementales vs innovaciones radicales.

Desde la perspectiva ortodoxa el crecimiento ocurre a causa de la adición de factores de producción; la trayectoria de crecimiento de la producción se interpreta en un marco de firmas maximizadoras de ganancias en equilibrio que responden a cambios en la demanda de productos, oferta de factores y en las condiciones tecnológicas exógenas. Los nuevos enfoques, ahora se concentran en el mejoramiento, más que en la acumulación determinada exógenamente, de la calidad de los factores de la producción; sin embargo, desde esa perspectiva hay relativamente poco por explicar los mecanismos a través de los cuales estos factores mejoran su calidad (Amin y Cohendet, 2004)

La corriente evolucionista, desde una perspectiva microeconómica considera un marco muy distinto. Retoman, de Schumpeter, la idea de competencia capitalista más que en una competencia de precios. Desde esta perspectiva las empresas compiten, reinvierten sus ganancias en tecnologías más nuevas y productivos, las que tienen éxito serán recompensadas por altas ganancias y crecerán más rápidas que los otros mientras que el resto quedarán rezagadas y eventualmente saldrían del mercado (Ver Dosi, Pavitt y Soete, 1993. Fagerberg y Verspagen, 2001).

La corriente evolucionista rechaza la concepción de agentes racional, con acceso a información perfecta en el sentido neoclásico. Subraya que el agente económico no es capaz de de calcular las consecuencias de todas sus posibles acciones y elegir de entre todas las canastas de bienes y servicios aquellas que maximicen su utilidad. En cambio, Como dice Nelson y Winter (1982) parece más adecuado considerar que actúan a través de rutinas, es decir, se apegarán a una regla de comportamiento que los lleve a un resultado satisfactorio y de no ser así optarán por buscar alternativas hasta obtener una regla que cumpla con los determinados criterios de los agentes.

En este marco evolucionista apunta a que *el ambiente* en el que se desenvuelven las empresas se caracteriza por una serie de *reglas de decisión* determinadas de acuerdo al contexto y objetivos específicos, que relacionan los estímulos que se reciben en la empresa con una serie de respuestas (Fagerberg, 2002) Desde este enfoque la empresa no tiene como único objetivo maximizar ganancias y el ambiente no se considera dado y observable; por el contrario, la empresa responderá de acuerdo a *rutinas* establecidas a los estímulos y oportunidades cambiantes del ambiente (Ibíd.). Cuando las reglas no funcionan se da un proceso de *búsqueda* de nuevas reglas de decisión. Se trata aquí de

no suponer como dado el ambiente sino estudiar los objetivos de la empresa de acuerdo al contexto específico de su industria o sector. De este enfoque debemos considerar que las reglas de decisión cambian de acuerdo al ambiente; las reglas que un momento pudieron haber sido exitosas –vgr: principios de gerencia taylorista, estrategias de internacionalización– pierden vigencia dentro de otro ambiente.

Éstas reglas serían sancionadas por un *mecanismo de selección* que ponderará las distintas reglas de decisión, las firmas que usan reglas rentables prosperarán y se expandirán y se contraerán las firmas que usen reglas no exitosas (Nelson and Winter, 1974). Este mecanismo que determina el éxito o fracaso de las empresas está caracterizado por las condiciones de oferta y demanda de insumos y productos de la industria en la que se ubica la empresa, por el funcionamiento de los mercados financieros y del mercado de los bienes de capital así como las influencias exógenas cambian el ambiente. Este marco microeconómico es más flexible que el marco neoclásico para entender la adopción de nuevas reglas de decisión en las empresas como decisión del tipo de tecnología que adoptan, de los principios organizativos y directivos, así como actitudes y costumbres. Aquí el tipo de comportamiento dominante dependerá de las características del ambiente y las condiciones relevantes del mercado, pues distintos condiciones de mercado entre industrias llevan fácilmente a distintos tipos de comportamiento seleccionados. Este marco, más que una regla general de resultados, pone el acento en la ubicación de los determinantes concretos y específicos de las industrias antes que en deducciones a priori y ofrece un mejor marco teórico con mejores resultados empíricos (Op. Cit).

Los resultados serán inciertos, pues a diferencia del ambiente maximizador, no se conocen todas las opciones disponibles y dependerán de las circunstancias concretas (incluyendo condiciones iniciales) derivadas del proceso de aprender haciendo, indivisibilidades, externalidades, la existencia de rendimientos crecientes y se puede arribar a resultados no óptimos(una empresa a pesar de no tener la mejor tecnología o el mejor producto podría dominar el mercado y establecer importantes barreras a la entrada a las competidoras por el hecho de haber sido la primera, si se encuentra en un contexto de rendimientos crecientes (Fagerberg y Verspagen, 2001). En cambio parece sensato considerar la existencia de múltiples equilibrios en los que influyen las

condiciones iniciales, ya que podria haber dependencia de la senda o *path dependence* (ver David, 2000)

Otro enfoque asociado al SPRU destaca la importancia de distinguir entre las ***innovaciones incrementales e innovaciones radicales*** como eje para caracterizar el impacto de las innovaciones en el sistema económico. Se argumenta que se ha prestado poca atención al efecto de las innovaciones básicas o radicales, pues desde este enfoque una innovación radical tiene el efecto de cambiar drásticamente el ambiente al que las empresas responden en términos tecnológicos.

Freeman (1990) señala, que la economía tradicional sólo considera el progreso tecnológico como un proceso de *cambio incremental* que mejora la eficiencia en el empleo de los recursos y aunque el proceso pueda no ser uniforme entre sectores o en el tiempo, se considera que los efectos agregados son relativamente "suaves", de suerte que el concepto de equilibrio sigue aun nublando gran parte de la naturaleza de este fenómeno. En este sentido se presta la atención a aquellas pequeñas innovaciones que continuamente adaptan, mejoran y en general aumentan la productividad y calidad del proceso productivo tanto en procesos, productos y organización, ya sea de forma accidental o intencionalmente. Estas implican aprendizaje por parte de los trabajadores tanto en su trabajo cotidiano como a través de la observación- aprender haciendo y aprender viendo- y es una característica fundamental del avance tecnológico tanto en la calidad del trabajo, como del equipo. Así podemos hablar, por ejemplo, de las mejoras continuas en la fabricación de automóviles que cada año incorporan pequeñas innovaciones que mejoran sus características y desempeño[7].

Sin embargo, también existe evidencia histórica de la existencia de *innovaciones radicales* de consecuencias mucho más amplias para el sistema económico como lo supone la invención de la maquina de vapor, de la electricidad o la computadora (Freeman y Louca, 2001). Estas innovaciones radicales pueden tener un impacto que rebase el sector en el que fue creado e impacte al resto de las actividades económicas y podría tener efectos sobre el crecimiento de largo plazo. El uso de la maquina de vapor

[7] Sin embargo, se pueden distinguir entre las innovaciones incrementales a lo largo de una misma trayectoria tecnológica como sería la mejora continua del sistema de refrigeración del motor a un cambio incremental modular como lo sería cambiar de los frenos comunes a frenos con sistema antibloqueo (ABS) o hacía un sistema "fuel inyecction" .

no limitó su uso al sector de la minería en el cual se le desarrolló como un medio de bombeo para extraer el agua de las minas. En cambio se adaptó como una fuerza motriz capaz de sustituir la energía de personas, animales y fuerzas naturales en distintos segmentos de la industria, especialmente en la textil y el transporte (Ibid). Los autores citados continúan y señalan que el desarrollo de la energía eléctrica tuvo innumerables repercusiones tanto en el desarrollo de nueva maquinaria, escala de la industria y la vida social en general que no se limitaron mejorar las industrias y actividades existentes; en cambio, las transformaron radicalmente y surgieron nuevas industrias y productos inconcebibles sin energía eléctrica (op. cit.). Simplemente el alumbrado público extendió el tiempo en que la gente pasaba fuera de casa, aumento la intensidad y extensión del tiempo de trabajo en las fabricas, etc. (Ibid).

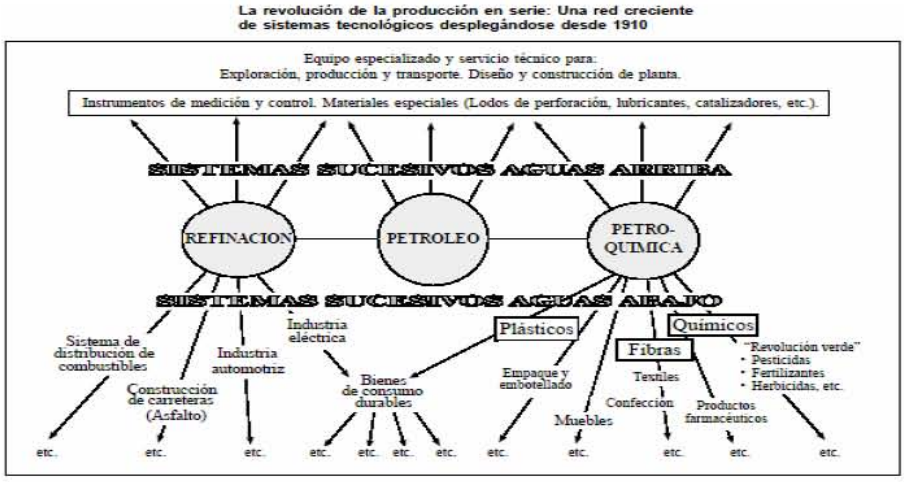
Estas innovaciones radicales introducen una discontinuidad, en el sentido que llevan al reemplazo de una vieja tecnología que jugó un papel importante en una industria por nuevos métodos de producción o el reemplazo de un viejo material que se usaba en una amplia gama de funciones. A una innovación radical siguen innumerables innovaciones incrementales destinadas a adaptar la nueva tecnología a distintos usos, aplicaciones en distintos sectores así como mejoras continuas (Helpman, 1998). Ambas tipos de innovaciones parecen estar muy relacionadas y es un hecho estilizado que a una innovación radical siga un torrente de innovaciones incrementales.

Otro de los autores creadores de esta teoría, Carlota Pérez, asume que una innovación radical podría considerarse de amplio alcance si está relacionada con la existencia de un insumo barato, con costos decrecientes y con crecientes aplicaciones en la economía; considera que el periodo fordista keynesiano podemos asociarlo a la disposición de petróleo barato como fundamento de la producción en masa (Pérez, 2001). Mientras que la fase actual podría estar asociada a la existencia de los semiconductores como un insumo barato que permite la difusión de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en toda la economía (Ibíd.). Desde este punto de vista una innovación radical puede calificar como una revolución tecnológica.

Sin embargo, otros autores hacen más bien énfasis en el impacto revolucionario de una tecnología de propósito general (GPT por sus siglas en inglés: General Purpose Technology). En esta línea de investigación destaca Bresnahan & Trajtenberg (1992)

quienes proponen que las tecnologías tienen una estructura semejante a la de un árbol – o piramidal – con una pocas tecnologías centrales en la copa desde donde irradian sus efectos hacia las otras tecnologías. Ellos definen una Tecnología de Propósito General a partir de tres características: penetrabilidad, dinamismo tecnológico e innovaciones complementarias. La característica de penetrabilidad implica que la GPT es usada en muchos sectores "hacía abajo" a causa de que provee una función genérica; el dinamismo tecnológico es resultado de su potencial para estimular continuos esfuerzos de innovación y aprendizaje los cuales permiten grandes incrementos en la eficiencia de la GPT a través del tiempo. Las complementariedades existen a causa de que la productividades de la I&D en los sectores "hacía abajo" se incrementan a consecuencia de la innovación en la GPT.

Fig. 1. Impacto de las tecnologías de propósito general en "sectores hacía abajo" en el periodo fordista o keynesiano.

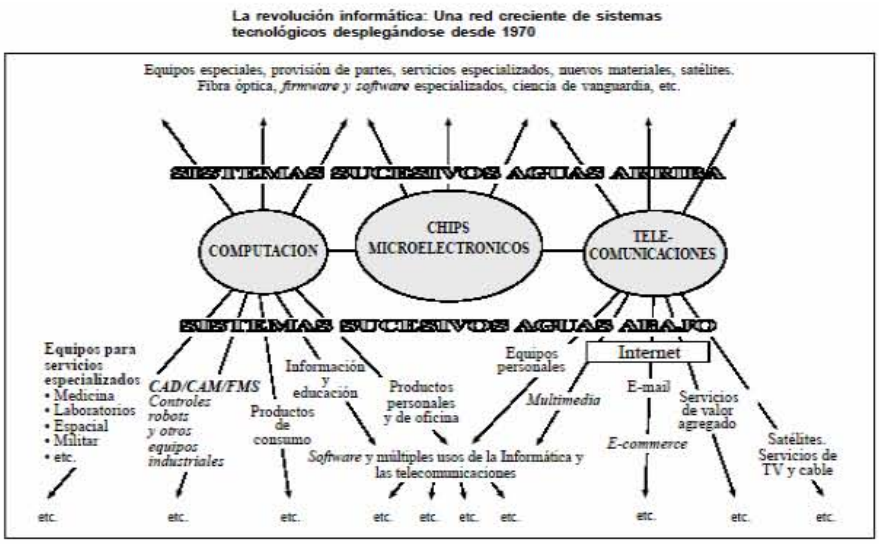


Fuente: Carlota Pérez, 2001

La consecuencia de mejorar la GPT es la reducción de costos en las aplicaciones de los sectores "aguas abajo" y el desarrollo de productos mejorados.

Dudley (1995; en Helpman 1998), aunque no ocupa el término GPT trata a las TIC´s como la tecnología fundamental desde donde las otras fluyen; para este autor las TIC´s tienen tres características básicas: almacenar, transmitir y reproducir información.

Fig. 2. Las TICs como GPT y sus repercusiones "sectores abajo".



Fuente: Carlota Pérez, 2001

Mokyr por su parte considera dos tipos de invenciones, las microinvenciones y las macroinvenciones. Las primeras son incrementales y responden a incentivos económicos y las macroinvenciones son definidas como una idea radicalmente nueva que emerge sin un precedente claro y que puede relacionarse con variables exógenas o extraeconómicas (Lipsey, Bekar y Carlaw, 1998). Podemos introducir aquí la idea de que en la ausencia de macroinvenciones el proceso de crecimiento podría detenerse. Mientras que Lipsey y Bekar, caracterizan las innovaciones radicales como la emergencia de "tecnologías habilitadoras" (enabling technologies) pues consideran que estás tienen un extenso rango de uso y altas complementariedades. Ambos autores sostienen que la introducción de tales tecnologías han causado cambios muy importantes en la estructura total de la economía, o sea, *cambios estructurales profundos* –Depth Structural Adjustments. Estos autores consideran que las tres décadas anteriores las economías industrializadas se caracterizan por un periodo de profundos cambios estructurales a consecuencia de la emergencia de tecnologías habilitadoras en torno a las tecnologías de nuevos materiales y la emergencia de las TIC´s basadas en la computación (Helpman, 1998).

Así el término de tecnología de uso genérico (GPT) los ocupamos para caracterizar la introducción de tecnologías centrales con efectos que impactan a toda la economía, y

que algunas veces afecten la política, economía y estructura social; esto es un evento relativamente raro o que se presentan cada determinado periodo bajo la forma de revolución tecnológica.

Desde este punto de vista, la reciente revolución de las TICs puede interpretarse con un cambio de igual magnitud al descubrimiento de la escritura o la imprenta. La emergencia de las TICs impacta prácticamente sobre todos los sectores de la economía: cambia el diseño de productos, la producción, los mercados financieros y la organización de las empresas. Se abren nuevos productos e industrias en torno a los chips, computadoras y/o software.

De acuerdo a Lipsey, Bekar y Carlaw una GPT no necesariamente es una respuesta a incentivos de demanda, no es necesariamente ni endógena ni exógena (puede haberse desarrollado en la esfera militar, pero responde también a la solución de problemas en la economía). Más bien se trata de una tecnología primaria con un número limitado de usos, pero que evolucionan en tecnologías más complejas con dramáticos incrementos en el rango de usos en la economía y los productos que se producen. Así, una GPT debe contener las siguientes cuatro características:

1. Un amplio alcance para ser mejorada.
2. Variedad de usos – en distintos productos y procesos.
3. Un amplio rango de uso – sectores e industrias en la economía que utilizan la tecnología (vgr: la maquina de vapor que trasciende la minería) y;
4. un amplio potencial para que sea complementada con otras tecnologías (ver Helpman,1998)

La introducción de una tecnología superior, y ese seria el caso de la GPT, puede ser gradual, iniciar con una insignificante absorción de recursos y avanzar con una expansión continua a través del tiempo. Así, una innovación drástica puede penetrar de forma gradual en el patrón de asignación de recursos y cambiar lentamente el nivel de producto durante sus primeras etapas; incluso sería normal la reducción de la productividad en la economía en general durante algún periodo pues implica en muchos sentidos la destrucción de las viejas habilidades y equipo, por no mencionar aun la necesidad de los cambios institucionales (Lipsey, Bekar y Carlaw, 1998).

Mientras las innovaciones incrementales son más susceptibles de repercutir en el horizonte de las ganancias, las innovaciones drásticas implican incertidumbres mayores, asociada a riesgos difíciles de evaluar. Superada esa barrera los efectos de las GPT tienden a ser más amplios pero no necesariamente inmediatos, implican la ruptura de un patrón de desarrollo y la construcción y organización de uno nuevo con otros principios organizativos, otras habilidades, otros paradigmas que no necesariamente tendrán efectos inmediatos en la productividad (ibid). La mayoría de las GPT juegan el papel de habilitar tecnologías, abriendo nuevas oportunidades más que ofreciendo una completa solución.

Hasta aquí, recogemos tres conclusiones preliminares:

En primer lugar la tecnología es un factor esencial para la determinación del éxito de las empresas de su competitividad, así como del crecimiento económico. Una segunda conclusión se relaciona con la distinción entre innovaciones radicales e incrementales; las innovaciones radicales, en el sentido que puedan considerarse como tecnologías genéricas, abren la posibilidad y determinan en gran medida el patrón de crecimiento en el largo plazo, mientras que las innovaciones incrementales se asocian con la difusión y asimilación de las innovaciones radicales. De lo anterior se deriva la tercera conclusión, que puede considerarse de mayor relevancia para los PED, ésta se refiere a la distinción entre innovación e imitación (o difusión); pues si la innovación tiende a alejar la frontera tecnológica entre países y empresas, la imitación tiende teóricamente a erosionar esas diferencias y a empujar hacía la convergencia. Así, es posible para un país de menor nivel tecnológico aumentar su ritmo de crecimiento a través de la imitación.

Una conclusión más general nos acerca a la idea de un proceso de desarrollo dinámico en la cual las innovaciones tecnológicas son su motor central, en tanto abren nuevas posibilidades de mejorar y solucionar problemas productivos.

II.2 Ondas largas y Revoluciones Tecnológicas.

Desde el punto de vista ortodoxo o en sus variantes como la nueva teoría del crecimiento endógeno, las innovaciones aparecen como eventos incrementales y las perturbaciones que generan se absorben para reestablecer el equilibrio, desde una perspectiva Schumpeteriana se considera que el modelo teórico en torno a la noción del equilibrio general no puede captar el efecto de las innovaciones radicales (Antonelli, 2002). Una interpretación alternativa, como hemos anticipado procede del SPRU en Sussex y está asociada a los nombre de Chris Freeman y Carlota Pérez. Siguiendo las bases establecidas por Kondratiev y luego por Schumpeter, ambos autores considera que el sistema capitalista tiende a experimentar el efecto de revoluciones tecnológicas, que ocurren con cierta regularidad, para dar paso a ondas expansivas y contractivas de la actividad económica.

La noción de que el capitalismo experimenta ondas largas tiene un largo historial, estos discípulos de Schumpeter innovan el tratamiento en varios sentidos que parece captar mejor la naturaleza cambiante del capitalismo en el cual se pueden ubicar periodos de cambios tecnológicos dramáticos de impacto trascendente sobre toda la estructura económica.

La hipótesis básica aquí es la constitución de clusters o cúmulos de innovaciones radicales pueden impulsar la aparición de oleadas de oleadas de desarrollo (Freman y Louca, 2001) Individualmente esas innovaciones tienden a aparecer asiladamente, pero se van aproximando hasta integrarse, lo cual marca el advenimiento de la revolución tecnológica que en general esta signada por un detonante o big bang (op. cit.; Pérez, 2004). La oleada de innovaciones puede llevar a un periodo de crecimiento a largo plazo una vez que desencadena una serie de innovaciones incrementales.

Para captar la acción de la tecnología en el sistema social, los neoschumpeterianos proponen el concepto de paradigma tecnoeconómico (PTE) que se define como la nueva practica optima derivada de las innovaciones en su sentido más amplio. Como se advierte no se refieren a la coleccion de artefactos en los que se materializa la nueva

tecnología, sino en la transformación en las practicas sociales relacionadas directamente con la producción (Pérez, 2003) Complementando dicho concepto tenemos el de sistema socioinstitucional (SSI) que se refiere a los patrones de conducta social, arreglos legales o informales que definen la interacción. La hipótesis se entiende para explicar la relación entre ambas categorías. Las innovaciones tanto materiales como organizativas generan un nuevo sentido común que conduce a la reorganización de la producción y la distribución, incluso del conjunto de la vida social. El énfasis se ubica en la relación de complementaridad y conflicto entre ambas esferas. El nuevo PTE se desarrolla dentro del viejo SSI, pero a la larga tendera a chocar contra este, incentivando el surgimiento o renovación del SSI ("acople"). Freeman y Perez hablan de una crisis estructural de ajuste cuando se manifiesta la incompatibilidad entre el nuevo PTE y el viejo SSI (Freeman y Pérez, 1988).

Podemos considerar que tras una revolución tecnológica en el sentido que lo caracterizan Freeman y Pérez está la emergencia de una GPT. Cada uno de esos conjuntos de saltos tecnológicos se difunde más allá de los confines de las industrias y sectores donde se desarrollo originalmente y cada uno ofrece un conjunto de tecnologías genéricas y principios organizativos interrelacionados entre si que hacen posible e inducen un salto cuántico de la productividad potencial para la inmensa mayoría de las actividades económicas (Pérez, 2004).

Desde esta línea de pensamiento se hacen patentes dos hechos claves: a) cambios importantes en las tecnologías inducen a cambios estructurales a lo largo de todo el sistema económico, incluyendo instituciones y hábitos y. b) los efectos sociales de los cambios revolucionarios en la tecnología provocan ondas de crecimiento con ascensos y descensos en la rentabilidad social.

Así, cada transformación tecnológica cambiaría la estructura de precios relativos, guiando a los agentes económicos hacía el uso intensivo de los nuevos insumos asociados a tecnologías más poderosas (Pérez, 2001). El desarrollo de la producción en masa relegó a aquellas empresas de producción en pequeña escala y actualmente el esquema de producción flexible se impone sobre aquellas empresas que no sean capaces de responder de forma rápida y variada a la demanda de los consumidores o a aquellas con altos niveles de inventarios, por ejemplo.

Históricamente Freeman y Louca (2001) ubica cinco revoluciones tecnológicas sucesivas de 1770-2000:

- 1771: Primera Revolución Industrial en Inglaterra; big bang: la aparición de la hiladera mecánica de Arkwright en Cromford.
- 1829: Era del vapor y ferrocarriles en Inglaterra y difundiéndose hacía Europa y EU; big bang: el ferrocarril Liverpool-Manchester impulsado por la maquina de vapor.
- 1875: Era del Acero, electricidad e ingeniería pesada, originada en EU y Alemania, rebasaban a Inglaterra; big bang: la inauguración de la acería Bessemer de Carnegie en Pittsburg y Pensilvania.
- 1908: Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa, EU y difusión hacía Europa; big bang: salida del primer modelo Ford T; en Detroit Michigan.
- 1971: Era de la informática y las telecomunicaciones; en EU y su difusión hacía Europa y Asia; big bang: aparición del microprocesador Intel en santa Clara, California.

Cada una de estás revoluciones tecnológicas se expresaron en un periodo de transformación y crecimiento de entre 50 y 60 años, y conlleva el despliegue de oleada de desarrollo. Las oleadas son los procesos mediante los cuales una revolución tecnológica y su paradigma se propagan por toda la economía, trayendo consigo cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo; así como cambios cualitativos profundos en la sociedad. Cada oleada representa un nuevo estadio en la profundización del capitalismo en la vida de la gente y su expansión por todo el planeta.

La fase de propagación uno, después del big bang comienza un periodo de crecimiento explosivo y rápida innovación en las industrias recién creadas. Los nuevos productos se suceden, revelando su trayectoria ulterior. La fase dos corresponde a la rápida difusión del paradigma con el florecimiento de nuevas industrias, sistemas tecnológicos e infraestructuras con enormes inversiones y agrandamiento de los mercados. El rápido crecimiento continúa en la fase tres con el despliegue total del paradigma a lo largo y ancho de toda la estructura productiva. Mientras que la fase cuatro corresponde a la llegada a la madurez. En un cierto punto, el potencial de la revolución comienza a encontrar límites, pero se siguen introduciendo nuevos productos, nacen industrias nuevas y hasta sistemas tecnológicos completos aunque cada vez son menos nurmerosos y de menor importancia. Pero las industrias núcleo, motores del crecimiento, comienzan

a enfrentar la saturación del mercado y retornos decrecientes en la inversión en innovación tecnológica (Pérez, 2004).

Cuando el potencial de un paradigma comienza a agotarse, la productividad, el crecimiento y los beneficios se ven seriamente amenazados y aparece la necesidad de nuevas soluciones, innovaciones radicales (op. cit.). Sin embargo, aun cuando el problema tecnológico pudiese solucionarse relativamente rápido (desarrollando alguna tecnología disponible prometedora) las empresas, la gente y la sociedad en su conjunto estarán adaptados al anterior paradigma y ofrecerán una resistencia al cambio.

Gráfica 1. PROPAGACIÓN DE LAS REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS

Fuente: Carlota Pérez, 2001

Una revolución tecnológica establece potencialmente un nuevo y superior nivel de productividad y de calidad promedio, alcanzable el todo el ámbito del aparato productivo. La oleada de desarrollo resultante de la asimilación social de su potencial, termina por empujar a las economías de todos los países centrales hacía ese nivel más alto de productividad.

Sin embargo, aunque esta perspectiva destaca la importancia fundamental del cambio tecnológico en el desarrollo económico y de algún modo lo ubica como el principal

motor del desarrollo no se trata de una interpretación tecnologisista. Como se anticipó, esta línea de investigación se piensa al sistema social como compuesto por distintos dominios; (tecnoeconómico y socio institucional) o dominios analíticamente separados de ciencia, tecnología, economía, política y cultura (Freeman y Louca, 2001). Cada uno de estos dominios esta interrelacionado con los restantes.

Los procesos de desarrollo se caracteriza por una dinámica de desequilibrio originada a partir de la aparición de innovaciones centrales en el sistema económico, de donde partes las interrelaciones claves con las esferas institucionales, científicas, culturales, tecnológicas y económicas. Así, el despliegue de estas tecnologías, esto es, la difusión a través de la imitación en todo el sistema económico es un asunto no sólo tecnológico y económico, sino que, por el contrario implica una serie de importantes transformaciones de la estructura social: sus instituciones, organizaciones, costumbres, creencias. Esta interacción con las esferas institucionales, políticas, y culturales se apreciará más una vez que analicemos las implicaciones en materia de desarrollo económico para los países en desarrollo o de industrialización tardía.

A partir de estas aportaciones podemos acercarnos a dos conclusiones fundamentales en nuestra exposición: la primera, se refiere al hecho de caracterizar el crecimiento económico como un proceso de constante transformación antes que una senda inexorable hacía el estado estacionario. Se destaca en esta primera conclusión también el hecho de considerar que en el proceso de crecimiento intervienen también otras esferas como la científica, tecnológica, cultural e institucional. Y, que en el crecimiento de largo plazo podemos encontrar periodos de convergencia y divergencia entre el ingreso y capacidades tecnológicas de los países; antes que una senda al equilibrio estacionario

Una segunda conclusión, a partir de la interrelación entre innovaciones radicales e incrementales es que la tecnología es un factor clave en la determinación del crecimiento económico de largo plazo. Existe evidencia de que la emergencia de innovaciones radicales tiene una fuerte influencia sobre el patrón y posibilidades de crecimiento en el largo plazo y determina una explosión de innovaciones incrementales que buscan adaptarla, desarrollarla y difundirla en otros sectores y países. Desde este punto de vista la distinción entre innovación y difusión recibe una importancia central

en especial para los países en desarrollo; pues si bien la mayor capacidad de innovación en los países aleja de la frontera tecnológica a los países en desarrollo, el proceso de imitación y las derramas de conocimiento tecnológico a favor al menos en teoría de las empresas de los países en desarrollo actúan en sentido contrario, esto es, por el cierre de la brecha tecnológica entre países ricos y pobres y tiende hacía la convergencia.

III. Implicaciones para los PED: la doble ventana de Pérez

Así, para el análisis de la experiencia de los países en desarrollo debemos retomar que el reto no es sólo tecnológico sino depende en gran medida de la capacidad de desencadenar y orientar las energías sociales, la transformación institucional y la búsqueda de acuerdos políticos que permitan asimilar el nuevo paradigma. Así, para que las fuerzas generadoras de riqueza del nuevo paradigma alcancen su máximo esplendor, se requieren cambios inmensos y en correspondencia con los patrones de inversión, en los modelos de organización, en los mapas mentales de los actores y en las instituciones que y habilitan los procesos sociales y económicos (Pérez, 1992 y 2001).

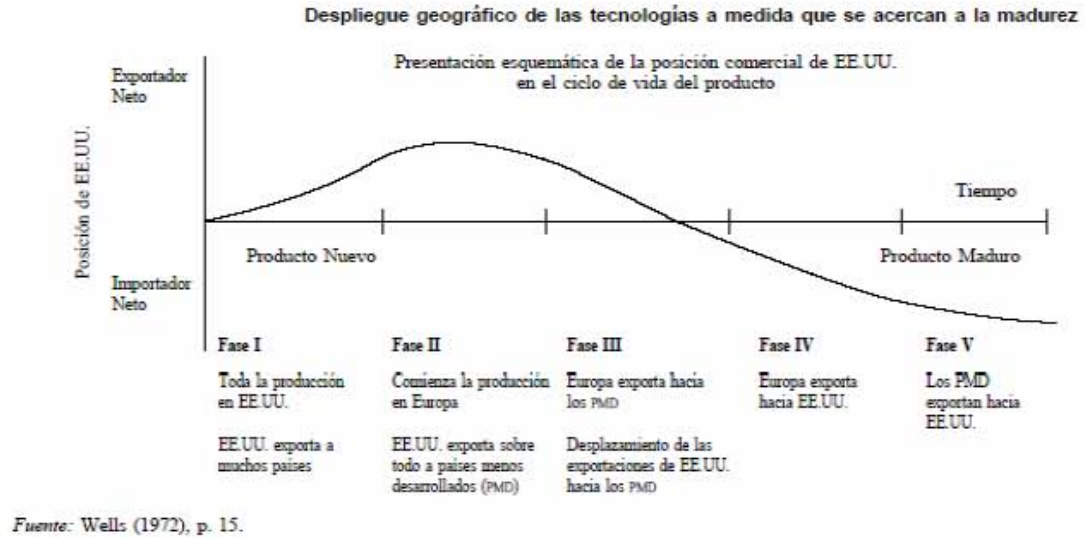
Un cambio de trayectoria de tal magnitud representa también un reto para los países desarrollados y pueden ofrecer periodos de enorme ventaja para los países recién llegados o rezagados. Un cambio de paradigma abre las ventanas de oportunidad necesarias para adelantarse (forging ahead) y para dar alcance (Catching up) en la carrera del desarrollo, mientras que los punteros están aprendiendo también (op. cit.). Estos son así mismo tiempos en los cuales el exceso de inercia puede tener como consecuencia el retroceso (falling behind) por lo tanto la capacidad para llevar a cabo cambios estructurales en la dirección más apropiada es una habilidad social muy valiosa para alcanzar el desarrollo y para después preservar e incrementar la ventaja a medida que van cambiando el contexto y las oportunidades (Ibíd.).

De acuerdo a Pérez, el desarrollo en los países en desarrollo es un proceso de acumulación de capacidades tecnológicas y sociales, en función del aprovechamiento de las oportunidades aparecidas con el cambio de paradigma. La tecnología es, desde esta perspectiva una condición de viabilidad de la estrategia de desarrollo, su condición necesaria; históricamente los países que han logrado cerrar la brecha con los países

desarrollados lo han hecho a través de la absorción de la tecnología de los países desarrollados y a sus propios esfuerzos para adaptar, adoptar, modificar y dominar los conocimientos técnicos (op. cit.). Pérez subraya así la condición del desarrollo como *blanco móvil* en el sentido que las oportunidades de desarrollo surgen y se modifican en función de las características y etapas de las revoluciones tecnológicas en los países centrales Si en el periodo previo la estrategia de desarrollo en los países en desarrollo se basaba en la protección y subsidio del mercado interno como medio para desarrollar la industria nacional y elevar la productividad, con la revolución informática y los cambios asociados en el contexto internacional las condiciones cambiaron radicalmente; se cancelaron las opciones previas y se abren unas distintas (op. cit.).

El estudio del milagro de desarrollo del sudeste asiático ha permitido poner énfasis en la doble oportunidad tecnológica ofrecida en las etapas de transición entre paradigmas o patrones de crecimiento (ver al respeto Amsden, 2001) por un lado, el agotamiento del viejo paradigma implica que las industrias que habían sido dinámicas durante el periodo anterior han agotado su potencial de crecimiento en los países centrales y trasladan gran parte de sus procesos y actividades a los países en desarrollo con la finalidad de abaratar sus procesos y expandir sus mercados hacía los países en desarrollo; en este momento empresas e incluso industrias completas pueden trasladarse o venderse a los países en desarrollo.

Gráfica 2. DESPLIEGUE DE LA TECNOLOGÍA A LOS PAÍSES EN DESARROLLO.



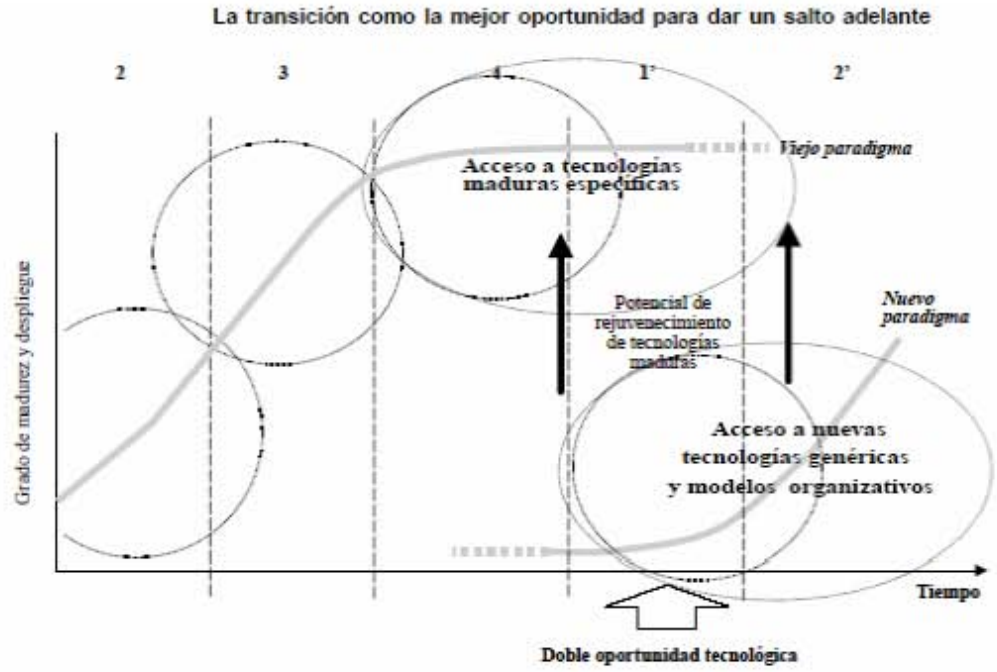
Fuente: Carlota Pérez 2001.

Como señala Pérez, si bien se trata de industrias maduras (vgr: acerías, astilleros, cementeras) o de segmentos de industrias de tecnología media como la automotriz pueden implicar beneficios en dos sentidos: ofrecen, si se comprenden sus mecanismos y principios, un aprendizaje en cuanto a capacidades nacionales de gerencia, impulsan la creación de una infraestructura básica (vgr: desarrollo de comunicaciones terrestres, infraestructura portuaria, industria energética) así como de la creación de una infraestructura institucional necesaria para el funcionamiento de la industria (reglas de exportación, tributación, etc.) y lo que puede ser más importante: dichas industrias pueden ser rejuvenecidas con las nuevas tecnologías y principios organizativos emergentes en el nuevo paradigma. Por ejemplo, la industria automotriz fue rejuvenecida de forma dramática por Japón con las TICs y la organización toyotista, se automatizó su producción, se reorganizó bajo el principio de producción flexible, las tareas de diseño se perfeccionaron con ayuda de los sistemas de diseño por computadora e incluso las partes y componentes del automóvil son crecientemente dispositivos controlados electrónicamente; también la industria de construcción naval y acero en Corea dio un salto hacía adelante (op cit).

Dichas oportunidades disponibles durante el periodo de transición son temporales e incluso revertibles; durante la fase dos comienzan a aumentar las barreras a la entrada para nuevos competidores, se intensifica la lucha por los mercados y la emergencia de líderes puede desplazar a varios competidores (Ibíd.).

La otra oportunidad tecnológica asociada al periodo de transición entre paradigmas es que el acceso a las nuevas tecnologías y los principios organizativos aun están definiéndose y en construcción y por tanto no existen aun insuperables barreras a la entrada (op. cit.). Las nuevas tecnologías y sus desarrolladores están a la búsqueda de equipos y empresas que puedan financiarlos y con la cuales puedan trabajar en conjunto (Ibíd.). Así, durante la primer etapa del desarrollo de la industria de la computación en EU, Japón y el sudeste asiático se apropiaron de los segmentos de producción de hardware como la producción de discos duros, memorias, lectores de disco y accesorios.

Figura 3. EL PERIODO DE TRANSICIÓN COMO VENTANA DE OPORTUNIDAD.



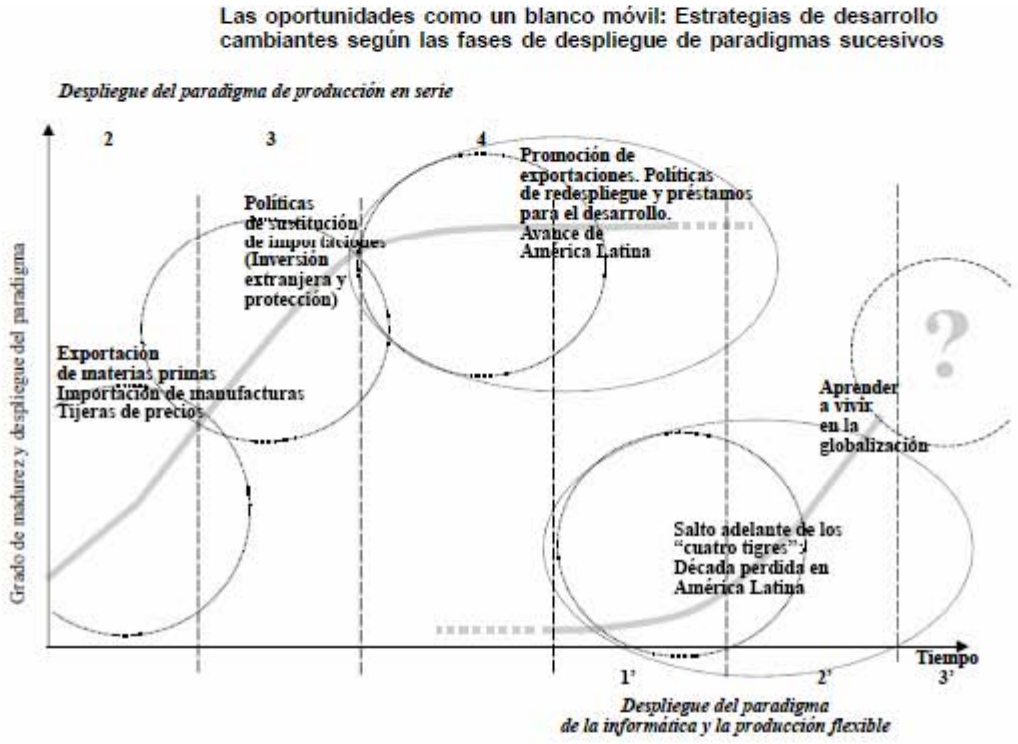
Fuente: Pérez, 2001

Así, Fagerberg ubica la fase precedente como un periodo en el cual las innovaciones se concretaron en un patrón de producción en masa difundido a partir de las economías avanzadas del planeta. Estas tecnologías eran pioneras en EU durante la primera mitad del siglo XX. Al mismo tiempo que emergían una oleada de nuevos productos y procesos a partir del uso intensivo del petróleo como fuente de energía barata, que después se difundieron a otros países desarrollados en Europa principalmente; en este sentido puede entenderse como un periodo de difusión de las innovaciones desarrolladas durante la posguerra y caracterizado por una tendencia hacía la convergencia (Fagerberg y Verspagen, 2001).

Mientras tanto el periodo a mediados de la década de 1970 puede ser visto como uno en cual las oportunidades de crecimiento del paradigma de la producción en masa se agotaron y en gran medida comenzaba a tener impactos negativos en el crecimiento. Carlota Pérez (1992), considera que durante la fase tres del periodo fordista se adoptó en América Latina una estrategia que ofrecía ventajas tanto para las empresas de los países centrales que buscaban penetrar nuevos mercados, así como para los países latinoamericanos que buscaban la atracción de la IED y la sustitución de importaciones.

Sin embargo, el proceso termino en la crisis de la deuda, o sea, en la bancarrota de las finanzas de gobierno y empresas. La divergencia entre América Latina y Asia oriental era inocultable.

Gráfica 3. APROVECHAMIENTO DE OPORTUNIDADES Y REZAGO EN EL CAMBIO DE PARADIGMA.



Fuente: Carlota Pérez 2001.

Capítulo III

Emergencia de una nueva fase de desarrollo: Economía del Conocimiento

Ahora, con el marco teórico planteado en la sección anterior, caracterizamos la etapa contemporánea como una nueva fase de desarrollo centrada en las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones (TICs) y en la innovación como motores del crecimiento económico. Esta fase emerge tras el declive de la fase fordista-keynesiana ocurrido a mediados de la década de 1970; dicho cambio de fase no había sido tan claro sino hasta la década de 1990 cuando el repunte en las tasas de crecimiento y productividad en Estados Unidos de Norteamérica impulsado por su liderazgo en tecnologías de la información e inversión en conocimiento hizo evidente la existencia de un nuevo patrón de crecimiento (Scherer, 1999) Como señala Robert Boyer, retrospectivamente la década de los noventas representan un parte aguas en las fuentes de crecimiento y la transformación de la arquitectura institucional en la mayoría de los países de la OCDE, pues la productividad no se recuperó hasta esa década. En primer lugar, la productividad total de los factores (PTF) se incrementó especialmente es los EU y otros países industrializados. En segundo término, las industrias típicas del modelo de producción en masa habían sido reestructuradas y había emergido un sector dinámico asociado con la producción de información y tecnologías de la información. Y como un tercer aspecto destacable se podía observar una nueva configuración de la organización industrial en el valle del silicio, en donde la flexibilidad de las redes de trabajo y la movilidad de los cuadros profesionales parecían reemplazar a la firma integrada verticalmente y su estricta división de las áreas de diseño y manufactura, dirección y producción (Boyer, 1993). A partir de entonces surgieron distintos enfoques en los que se consideró la emergencia de una *economía digital*, una *nueva economía*, *Economía de la Información*, *Economía Basada en el Conocimiento*, *Sociedad de la Información*, *Sociedad del Conocimiento*, *Capitalismo Informático-Global* o *Sociedad Post Industrial*, entre otras denominaciones (Ver, Dabat 2000, Rodríguez, 2005). Si bien muchas de las ideas asociadas a estas primeras aproximaciones y definición en un principio auguraban cambios extremos como el *fin del estado*, el *fin de las fabricas o la idea de una economía intangible que escapaba a*

las leyes tradicionales de la economía fueron rápidamente desechadas; otras tendencias se consolidaron como prueba evidente de transformaciones radicales en el desarrollo del capitalismo.

Conviene precisar éstas transformaciones para poder caracterizar las principales implicaciones para las condiciones y oportunidades de desarrollo para los PED. Consideramos que las transformaciones más trascendentales no se sitúan precisamente en la apertura de los mercados, el flujo de inversión extranjera o el flujo de los recursos financieros, pues como señalara (Aldo Ferrer, 1996) en una crítica hacía el concepto de globalización, los flujos comerciales entre países habían sido históricamente más intensivos (en relación con el nivel de producto vigente en ese entonces) en la etapa previa a la Primera Guerra Mundial, los flujos de trabajadores fueron mucho mayores a inicios del siglo cuando EU recibió importantes masas de inmigrantes e incluso los flujos financieros pudieron haber sido mayores (relativamente) durante las Guerras Mundiales.

Sin embargo, proponemos que sobre la fase actual de desarrollo podemos distinguir tres cambios fundamentales que impactan a la economía mundial en la actualidad: 1) un proceso que podemos denominar "*Globalización*" caracterizado por la intensificación de los impactos externos tanto sobre economías nacionales, regiones como sobre individuos y sociedades; en este sentido podemos hablar de un aumento de la velocidad, e impacto de la apertura, privatización y desregulación que modifica intensamente las condiciones de competencia en el mercado mundial, especialmente a los países en desarrollo; 2) la emergencia de una nueva tecnología genérica que denominamos Tecnologías de la Informática y las Telecomunicaciones y 3) la intensificación del conocimiento en la producción o la creciente importancia de la capacidad de generar innovaciones como fundamento del crecimiento económico en la economía. Estas tres tendencias han sido enormemente estudiadas sin que necesariamente se haya alcanzado un consenso sobre el significado y consecuencia de cada una de ellas y de su interrelación. En este apartado sostenemos que estos tres tendencias constituyen la base de las transformaciones en la organización de la producción mundial y determinan las oportunidades de inserción para los países en desarrollo.

Sobre la primera tendencia, la *globalización,* no abundamos, pues el tema se ha abordado intensamente (Ver David Held, 1998 y Dabat, 1994), sin embargo, no podemos dejar de señalar que en un sentido la globalización ha sido una tendencia impulsada por los intereses de las empresas trasnacionales, empresas financieras y organismos supranacionales con miras a sacudir las restricciones de movilidad y acumulación que en la etapa keynesiana se habían impuesto al capital en sus distintas formas a nivel mundial; la tendencia ha sido hacía la apertura de los mercados nacionales tanto a los flujos comerciales, financieros como de inversión extranjera directa en sectores en los que su participación era limitada. Dicha liberalización, cuando no es acompañada de una estrategia de inserción que permita aprovechar algunas de las ventajas derivadas de la creciente apertura, ha tenido profundos efectos negativos sobre la industria, el empleo, la concentración del ingreso, la autonomía de la política económica, entre otros tantos. Actualmente hemos aprendido ya que la simple apertura o liberalización de las fuerzas del mercado no basta y que el desarrollo económico no es un fenómeno inevitable. En este trabajo de investigación suponemos que la globalización (entendida como liberalización de las fuerzas del mercado a escala mundial) tiene como único objetivo el aprovechamiento de mayores oportunidades por parte de los agentes que la han promovido: los grandes capitales a nivel mundial. Si bien, el proceso es mucho más complejo y los intereses de los capitales mundiales tienden a articularse con los intereses de los capitales nacionales estos regularmente no coinciden con los intereses de desarrollo del país y el bienestar de su población. En este sentido, la globalización en ausencia de una estrategia de desarrollo nacional explica una buena parte de las crecientes disparidades entre países, la agudización de la pobreza y miseria de gran parte de la población mundial.

Sin embargo, el aislamiento del mercado mundial tampoco es una opción de desarrollo viable, históricamente un factor decisivo que ha impulsado el ascenso de los países es la competencia y la asimilación de tecnología extranjera. Y en la actualidad la velocidad con la que se crea la tecnología así como la brecha que separa a los países en desarrollo de los países avanzados es muy considerable y hace imposible que un país por si sólo construya la tecnología que le garantice el liderazgo ni siquiera en una etapa de una industria clave (Hikino y Amsden, 1995)

Es precisamente a la búsqueda de alternativas a este contexto que consideramos las otras dos tendencias fundamentales de la etapa actual de desarrollo y se nos revela una situación contradictoria, tal como la esencia del desarrollo del capitalismo: por un lado el despliegue de las TICs y la intensificación del conocimiento en la producción ofrece un enorme potencial de desarrollo para las fuerzas productivas y creación de riqueza y oportunidades para que los países en desarrollo asimilen tecnología y por otro el ambiente dentro del cual se despliega tiene efectos de concentración, exclusión y marginación para grandes masas de la población a lo largo del mundo. En ese sentido, en este trabajo capitulo nos enfocamos en ubicar las características de la nueva fase desarrollo y las posibles alternativas de inserción al mercado mundial. Al mismo tiempo consideramos que los efectos de la liberalización tienen, en primer término, una responsabilidad nacional por parte de los gobiernos nacionales que la aceptan e incluso fomentan pero también es necesario considerar otras alternativas como crear frentes comunes de países en desarrollo para ofrecer una respuesta colectiva a favor de esquemas más cooperativos o, al menos, menos agresivos que favorezcan un ambiente más propicio para el desarrollo económico.

Así, al considerar a la Economía basada en el conocimiento como una nueva fase desarrollo, retomamos las ideas planteadas previamente, especialmente retomamos la idea de un nuevo *paradigma tecnoeconómico*, esto es, distintos principios organizativos, nuevos patrones de solución tecnológicos a los problemas productivos, la emergencia de nuevos sectores dinámicos en la industria, un cambio en el peso relativo entre sectores de la producción, la aparición de distintas reglas de decisión en las empresas, ambiente; una nueva fase del capitalismo de la que aun nada garantiza que se constituya en mejores niveles de vida para un mayor número de habitantes.

Las principales características económicas de esta nueva fase desarrollo, y que la diferencian de la fase anterior, son: la producción global de mercancías y servicios(el proceso de producción puede ser fragmentado entre distintos países), un sistema financiero que funciona en tiempo real y opera prácticamente sin restricciones a escala mundial, una creciente importancia de las actividades ligadas a la innovación y el conocimiento en el proceso productivo, el dinamismo de los sectores ligados a la tecnología de computo e informática y de telecomunicaciones y transportes. Consideramos que todas estas características son posibles e impulsadas por la aparición

de las TICs y la creciente intensidad del conocimiento en la producción. Así en este capitulo presentamos las principales características e implicaciones de la nueva fase de desarrollo capitalista, con especial énfasis en los PED.

I. Tecnologías de la informática y las telecomunicaciones.

El impacto de la aparición y difusión las tecnologías de la informáticas y las telecomunicaciones en el crecimiento económico se considera un hecho revolucionario pues implica importantes transformaciones que definen en gran medida las potencialidades de crecimiento en el mediano y largo plazo. Destacamos tres impactos que consideramos relevantes en cuanto al proceso de desarrollo económico: en primer lugar, *impactan como un nuevo grupo de sectores dinámicos en la economía centrados en torno a las TICs, e impactan sobre el crecimiento de la productividad* de los sectores que utilizan TICS, en segundo término, por ser tecnologías centradas en la información *facilitan e intensifican la tendencia al aumento de conocimiento en la producción* y en tercer lugar, pero no menos importante, *permiten la reorganización global de la producción así como nuevas reglas de asimilación y transferencia de tecnología*.

Así, las TICs representan una nueva base tecnológica sobre la cual se plantean las soluciones a los problemas de la producción; esto es, aparecen como un nuevo paradigma tecnológico: una nueva forma general de plantear y ofrecer soluciones tecnológicas, con distintos principios y objetivos que terminan por modificar fuertemente las rutinas en las empresas. Eventualmente esto impactaría también a los principios de organización y economía ampliándose al paradigma tecnoeconómico

Básicamente se trata de una nueva capacidad para almacenar, transmitir y procesar información; y, como el invento de la imprenta en el siglo XVI, representa un parte aguas en la difusión de información e ideas, es un gigantesco paso también en cuanto a las herramientas desarrolladas para calcular y resolver problemas matemáticos y representa una dramática reducción de los costos de comunicación tanto que ahora en cuanto a transmisión de información no tiene mucha relevancia considerar la distancia o el tiempo que tardará en llegar un dato al otro lado del planeta. Sin embargo, el efecto de las TICs no se limitan a la solución que ofrece a los problemas productivos anteriores como ser una maquina de calculo mucho más veloz que las existentes previamente, un

sistema de correo más rápido, o un sistema de telecomunicaciones más barato que el sistema telefónico o telegráfico; no sólo se trata de una tecnología cuantitativamente mejor que los sistemas anteriores de almacenamiento, envío y procesamiento de información. Su impacto tiene también más que ver con el hecho que abre oportunidades sin precedentes en aspectos importantes de la producción y la transmisión de información como base material para la creación de nuevo conocimiento (Lipsey, Bekar y Carlaw, 1998).

Algunas veces se confunde y minimiza el impacto de la revolución informática al considerar sólo sus expresiones en los usuarios comunes de los servicios asociados a las nuevas tecnologías; en un inicio despertaron muchas visiones futuristas cercanas a la ciencia ficción donde las redes de usuarios de la tecnología se constituían en expresiones culturales y políticas relevantes que enriquecen las opciones y resisten a los grandes grupos de poder, Castells en su obra clásica *La era de la información* da cuenta de algunos de los efectos de la red de información sobre los individuos y comunidades, otros proyectan la idea de una creciente individualización y vacío asociados al trato impersonal de la red, algunos más consideran que la red apoya nuevas formas de resistencia y coordinación globales en sindicatos, organizaciones civiles, etc.; desde otros puntos de vista, las relaciones sociales a través de la red sólo son una moda de muy poca trascendencia; Alessandro Baricco, filosofo y escritor, identifica una nueva generación de "barbaros[1]" entre los usuarios de la red que tratan de huir del aburrimiento entrando a los torrentes de información, al "más espectacular *surfing* inventado por las nuevas generaciones: el *multitasking*" (hablando por teléfono con la abuela, chateando, reproduciendo un video, descargando música, haciendo la tarea, comiendo y acariciando al perro con el pie) sin prestar atención a ninguna actividad en especial; "[habitando] muchas zonas posibles con una atención suficientemente baja es

[1] Alessandro Baricco: Experiencia, los Bárbaros. Señala: "En general, los bárbaros van donde encuentran *sistemas ligeros.* En su búsqueda de sentido, de experiencias, van a buscar acciones de las que sea fácil entrar y salir. Privilegian a aquellos que en vez de obtener el movimiento, lo generan. Aman cualquier espacio que genere una aceleración. No se mueven en dirección de una meta, porque la meta es el movimiento. Sus trayectorias nacen por casualidad y se apagan debido al cansancio: no buscan la experiencia, ellos lo *son.* Cuando los bárbaros tienen la posibilidad construyen, a su imagen, los sistemas con los que viajan: la red, por ejemplo. Pero no se les escapa que la gran parte del terreno que puede ser recorrido está hecho de acciones que ellos heredaron del pasado, y de su naturaleza: pueblos viejos. Entonces lo único que hacen es modificarlos hasta que se vuelvan *sistemas ligeros:* nosotros llamamos a esto: saqueo". Junio 2007.

lo que ellos entienden por experiencia”, Desde este ángulo, el impacto de las TICs aun es muy incierto y en algunos sentidos decepcionante.

Sin embargo, la trascendencia de sus efectos puede captarse más claramente en el ámbito de la producción, en los cambios en la organización de las empresas y en el proceso de generación de conocimiento con fines productivos; en la producción constituye la base material de una nueva estructura en la competencia capitalista a través de redes globales de producción y en el proceso de generación de conocimiento y su aplicación en la producción (ambos aspectos que analizaremos en los apartados siguientes).

I.1 Nueva base tecnológica

La nueva base tecnológica informática y las comunicaciones tiene como fundamento el desarrollo de los circuitos integrados y del software, los cuales son los elementos básicos de cualquier dispositivo electrónico informático, así como de su interconexión con un dispositivo de telecomunicaciones Se reconocen cuatro fases de la revolución tecnológica (Ordóñez, 2004).:

1) la invención del transistor: Se inventa alrededor de 1940, aunque se aplica en la computación hasta mediados de la década de 1950; se trata de un dispositivo de semiconducción (conduce o interrumpe el paso de las señales eléctricas) que incorpora las propiedades de los bulbos (amplifica, controla y genera señales eléctricas) y permite el manejo y control de la s señales eléctricas a mayor velocidad. A diferencia de los bulbos, los transistores son sólidos (los bulbos son tubos al vacío que regularmente se calentaban y fundían y tenían que ser restituidos) y de dimensiones mucho más reducidas. Se trata de un dispositivo mucho más manuable e intercambiable con mayores opciones de aplicación en aparatos eléctricos y electrónicos como radios, televisores y aparatos de comunicación (op. cit).

2) la conversión del transistor en microprocesador: El microprocesador supone la integración de varios transistores en un circuito integrado; esto que permite que los transistores además de amplificar, controlar y generar señales electrónicas guarden

instrucciones, tomen lecturas electrónicas y envíen instrucciones a otros dispositivos. “Un día cualquiera de 1971” en Santa Clara, California “Bob Noyce y Gordon Moore lanzaron al mercado el primer microprocesador de Intel, el precursor de la computadora en un chip”. “Se trataba del salto tecnológico, del big bang que daba origen a un nuevo universo, el de la ubicuidad de la computación y las telecomunicaciones digitales”. (Carlota Pérez, 2004). A partir de ese momento comienza la producción a escala de este dispositivo orientado a la naciente industria de la computación y su creciente aplicación en aparatos, equipos e instrumentos que crecientemente son controlados electrónicamente. Desde ese entonces y hasta ahora sigue vigente la ley de Moore que establece que la densidad de transistores se duplica cada 18 meses con el mismo costo de producción, lo que lo convierte en insumo clave de aplicación creciente y con cada vez más mayores aplicaciones en actividades más complejas (Ordóñez, 2004)

3) la invención de la computadora personal: Si bien la historia de las maquinas de calcular se remonta siglos atrás; consideramos sólo el calculador de secuencia automática de IBM el MARK 1 de 16 metros de largo, 2.6 de alto y con un peso de casi 5 toneladas. Era la primera maquina que ejecuto largos cómputos automáticamente a partir de interruptores electromecánicos (aunque más lenta que una calculadora común actual). En los años cincuenta surge la computadora de bulbos (el modelo 701 de IBM realizaba 17,000 instrucciones por segundo y tenía aplicaciones en trabajos de conteo gubernamental e investigación). A finales de la década de 1950 se inventó el mainframe transistorizado más orientado al almacenamiento de datos. Posteriormente se desarrollan computadoras donde el software era específico para cada tamaño de equipo y era desarrollado por el fabricante y el usuario y el equipo periférico no era intercambiable (op. cit).

En 1964 aparece la primer “familia” de computadoras donde el software y el equipo periférico podía intercambiarse entre la familia de computadoras de distintos tamaños y capacidades. Esto implica un cambio en la industria fundamental: en lugar de que el fabricante original controle la producción de todos los elementos de la computadora emergen subsectores industriales que comienzan a especializarse en la fabricación de componentes específicos; la industria de la computación comienza a diferenciarse en distintas ramas de producción y aplicación y nace la industria del software-también independiente del fabricante original (Ibid).

Con la llegada de la computadora personal masifico su uso y asistimos a un crecimiento extraordinario de la industria de computo. El software también se dividió entre sistema operativo , herramientas de aplicación y soluciones de aplicación.

4) la convergencia de la informática y las comunicaciones, por medio del módem, la televisión interactiva o el acceso a internet por satélite: El MODEM – dispositivo para transmitir información por la red de telefonía y ahora por fibra óptica, multiplexores digitales, redes inalámbricas, satélite o telefonía celular- permite la integración de la computadora con las comunicaciones a tal grado que hoy tiene poco sentido en el hogar y la empresa la concepción de una computadora aislada de la red. Si bien en 1950 se creó el primer MODEM digital para la defensa aérea de EU fue hasta los años ochentas cuando las tecnologías disponibles le permitirían alcanzar los requerimientos de velocidad y fidelidad necesario para la transmisión de datos por parte de la computadora (ibid).

Actualmente la OCDE, de acuerdo a su clasificación de 1998, define el sector de las TICs como una combinación de industrias de manufactura y servicio que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónicamente (OCDE, 2002). Es relevante, para la discusión sobre si la economía está dejando atrás la manufactura y apoyando sólo su crecimiento en el sector de servicios, destacar que la definición rompe la división clásica entre industria y servicios y abarca ambos sectores (Op. Cit)

Para las industrias manufactureras, se consideran aquellos productos que:

- Sean desarrollados para cubrir la función de procesar información y comunicación incluyendo transmisión y despliegue, o
- Usen procesamiento electrónico para detectar, medir y/o grabar fenómenos físicos o control de procesos físicos.

En el sector servicios califican dentro del sector aquellas actividades que:

- Sean desarrolladas para habilitar la función de procesamiento de información y comunicación por medios electrónicos.

Con estos criterios, las industrias manufactureras que quedan incluidas en el sector de TICs de acuerdo a la Clasificación Internacional Estándar de Actividades (ISIC, por sus siglas en inglés) son:

-3000: Equipo de oficina, contabilidad y computo

-3130: Cable aislado para transmisión de energía.

-3210: Válvulas y tubos electrónicos y otros componentes electrónicos

-3220: Transmisores de televisión y radio y aparatos para línea telefónica y telegráfica.

-3230: Receptores de radio y televisión, reproductores y receptores de audio y video y productos relacionados.

-3312: instrumentos y aparatos para medir, checar, probar, navegar y otros procesos, excepto equipo de procesamiento industrial.

-3313: Equipo de procesamiento industrial

Dentro de los servicios se consideran:

-5150: Venta al mayoreo de maquinaria, equipo e insumo (sólo partes cuando sea posible).

-6420: Telecomunicaciones

-7123: Renta de maquinas y equipo y accesorios (cuando sea posible se considerarán sólo partes).

72: Actividades relacionadas con la computación.

I.2 Impacto de las TICs

Desde la perspectiva neoschumpeteriana la emergencia de las TICs se identifica con la emergencia de nuevos clusters de sectores dinámicos que tienen la característica de constituirse como una revolución tecnológica. La emergencia de estás revoluciones tecnológicas y nuevos sectores en la economía constituye, desde esta perspectiva, el motor de las ondas largas de desarrollo. Estos sectores inducen a fuertes complementariedades con otros sectores e industrias y tienden a articular el crecimiento

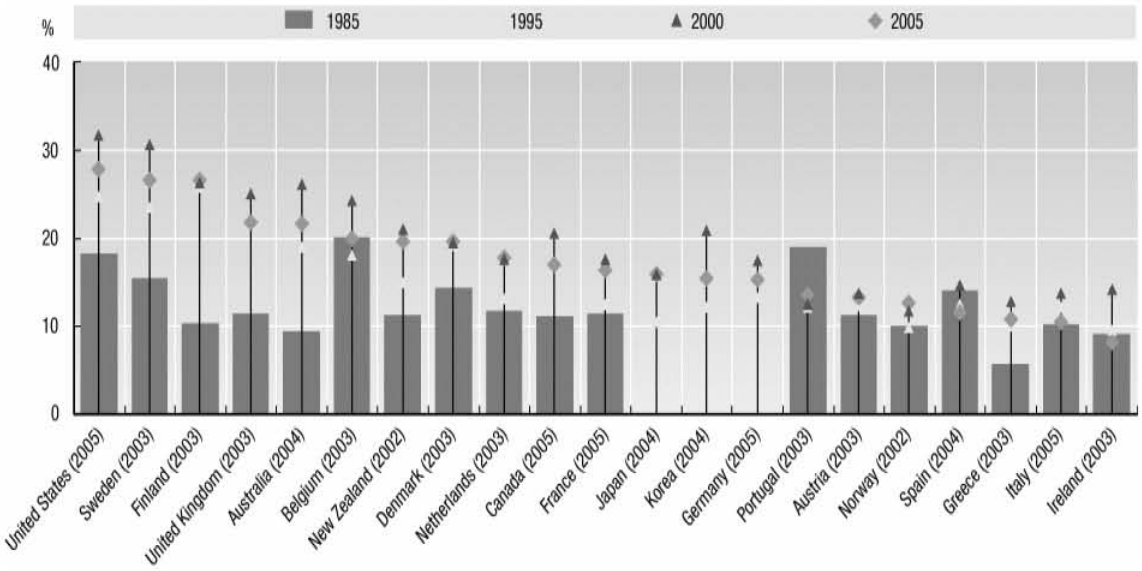
de los demás (induced growth sectors), en el sentido que Fanjzylber considera la emergencia de un nuevo patrón industrial (Ver Fajnzylber, 1983).

Como señala Mokyr “Más que la computadora, la revolución en las TICs se debe a su capacidad para combinarse con otras técnicas”. Y por su impacto sobre el proceso de generación y especialización de conocimiento; esto es, intensifica la tendencia al uso creciente del conocimiento en la producción al constituirse como base material que permite acceder a un importante acervo de información, búsqueda de conocimiento específico, envío de información una muy alta velocidad y un muy bajo costo.

Así, la difusión de las TIC´s se considera como un hecho revolucionario para la economía y la vida cotidiana en el sentido que se trata de la difusión de una tecnología de propósito general; esto es, en el sentido que hemos mencionado antes: se trata de una tecnología con un amplio horizonte para ser mejorada y elaborada, aplicable entre un amplio rango de usos, con un potencial de uso en un amplia variedad de productos y procesos y con fuertes complementariedades entre sectores. Finalmente se ha expresado en un nuevo paradigma tecnoeconómico.

Las TICS influyen en el crecimiento, esto es, elevan el producto o el ritmo de crecimiento del producto desde distintas rutas: 1. El incremento del crecimiento de la productividad en los sectores productores de TICs y en el rápido aumento del tamaño de los sectores productores de TICs. 2. aumento de la intensidad del capital derivado de los altos niveles de inversión en equipo de las TICs y 3. incrementos en la eficiencia en los sectores que utilizan las TICS de forma eficiente (Cohen, Garibaldi y Scarpetta, 2004) . Así, de acuerdo a la OCDE, se observa, actualmente, un sostenido crecimiento de la inversión en TICs como porcentaje de la formación de capital fijo, así como un mayor acceso a los productos y servicios del sector de las TICs:

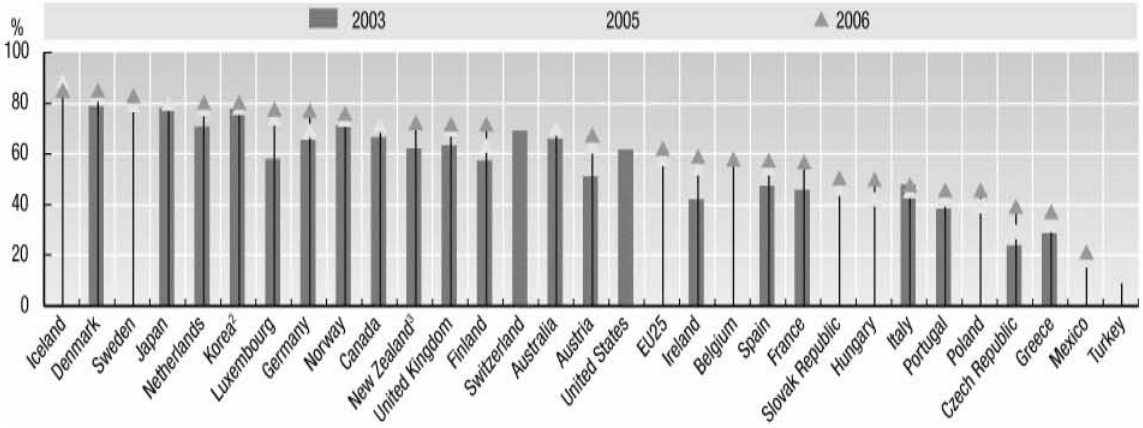
Gráfica 4. INVERSIÓN EN EQUIPO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES(TICs) Y SOFTWARE, 1985-2005. (% DE LA FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO)*.



*El equipo de TICs se define como equipo de computadoras y oficinas; el software incluye tanto el comprado como el software creado. En Japón la inversión en software es subestimada a causa de diferencias metodológicas.

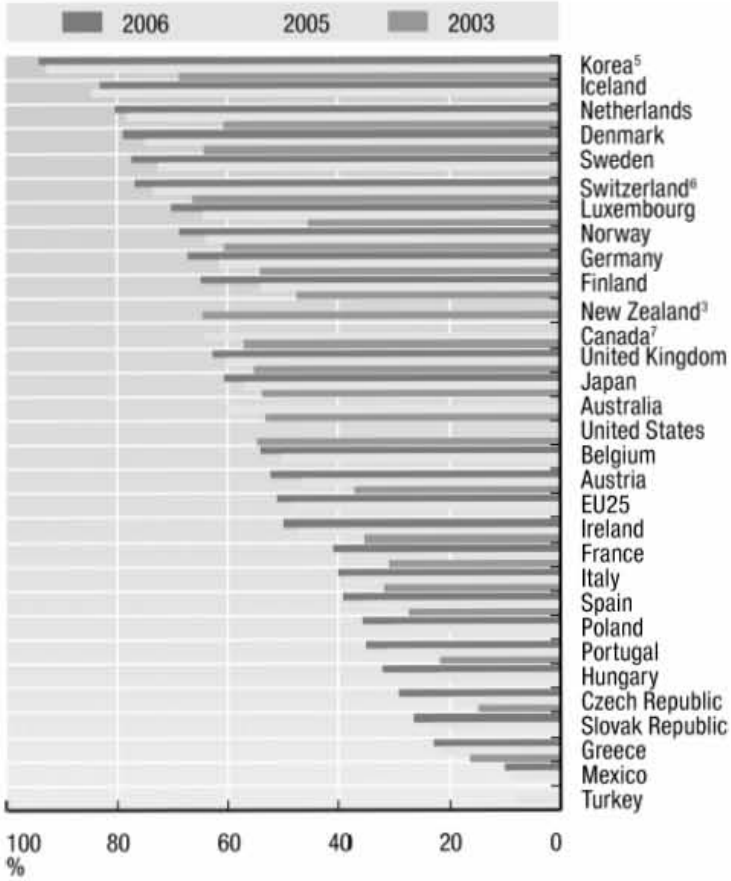
Fuente: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2007

Gráfica 5. HOGARES CON ACCESO A UNA COMPUTADORA 2003-2006(%)



Fuente: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2007

GRÁFICA 6. HOGARES CON ACCESO A INTERNET 2003-2006 (%)



Fuente: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2007

II. La creciente importancia del conocimiento en el sistema económico.

Como vimos, las nuevas tecnologías emergen como un nuevo grupo de tecnologías dinámicas o un nuevo patrón industrial electrónico e informático (Dabat y Rivera, 2004; Ordóñez, 2004) que se caracteriza por industrias con altas tasas de crecimiento en sus inversiones de capital fijo y en sus niveles de productividad y que generan derramas sobre el resto de los sectores al permitir que éstos eleven sus niveles de productividad con el uso de las TICs. Además de estos impactos sobre el crecimiento económico, *se observa un impacto sobre la tendencia a la creciente intensificación del conocimiento y la investigación en la producción*.

Esto es, las TICs han servido de base material para la tendencia a la intensificación del conocimiento en las distintas etapas de la producción; han creado la base tecnológica para una mayor coordinación y comunicación entre los centros de investigación, han estrechado el vínculo entre el conocimiento de las universidades y centros tecnológicos y su aplicación en las empresas y sectores productivos (David y Foray, 2002). Esto porque en la actualidad el desarrollo de nuevos productos y servicios dependen en gran

medida de la investigación y el desarrollo en campos situados en la frontera del conocimiento como son la microelectrónica, la biotecnología, la nanotecnología, ingeniería de nuevos materiales, etc. Esta intensificación de la tendencia se ha expresado en una estructura de competencia capitalista crecientemente basada en la generación, asimilación y aplicación de conocimiento como instrumento por medio del cual las empresas pueden extraer rentas y las economías nacionales prosperar.

Si bien el conocimiento siempre ha sido importante para el crecimiento y las transformaciones económicas, en la fase actual de desarrollo estamos en una etapa sin precedentes en cuanto la velocidad y complejidad con la que el conocimiento se desarrolla, se aplica e incluso se destruye (pierde vigencia o relevancia) (Ibid). En la actualidad la capacidad de generar nuevo conocimiento y aplicarlo a la producción (innovar) es el principal motor del crecimiento económico, determina en gran medida el aumento de la competitividad internacional –aumento de la cuota del mercado mundial– en industrias claves y, por tanto, en las potencialidades de crecimiento del producto y el ingreso per cápita

Esto no siempre había sido así, en fases previas el crecimiento estaba más fuertemente determinado por cambios institucionales, políticos, organizativos que expandieran los mercados o el acceso a los recursos, o bien dependía en mayor medida de la acumulación de capital. Hasta antes de la primera revolución industrial las innovaciones tecnológicas no dependían del avance de la ciencia o el descubrimiento de los principios científicos subyacentes (Mokyr, 2000) más bien como Braudel recreaba se trataba de un avance más lento ligado a la habilidad de los artesanos y donde la ciencia no tenía mucha relevancia:

> Maravillosa historia en verdad, que atañe al trabajo de los hombres y a sus lentísimos progresos dentro del marco de su lucha cotidiana contra el mundo exterior y contra si mismos. Todo es técnica desde siempre: tanto el esfuerzo violento como el esfuerzo paciente y monótono de los hombres modelando una piedra, un trozo de madera o de hierro para fabricar una herramienta o un arma. ¿Acaso no se trata de una actividad realizada a ras del suelo, esencialmente conservadora y *lenta en transformarse,* y a la que la ciencia (qué es su superestructura tardía) recubre lentamente, si es que llega a cubrirla? Las grandes concentraciones económicas traen consigo la concentración de medios técnicos y el desarrollo de una tecnología: así ocurre con el Arsenal de Venecia en el siglo XV, con la Holanda del siglo XVIII y con la Inglaterra del XVIII. Y en cada ocasión, la ciencia, por muy en sus comienzos que esté, acudirá a la cita, porque se ve llevada a ella por la fuerza. (Braudel, La dinámica del capitalismo. 1985)

En contraste, sobre el crecimiento económico moderno Kuznets escribió que éste estuvo basado en el crecimiento del conocimiento útil o "conocimiento probado". Y proponía que uno debe definir el crecimiento económico moderno como "la difusión de un sistema de producción[…]basado crecientemente en la aplicación de la ciencia".

Mokyr (Op. Cit) retoma la noción de Kuznets, la precisa y propone distinguir el acervo de conocimiento útil de que disponemos entre conocimiento proposicional (conocimiento POR QUÉ) y conocimiento preescriptivo (conocimiento CÓMO). A grandes rasgos, el conocimiento "¿por qué?" estaría asociado al avance científico, esto es, al descubrimiento de las leyes y principios de causa y efecto en los fenómenos de la naturaleza; así, el avance científico aumenta la base epistemológica con la cual explicamos *por qué* suceden los fenómenos físicos, biológicos, etc. Mientras que el conocimiento "Cómo" estaría más relacionado con un conocimiento tecnológico y donde la finalidad no es el conocimiento preciso de las leyes científicas que explican los fenómenos sino descubrir empíricamente como funcionan las cosas, y ofrecen un conjunto de procedimientos y rutinas que guían en *cómo* hacer que funcionen sistemas, herramientas y tecnologías en general.

Lo interesante de esta distinción es que no se asume ni se verifica históricamente una relación directa entre conocimiento ***por qué*** y conocimiento ***cómo***; el conocimiento científico no determina necesariamente el conocimiento tecnológico; en cambio existen periodos dónde el conocimiento tecnológico rebasa e impulsa al conocimiento científico y donde los avances tecnológicos definen la agenda de las investigaciones científicas, a la que la ciencia "acudirá a la cita, porque se ve llevada a ella por la fuerza". En este caso, los ingenieros en su constante observación y experimentación pueden saber ***cómo*** construir una herramienta o maquina y cómo aplicarla sin que necesariamente exista una explicación científica completa de ***Por qué*** funciona. Esto equivale a decir que podemos ser expertos, por ejemplo, en cocinar una pieza de pan sin que necesariamente comprendamos por qué la levadura tiende a aumentar el volumen de la masa o los efectos del cocimiento; aunque queda claro que para modificar la textura o ampliar su periodo de conservación convendría saber más acerca del proceso de descomposición y de los efectos de los conservadores químicos o naturales (Mokyr, 2000)

Históricamente sabemos que la maquina de vapor se desarrollo sin que estuvieran muy avanzadas las leyes sobre el comportamiento de los gases, el desarrollo de la energía eléctrica se aplicó sin que se comprendiera científicamente que el fenómeno de la electricidad se trataba de un flujo de electrones y el torno y otras maquinas asociadas a este se desarrollaron sin comprenderse cabalmente los principios del electromagnetismo.

La influencia de la ciencia a la tecnología, quizás nos resulta menos sorpresiva, pues suponemos que las investigaciones científicas dan origen a nuevas soluciones tecnológicas respaldadas en el avance del conocimiento científico. Sin embargo, en realidad, el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones es un campo en donde ambos aspectos, el científico y el tecnológico, siguen siendo fundamentales y requieren de una constante interacción y retroalimentación y se impulsan mutuamente: la ciencia impulsa al desarrollo tecnológico y el desarrollo tecnológico abre nuevos campos de investigación. Esto se ha expresado en un mecanismo complejo en distintos niveles: encontramos una primera división entre ciencia y tecnología; pero dentro de la ciencia encontramos otra división entre ciencia básica y ciencia aplicada; la ciencia básica cubriría el aspecto primario de la ciencia en cuanto a investigación de principios generales; sin correspondencia con los problemas de la producción o fines comerciales; aunque se argumenta que en muchos sentidos éstas investigaciones determinan en gran parte el potencial y bases epistemológicas de futuras tecnologías y, por tanto del potencial de crecimiento a largo plazo. La ciencia aplicada sería un combinación entre ciencia y tecnología en la cual la ciencia asume una investigación empírica y la aplicación de principios a la solución de problemas prácticos. Y, además, en la ciencia aplicada conviene distinguir entre investigación y desarrollo, pues las universidades o centros científicos pueden llegar la investigación teórica de los problemas de la producción y ofrecer una solución general de los problemas o bien pueden involucrarse también en el desarrollo de aplicaciones específicas[2].

[2]La OCDE define a la investigación y desarrollo como trabajo creativo emprendido sobre una base sistemática que tiene el objetivo de incrementar el acervo de conocimiento, incluyendo conocimiento de las personas, cultura y sociedad y el uso de este acervo de conocimiento para inventar nuevas aplicaciones

Se sostiene, por tanto, que estamos dentro de una etapa caracterizada por una intensificación en la tendencia a que el conocimiento científico en la cual los desarrollo tecnológicos se han sustentado en el aumento de las bases epistemológicas en áreas especializadas de las ciencias básicas como la biotecnología, la nanotecnología, la ingeniería de nuevos materiales en la física o la microelectrónica; prácticamente todos los avances en éstas áreas han estado sustentados por importantes esfuerzos científicos ligados a conocimiento de frontera y con amplios esquemas de cooperación entre universidades (nacionales e internacionales), centros tecnológicos y donde pueden participar simultáneamente incluso empresas rivales (David y Foray, 2002).

En estos campos las TICs juegan un doble papel, por un lado son resultado de éstos desarrollos y por otro lado han abierto enormes posibilidades de investigación ya sea como base tecnológica de la nueva red de comunicación entre investigadores a nivel mundial o con nuevos instrumentos y técnicas aplicados, por ejemplo, a la biotecnología para los avances en la clasificación y desciframiento del código genético que no hubiera sido posible sin el enorme potencial de almacenamiento y procesamiento de información que brinda la informática. (Ibid)) construyen un pequeño ejemplo para ilustrar estos cambios: el caso de “Rachid, un astrónomo del siglo XVII, originario del hermoso pueblo de Fez, y Raquel, una estudiante imaginaria de un posdoctorado en ingeniería y que trabaja en el laboratorio de la Universidad de Stanford a fines del siglo XX” (David y Foray, 2002). Rachid inventó un nuevo telescopio y deseaba transmitir los detalles de su descubrimiento a sus colegas en Córdoba, Papua y Salamanca; elaboró y copió planos y notas a mano y entrego sus documentos a algunas caravanas que iban con rumbo al norte con la esperanza de que llegaran algún día a manos de sus colegas; y aun cuando lo recibieran habría problemas para interpretar el contenido pues no estaban necesariamente estandarizados los criterios entre todos los colegas, esto aun más difícil si hablamos de un conocimiento memorizado que no podía ser fácilmente incorporado dentro de las instrucciones y notas, en este caso el riesgo de distorsionar el contenido del mensaje era aun mayor. Por su parte Raquel, inventó un pequeño robot, cuyos detalles de ingeniería especificó con ayuda de un programa de diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés) e hizo los planos en un programa de diseño gráfico; copio y adjunto estos archivos en un mensaje de correo electrónico y en segundo fueron recibidos en docenas de laboratorios alrededor del mundo y cientos de investigadores pudieron comenzar a reproducir el conocimiento y a enviarle críticas y

sugerencias (David y Foray, 2002). La ilustración tiene el objetivo de resaltar los bajos costos de codificación, reproducción y transmisión de los datos y sus efectos sobre la capacidad de ampliar y dispersar la comunidad que forma parte de ese campo de conocimiento. Lo cual permite también ampliar y coordinar el esfuerzo de investigadores sobre las bases epistemológicas que sustentan nuevas aplicaciones y desarrollo tecnológicos.

En la actualidad la mayor parte de las tecnologías aplicadas en productos y procesos son inconcebibles sin una mayor base epistemológica, por ejemplo, de la física de los estados sólidos que permite el desarrollo de los semiconductores, de los principios que subsisten en la electricidad para el desarrollo de la microelectrónica o una profundización del conocimiento en cuanto al comportamientos de los átomos para el desarrollo de la nanotecnología así como de los principios biológicos para el desarrollo de la biotecnología, entre otros.

Está tendencia en la intensificación del conocimiento era particularmente visible –o fue impulsada- con los avances tecnológicos derivados de la investigación y desarrollo con fines militares que dieron origen a un sin número de aplicaciones civiles y aun periodo de altos niveles de crecimiento económico al menos hasta mediados de la década de 1970. Mokyr sostiene, respecto del periodo de acelerado desarrollo tecnológico durante el periodo de entre guerras y posguerra, que “La principal causa de esta persistencia y sostenibilidad del progreso tecnológico fue la ampliación de la base epistemológica de las técnicas ya existentes que ya existían en 1914, creando continuas oportunidades para la expansión económica y el crecimiento de la productividad” (Mokyr, 2000)

Con el impulso de la guerras mundiales y la guerra fría esta tendencia se consolidó contundentemente en las principales potencias de la OCDE, el desarrollo de nuevos armamentos, instrumentos de calculo, espionaje y comunicación para la guerra implicaron enormes recursos (financieros, humanos e institucionales) para la investigación y el desarrollo. Hacía el fin de la segunda guerra mundial se observan un salto cualitativo e irreversible en cuanto al conocimiento disponible, se abren nuevos campos de investigación científica que apoyan un caudal de innovaciones en términos de productos y procesos en el sentido que Mandel considera “el periodo de expansión que siguió a la posguerra se observaba un periodo de aceleración del progreso

tecnológico, una verdadera revolución tecnológica a la que no se ajusta bien ni siquiera el termino de segunda o tercera revolución industrial. En realidad nos encontramos ante una transformación casi ininterrumpida de las técnicas de producción y este fenómeno es un subproducto de la carrera armamentista permanente de la guerra fría" (Mandel, 1973).

Esta tendencia se ha visto fuertemente intensificada con la aparición de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones; pues representa un cambio cualitativo en la estructura bajo la cual puede crearse conocimiento tanto científico como tecnológico. Las TICs amplían enormemente las posibilidades de organización en la creación de nuevo conocimiento y su aplicación; las comunidades científicas internacionales hoy pueden acceder a un mayor número de información que están en condiciones de convertir en conocimiento, se puede enviar información de forma mucho más rápida que en el pasado y facilita la creación y funcionamiento de redes y comunidades científicas que están posibilidades de relacionarse con los problemas propios de la producción, la universidad cobra un papel fundamental no sólo en la creación de cuadros calificados sino como proveedora de nuevo conocimiento y un fuerte papel en el desarrollo y aplicación del conocimiento a fines productivos (David y Foray, 2002). Esta tendencia intensificada se expresa en una nueva relación entre universidad e industria, la creación de redes de comunidades científicas, una más estrecha relación entre las comunidades científicas y los problemas productivos. Estas características no se circunscriben a las esferas científicas y tecnológicas sino que impactan sobre la estructura de competencia capitalista, la organización de la producción, las habilidades requeridas en el mercado de trabajo, entre otras.

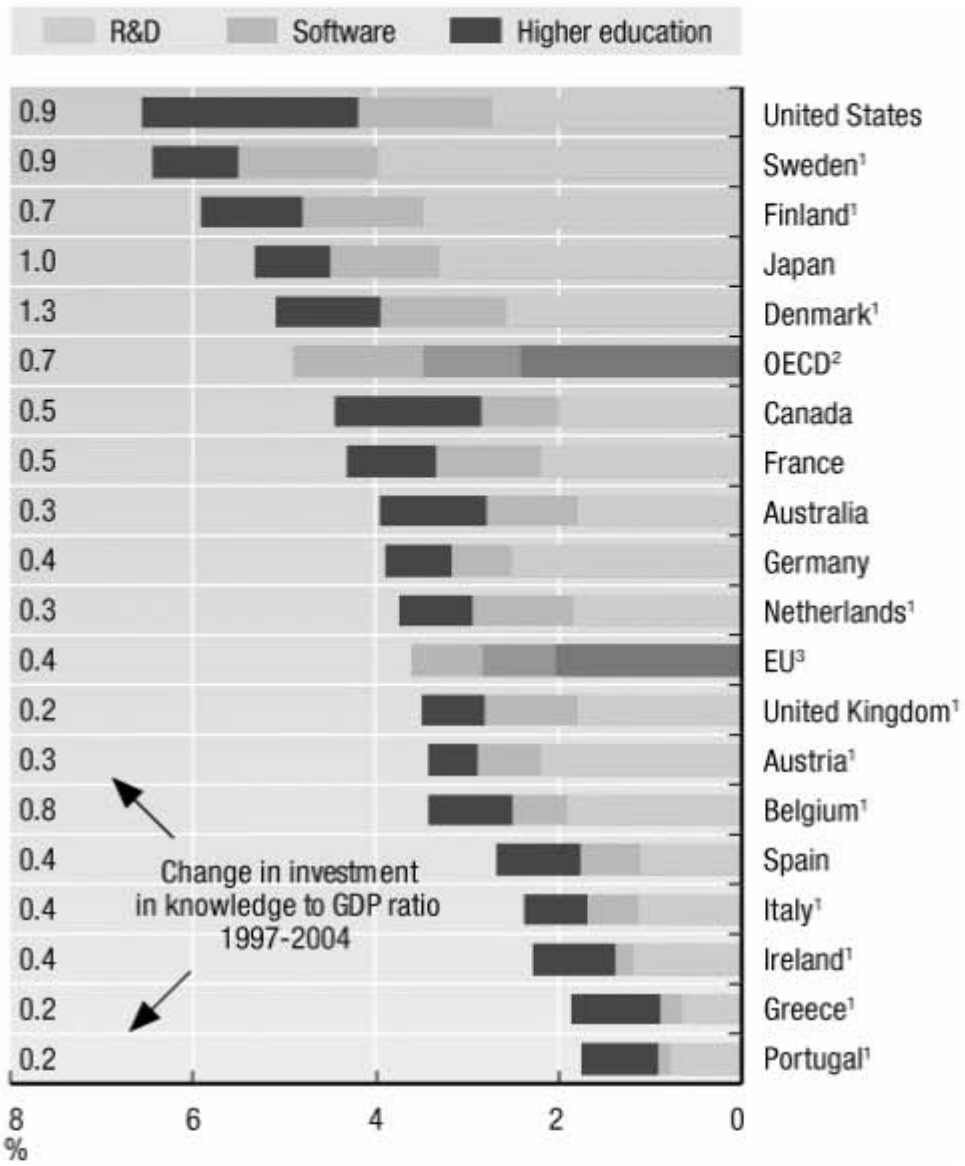
Así, en este aspecto el nuevo patrón de desarrollo se ha caracterizado por un aumento de los niveles de inversión en conocimiento. De acuerdo a la OCDE el gasto como porcentaje del PIB en inversión en conocimiento (la OCDE considera inversión en conocimiento el gasto en investigación y desarrollo, educación superior y software) y las ubica como inversiones cruciales para el crecimiento económico, la creación de trabajos y el mejoramiento en la calidad de vida.

Este gasto dio cuenta de 4.9% en el PIB[3] en los países de la OCDE durante el 2004 y muestra una tendencia creciente (OCDE, 2007). Si consideramos el gasto en todos los niveles educativos el monto rebasaría el 9% del PIB (OCDE, 2005). En éstas estadísticas destaca el liderazgo de EU como uno de los principales inversionistas en conocimiento (6.6%), Finlandia (6.4%), Japón (5.3%), Dinamarca (5.1) y la Unión Europea (3.8%) aunque en esta última es notorio un rezago de la Unión Europea pues desde 1994 las tasas de crecimiento de la inversión de EU y Japón en este rubro son mayores que las de la Unión Europea (OCDE, 2005).

Estos niveles de inversión en EU y los países nórdicos respaldan la idea de que la inversión en conocimiento es clave para el desarrollo pues al mismo tiempo son los países y regiones (además de Irlanda y Australia) que registran las tasas de crecimiento más dinámicas en los años más recientes (Ver Gráfica 9). (OCDE, 2005). Esta evidencia apoya las hipótesis de que existe una fuerte correlación entre los niveles de I&D y crecimiento y competitividad en el comercio internacional.

GRAFICA 7. INVERSIÓN EN CONOCIMIENTO COMO PORCENTAJE DEL PIB EN PAÍSES DE LA OCDE EN 2004.

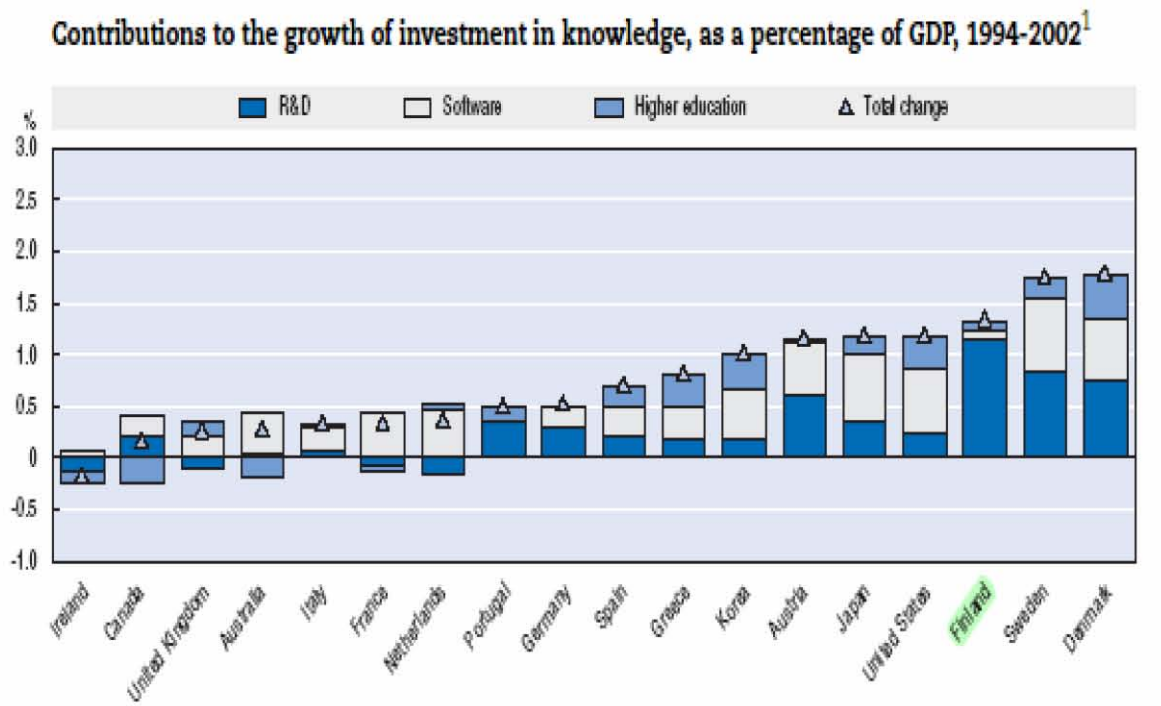
[3] OECD. Science, Technology and Scoreboard Industrial 2007



Fuente: OECD. Science, Technology and Scoreboard Industry 2007.

En cuanto a la contribución de la inversión en el conocimiento destacan en los primeros sitios los países nórdicos: Dinamarca, Suecia y Finlandia; así cómo EU y Japón.

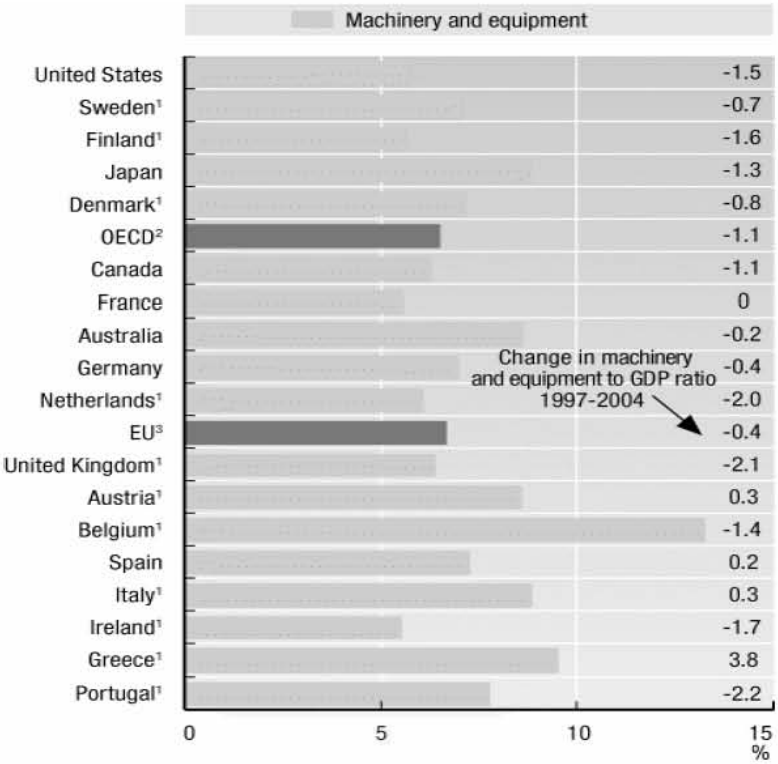
Gráfica 8. Contribución de la Inversión en Conocimiento al Crecimiento, como % del PIB



Fuente: OECD. Science, Technology and Scoreboard Industry 2005.
1994-2001 para Grecia e Italia. 1995-2001 para Corea. Unión Europea (EU) excluye Bélgica, Grecia e Italia. La gráfica de la OCDE excluye Bélgica, Grecia, Italia y Nueva Zelanda.

Por su parte, la inversión en maquinaria y equipo sigue siendo un rubro clave para el crecimiento pero muestra un menor dinamismo que el crecimiento en la inversión en conocimiento el cual todos los países, excepto Irlanda, fue mayor en 2002 que durante 1994. La idea de un menor dinamismo en las acumulación de capital fijo sustenta nuestra idea de que en la fase actual de desarrollo ha perdido importancia relativa la acumulación de capital como motor del desarrollo frente a la acumulación de conocimiento que exhibe un crecimiento más dinámico y prometedor. Sin embargo, conviene precisar que la inversión en maquinaria y equipo del sector de informática y telecomunicaciones cómo vimos en la sección anterior representa un sector dinámico y con amplias externalidades sobre el resto de los sectores. Así, durante el periodo 1994-2002, la inversión en maquinaria y equipo como porcentaje del PIB se sitúa alrededor de un 6.5% en el área de la OCDE y varia de entre 6% en Irlanda y Francia hasta el 9% en Japón, Italia y Grecia y exhibe tasas decrecientes en la mayoría de los países (Gráfica 10) (OCDE, 2007)

Gráfica 9. Inversión en maquinaria y equipo como porcentaje del PIB 2004.



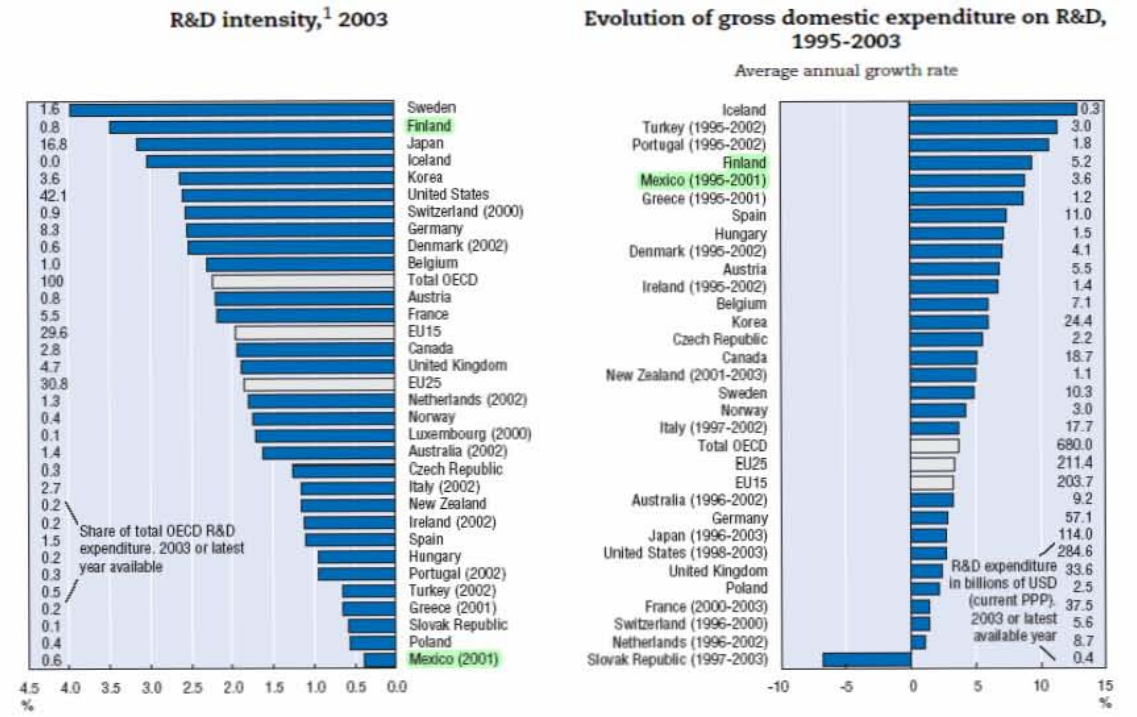
OECD. Science, Technology and Scoreboard Industrial 2007

Por su parte el gasto en investigación y desarrollo – trabajo creativo emprendido sobre una base sistemática que tiene el objetivo de incrementar el acervo de conocimiento, incluyendo conocimiento de las personas, cultura y sociedad y el uso de este acervo de conocimiento para inventar nuevas aplicaciones (OCDE, 2002) – alcanzó, según la OCDE, 680,000 MDD – en poder de poder de paridad de compra corriente- o un 2.24% como porcentaje del PIB en la OCDE, bajando ligeramente de un 2.27% durante 2001. Este gasto se ha incrementado constantemente aunque más lentamente que durante el periodo 1990-1995 cuando crecía a una tasa de 4.8% anual mientras que ha crecido a una tasa de sólo 1.8% durante 2000-2003. Este rubro sigue altamente concentrado en "la triada" donde EU da cuenta del 42%, la Unión Europea de 30 y Japón del 17%. (OCDE, 2005)

Sin embargo, el gasto en I&D como porcentaje del PIB declinó en EU de 2.73% en 2001 a 2.6% en 2003. Mientras que en Suecia, Finlandia y Japón e Islandia rebasan el 3%. Mientras que en contraparte en México no alcanza el 0.5% del PIB aunque se ubica en uno de los primeros 5 lugares en cuanto a tasa de crecimiento de este rubro durante

1995-2001. Incluso la diferencia en cuanto a montos –en poder de paridad de compra– la diferencia no es tan fuerte si consideramos las cifras absolutas: México reporta 3,600 MDD y Finlandia 5,200 MDD.

GRÁFICA 10. INTENSIDAD Y EVOLUCIÓN DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



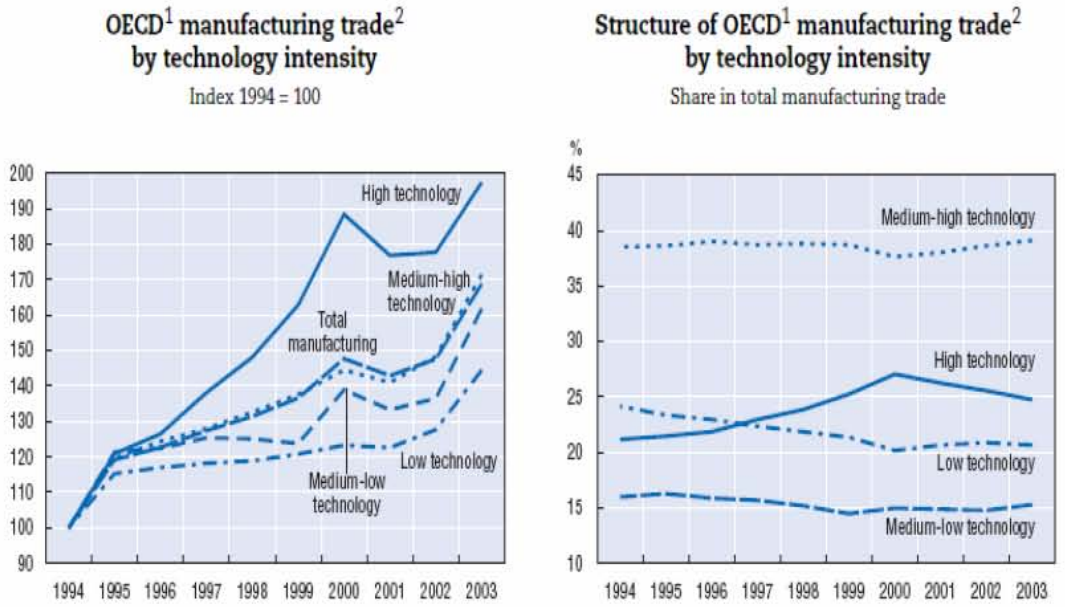
Fuente: OCDE Science, Technology and Industry Scoreboard 2005.

El aumento de la intensidad del conocimiento en la producción se ha expresado, además, en la estructura industrial y la competencia mundial, donde se verifica un aumento en la importancia de las industrias dependientes de la ciencia.

De acuerdo a la clasificación sugeridas por Pavitt (1993) entre ***industrias dominadas por el oferente*** (tales como la textil, en las cuales la competencia es en gran medida determinada por la competencia a través de bajos costos y salarios) características de los países de industrialización tardía, ***industrias de escala*** (como la industria del acero, en las cuales se requieren capacidades de ingeniería y organización y donde el conocimiento subyacente a los procesos de producción en un conocimiento difundido, genérico) en donde la universidad provee de ingenieros y cuadros calificados y las ***industrias dependientes de la ciencia*** donde el desarrollo de productos y procesos requiere de la comprensión de los principios científicos que rigen campos como la

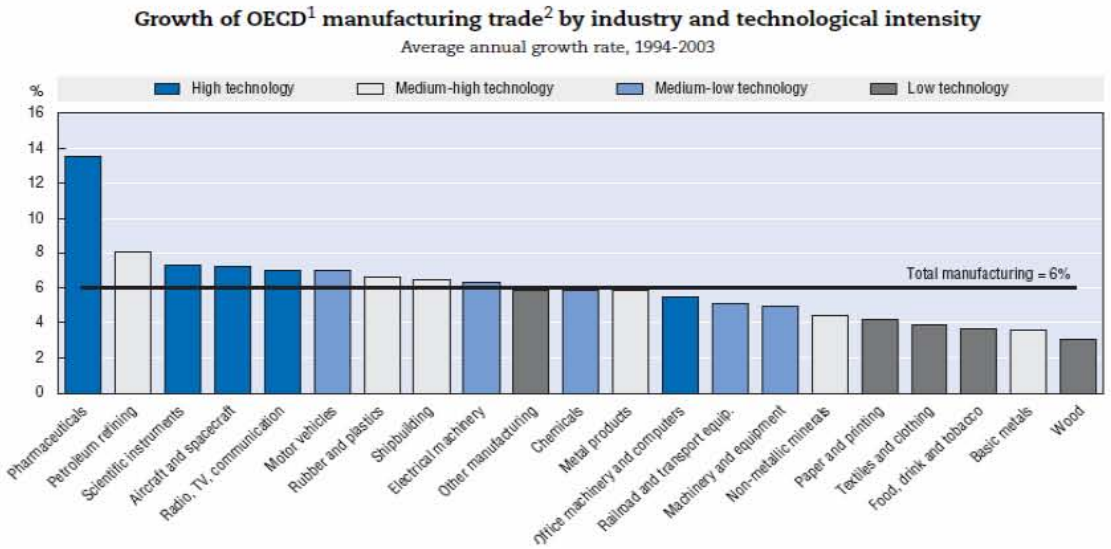
biotecnología, la microelectrónica, el software, las telecomunicaciones, la nano tecnología, etc. Es notorio el aumento del peso relativo de las industrias dependientes de la ciencia en el comercio internacional.

GRÁFICA 11. COMPOSICIÓN Y EVOLUCIÓN DEL COMERCIO MANUFACTURERO EN LA OCDE POR INTENSIDAD TECNOLÓGICA.



Fuente: OCDE, Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

GRÁFICA 12. CRECIMIENTO DEL COMERCIO INTERNACIONAL EN LA OCDE POR INDUSTRIA.



1. Se excluyen Luxemburgo y Republica Checa.

2. Media anual del total de las exportaciones e importaciones en los países de la OCDE

Fuente: OCDE, 2005

Así, la importancia del conocimiento se reconoce prácticamente desde cualquier enfoque; sin embargo existen importantes diferencias en la forma en que los distintos enfoques consideran que el conocimiento se crea, se difunde e impacta sobre la economía. Líneas de investigación más específicamente enfocadas en las características del conocimiento, lo caracterizan como un factor sui generis, donde su creación y difusión se desarrolla a partir de un complejo proceso. En el apartado siguiente ahondamos en las características del conocimiento.

II. 1. Conocimiento vs Información.

Existe actualmente un importante reconocimiento en el ámbito académico acerca de la importancia del conocimiento en el proceso de crecimiento económico y se incorpora crecientemente como parte central de las políticas económicas orientadas a la promoción del desarrollo en los distintos países. Sin embargo, existen diferencias sustanciales entre las explicaciones de cómo es que se genera, difunde y se aplica el conocimiento y, en consecuencia, el tipo de política económica más adecuado para promover su crecimiento y aplicación. Un punto clave a partir del cual podemos distinguir entre las principales diferencias y contradicciones es en la discusión sobre las *diferencias entre conocimiento e información*.

Si bien existen enfoques como la nueva teoría del crecimiento endógeno que aunque avanzan sustancialmente al incorporar la tecnología como parte de la explicación del crecimiento económico no distinguen claramente entre información y conocimiento al igual que la perspectiva tradicional, ello lleva a importantes diferencias de enfoque, omisiones y así como a recomendaciones de políticas públicas muy generales o incompletas (Amin y Cohendet, 2004). En la economía tradicional o neoclásica, como vimos en el capítulo uno, el cambio tecnológico asociado con la acumulación de conocimiento es exógena al proceso de crecimiento y se determina fuera de la esfera económica; y una vez que se desarrollan nuevas técnicas las firmas adoptan la más optima de ellas de forma automática; es decir, la tecnología es tratada como información que los agentes adoptan sin dificultad ya sea gratuitamente o a través del mecanismo del mercado.

Incluso en la nueva teoría del crecimiento endógeno, que tiene como objetivo la incorporación del cambio tecnológico en las explicaciones del crecimiento económico y aun a pesar de haber incorporado ya herramientas claves de los análisis heterodoxos como son la distinción entre conocimiento tácito y conocimiento genérico e incluso explican las fuentes de tecnología como un proceso de aprender haciendo (learning by doing) o aprender viendo (learning by seeing) , el papel de las externalidades, rendimientos crecientes, entre otras, en último análisis, el conocimiento sigue siendo un factor que aumenta fuera de la esfera de la economía que los agentes también absorben ya sea gratuitamente o bien a través del mecanismo de mercado pagando por licencias, patentes o manuales, sigue siendo un bien público y no rival: "un manna que cae del cielo" desde esta perspectiva se asume que la creación de conocimiento es un proceso centralizado de procesamiento de información y se deja de lado la complejidad con que empresas y países buscan su generación y asimilación así como la encarnizada competencia con que se asume esta tarea entre empresas y países (Amin y Cohendet, 2004).

Esta omisión, es generalmente adoptada también en los estudios de la OCDE, por ejemplo, cuando consideran como la clave para el desarrollo en la fase actual de desarrollo "[la] cantidad y de que tipo de información tienen los agentes acerca del mundo en el que operan y el poder de su habilidad para procesar información" (OCDE, 2000). Entonces como resultado de su enfoque (se ve al conocimiento como un acervo que resulta de la acumulación de un flujo de información) se pone énfasis en el mejoramiento del acceso a la información y la creación de la infraestructura asociada a las TICs y si bien, se menciona la importancia del cambio institucional las políticas resultan ambiguas.

Sin embargo, desde otros enfoques heterodoxos como el evolucionista o el organizacional se ha puesto en el centro del debate la complejidad del proceso de generación de conocimiento en individuos, empresas y sistemas nacionales, así como la competencia mundial asociada a esta acumulación de conocimiento (Ver: Nonaka y Takeuchi, 1995; Amin y Cohendet, 2004). Estudios como el de Alice Amsden ubican históricamente los esfuerzos asociados con la acumulación de capacidades tecnológicas y consideran el proceso de desarrollo económico actual como una transformación de

una economía basada en el uso intensivo de trabajo simple hacía una economía basada en la utilización de trabajo intensivo en conocimiento (Amsden, 2001)

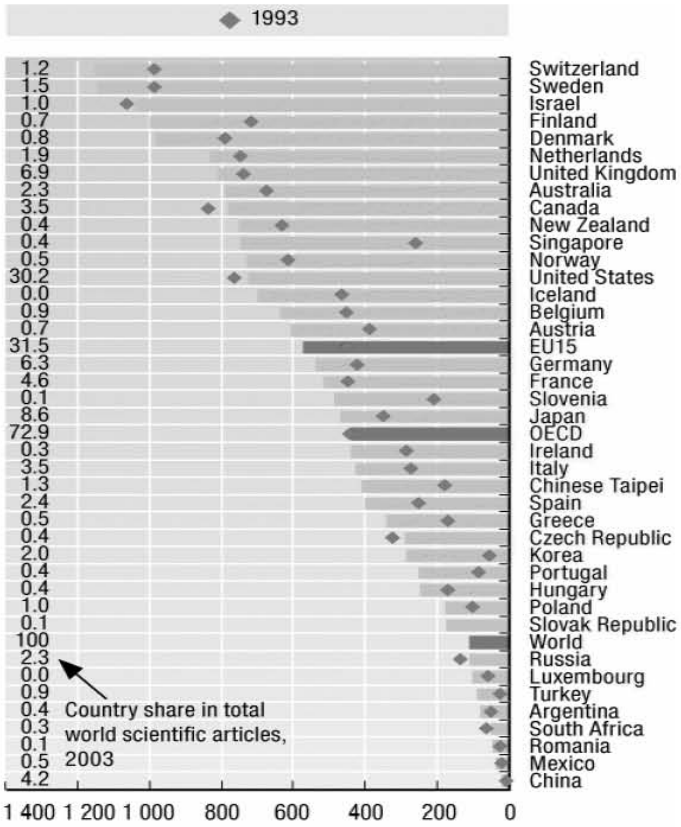
Por su parte Machlup (1980) sugiere observar a el conocimiento desde sus dos enfoques: tanto un insumo como un producto en el proceso de producción y considera que esta doble característica queda oculta cuando solo se pone atención al acceso a la información y se descuida el proceso de generación de conocimiento. Según el, desde el enfoque tradicional la complejidad del conocimiento está claramente reducida a una forma de información codificada y se trata una simplificación que ha inspirado la intervención pública en la esfera de la investigación y el desarrollo. Desde este esquema tradicional la noción de competencia difícilmente importa. Se supone que los agentes económicos tienen recursos, ellos absorben el conocimiento externo sin costo, y no exhiben capacidades de aprendizaje. El uso del conocimiento cuando el concepto es reducido a información en el proceso de producción no cambia la representación del mundo de los agentes o su posición estratégica en la arena competitiva. Desde esta perspectiva es imposible comprender la naturaleza interactiva del proceso de innovación, el cual implica que los agentes incrementan sus competencias mientras están insertos en el proceso de innovación. La visión del conocimiento como un simple acervo resultante de la acumulación de información en un proceso lineal; desde esta visión existe una separación entre el conocimiento y el sujeto económico. Este proceso puede ser descrito como un proceso lineal de transformación: *los datos son cambiados en piezas estructuradas de información, la información contribuye a incrementar el stock de conocimiento y el conocimiento es convertido en sabiduría o meta conocimiento. Esta visión enfatiza el proceso de información como un paso critico en la formación de conocimiento para una entidad cognoscitiva dada, una mayor eficiencia en el proceso de creación de conocimiento es como la habilidad para examinar y evaluar distintas combinaciones de información (Machlup, 1980)* .

Sin embargo, no podemos considerar al conocimiento como simple acumulación de información en un almacén, desde un punto de vista individual aun aunque todos los mensajes que son recibidos por el cerebro pudieran almacenarse, uno debe considerar al conocimiento como una estructura muy compleja donde las partes que los estructuran pueden relacionarse de distintas formas y los vínculos con cada mensaje puedan ser conectadas por diversos grados de fuerza. Algunos mensajes pueden ser insignificantes

para determinada estructura y pasar sin que implique ningún cambio para la estructura, otros pueden adherirse y llegar a ser parte de la estructura; otros en cambio pueden ser inconsistentes con los patrones básicos de la estructura mental y forzará a una completa reorganización de los elementos y sus interrelaciones.

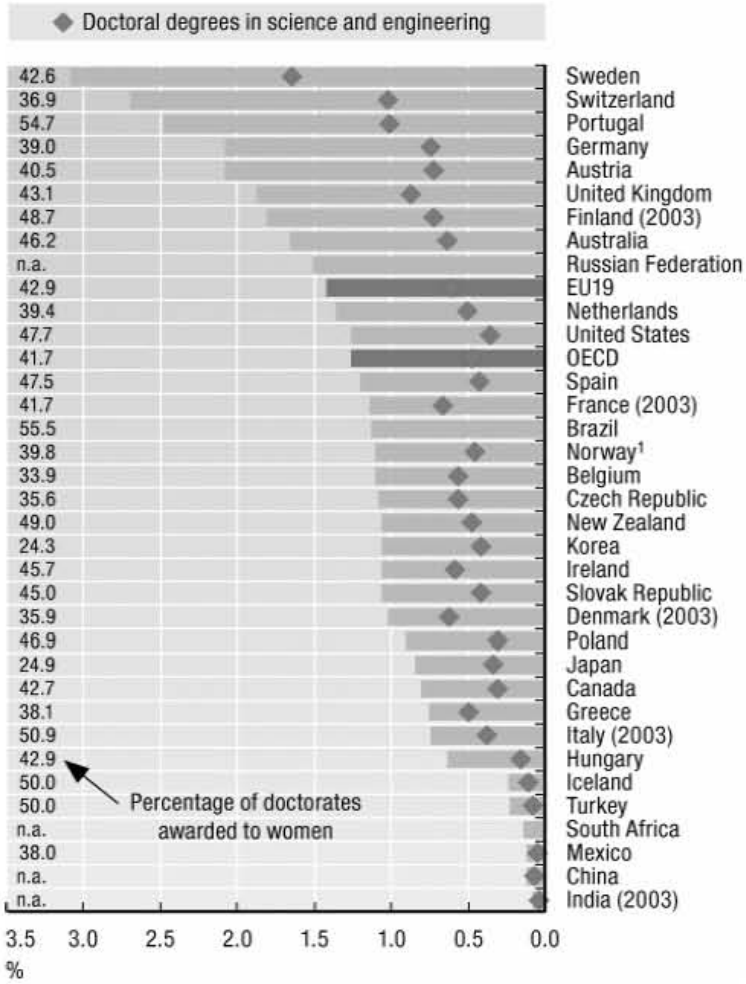
Sin embargo, cuando incorporamos la noción de conocimiento como un insumo y como un producto del proceso de producción (analizado en la teoría de la innovación) y como un insumo del proceso productivo (analizado por la teoría de la competencia) se hace evidente la complejidad y esfuerzo que implica el conocimiento. Como producto, la producción de nuevo conocimiento se refiere al esfuerzo de la actividad científica (por ejemplo, publicaciones) o esfuerzo tecnológico (patentes, nuevos productos, nuevos procesos u otros), y el cual no puede reducirse a una mera acumulación de información y es indicador del esfuerzo de los países por generarlo y aplicarlo (Gráfica 14) o bien, el número de estudiantes de nivel superior y posgrado (Gráfica 15)

GRÁFICA 13. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS POR CADA MILLÓN DE HABITANTES EN 2003.



Fuente: OCDE, 2007.

GRÁFICA 14. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES GRADUADOS DE DOCTORADO EN 2004 (% DE LA POBLACIÓN EN EDAD DE ESTUDIAR DOCTORADO)



Fuente: OCDE 2007.

en este sentido una innovación puede ser vista como el principal resultado de la producción del conocimiento que se agrega al conocimiento existente y se expresa en un valor económico. El interés en la producción del conocimiento como proceso de innovación ha crecido considerablemente desde los inicios de la década de 1990 principalmente entre economistas evolucionistas. Esta línea ha analizado profundamente las condiciones bajo las cuales el nuevo conocimiento es producido y consideran que el desarrollo de una nueva tecnología es fundamentalmente un proceso localizado, dependiente de la trayectoria previa –path dependent- e interactivo (Nelson y Winter, 1982).

La producción de conocimiento, a diferencia de la acumulación de información, es un proceso acumulativo e integrativo; esto es, los avances presentasen la acumulación de conocimiento y poder de innovación construyen la base que determinará el éxito de desarrollos posteriores. Así, se compara el efecto acumulativo de la actividad inventiva como estar parado en hombros de gigantes desde los cuales se tiene una perspectiva más lejana. Las características acumulativas del conocimiento implican dependencia de la trayectoria previa y la creación progresiva de barreras de los participantes establecidos bajo la forma de acumulación de tecnologías que dan una ventaja diferencial sobre los potenciales entrantes. En esta acumulación convergen y se integran previas piezas independientes de conocimiento. Esto se expresa en muchas donde las ventajas tienen lugar entre generaciones; nuevos productos y procesos no son desviaciones radicales de los modos existentes pero se constituyen sobre la extensión del conocimiento y tecnología usada en la producción de productos y procesos antecedentes (Amin y Cohendet, 2004)

Esto implica un ascenso de mejoras sucesivas que definen una trayectoria. En consecuencia, el proceso de generación de conocimiento produce externalidades positivas de aprendizaje. La generación de una nueva pieza de conocimiento incrementa la probabilidad de crear exitosamente nuevos productos útiles, nuevas ideas y nuevas combinaciones; “la mayor cantidad inventada facilita inventar aun más”. Por tanto, el acceso a la información es apenas una pequeña parte del proceso de generación de conocimiento, es una parte fundamental pero no garantiza en ningún sentido que quien accede a la información pueda convertirlo en conocimiento (op. cit). En el mismo sentido que duplicar la cantidad de libros de una biblioteca no garantiza que se duplicara el conocimiento de los lectores.

Desde el otro enfoque la acumulación de conocimiento como insumo se reconoce como fuente de aptitudes o competencias. La competencia expresa las formas a través de las cuales el conocimiento es usado y aplicado al contexto específico y dominado por el aprendizaje de los agentes incorporados en el proceso de innovación. La noción de competencia ayuda a capturar las formas en los cuales los agentes estructuran su conocimiento y manejan sus interacciones entre fragmentos diferenciados de conocimiento disperso; así, las unidades económicas se organizan para fortalecer su

aprendizaje con el objetivo de avanzar en crear las bases para fortalecer su aprendizaje con el objetivo de avanzar en crear las bases para mejorar capacidades en el futuro.

En general no hay una relación directa entre información y conocimiento; una pieza dada de información puede ser agregada al acervo de conocimiento y puede dejarla sin cambios o alterarla completamente. Todo dependerá de las capacidades cognoscitivas de los agentes y sus habilidades al proceder en su proceso de aprendizaje. Cada agente podrá reaccionar de forma distinta a la misma información (ibid).

De acuerdo a Machlup la información es fragmentada y transitoria mientras que el conocimiento es estructurado, coherente y significado perdurable. La información es adquirida al reunirla, mientras que el conocimiento es adquirido a través del pensamiento y la práctica. El conocimiento no es resultado de un proceso lineal acumulativo sino que requiere de continuas retroalimentaciones entre sus principales componentes (datos, conocimiento, sabiduría) (Machlup, 1980).

Además, saltan a la vista distintas etapas que deben cumplirse para que la información pueda convertirse en conocimiento. En primer término, no todo conocimiento puede ser codificado, es decir, no todo el conocimiento puede ser expresado bajo la forma de datos ordenados ya sea como manuales, instrucciones o planos; esto porque existe un tipo de conocimiento ligado a la práctica o a la persona que lo posee y desarrolla. Posteriormente, el conocimiento codificado requiere de una persona que pueda comprenderlo, esto es, que tenga capacidad de “aprender a aprender” y difundirlo o aplicarlo (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Las tecnologías de la información han hecho posible que el conocimiento codificado puede ser enviado rápidamente y muy bajo costo, estos cambios claramente han aumentado el valor potencial del conocimiento codificado. La codificación del conocimiento es un proceso que tiene el objetivo de convertir el conocimiento en mensajes. Esos mensajes pueden ser procesados como información que servirá para reconstituir el conocimiento en un lugar distinto o por o por un grupo distinto de individuos; esto facilita el tratamiento del conocimiento como un bien económico (Amin y Cohendet, 2004)

Sin embargo, el proceso de codificación de conocimiento es más complejo de lo que se asume en las teorías convencionales de la economía: requiere crear modelos, lenguajes y la creación de mensajes. Donde cada etapa tiene sus costos e implica la creación de nuevo conocimiento. Implica la creación de referencias estándares (numéricas, simbólicas, geométricas, lenguajes, taxonomías de varios tipos) sólo después de este esfuerzo puede ser fácilmente reproducido prácticamente sin costos.

Como ya enfatizamos el conocimiento es tanto un producto como un como un insumo del proceso de codificación: así, algo de conocimiento es requerido para poder codificar conocimiento y además, se requerirá más conocimiento para explotar una pieza dada de conocimiento codificada.

Esta estructura recursiva y dinámica tiene dos consecuencias: el conocimiento no es un acervo derivado de la acumulación de información y el conocimiento no puede ser considerado independientemente de quienes lo crearon y el lugar y tiempo en que fue creado. Ambas consecuencias rebelan la importancia del proceso cognoscitivo a través del cual el conocimiento es convertido, combinado, almacenado, retribuido, cambiado e interpretado (Amin y Cohendet, 2004).

El conocimiento codificado es necesariamente explícito, formal o sistemático y puede ser expresado en palabras, números o principios universales. Es fácil de transferir, almacenar, reenviar y valorizar. El conocimiento tácito es Know-how (derivado de la acumulación de práctica), por ejemplo una maestría en el lenguaje (como desarrollo de su habilidad de comunicación), el dominio de una técnica asociada a la practica constante y representaciones del mundo. Todas estas forman requieren considerables cantidades de tiempo y práctica para ser trasladadas del emisor al receptor (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Consideramos entonces que el hecho de que el conocimiento se haya constituido en esta etapa como uno de los motores fundamentales del crecimiento y el desarrollo económico se materializa en una nueva racionalidad económica que conduce a un nuevo modelo organizativo de las empresas y la competencia capitalista, implica también que el trabajo humano se potencia como trabajo complejo y en general, la

reorganización de la competencia capitalista con la finalidad de extraer rentas económicas a partir de las nueva posibilidad de comerciar conocimiento bajo la forma de información (Ver Rivera, 2006; Ordóñez, 2006).

III. Nueva estructura capitalista

Así estas dos tendencias fundamentales, la emergencia y despliegue de las TICs y la intensificación en la aplicación de conocimiento en la producción constituyen la base de la *economía del conocimiento* e implica una nueva racionalidad económica que conduce a un nuevo modelo organizativo por parte de las empresas y sistemas nacionales de innovación que se adopta para extraer rentas económicas de las nuevas posibilidades en el manejo de la información. En conjunción con cambios políticos asociados a una política de liberalización y desregulación de los flujos comerciales y financieros se ha traducido en una nueva estructura de competencia capitalista comandada por empresas líderes de red.

Esta reorganización trata de una nueva capacidad de dividir geográficamente la producción entre distintos países de diferente nivel de desarrollo manteniendo una coordinación global, esto es, la formación de redes de producción global. Hobswabn considera a este, el rasgo más sobresaliente de la etapa actual de desarrollo; luego de destacar las tendencias y desarrollos en los transportes y las migraciones, subraya:

> "Hasta los años setentas una empresa que hubiera deseado poner en marcha la producción de automóviles en un país distinto al de origen, debía construir una fabrica entera y transplantar todo el proceso productivo al lugar previamente elegido, pongamos, las Filipinas. Hoy, en cambio, es posible descentralizar la producción de motores y de otros componentes y después hacerlos converger sonde se quiera: desde un punto de vista práctico la producción ya no se organiza dentro de los confines políticos del estado en el que se halla la casa madre.

> Pero incluso *esta evolución no nos hubiera llevado muy lejos si no hubiesen mejorado, en paralelo, y de forma, todavía más espectacular los sistemas de información que hacen posible controlar el proceso productivo, punto por punto desde el centro*. De modo que mientras que en el pasado la división mundial del trabajo se limitaba al intercambio de productos entre regiones específicas, hoy es posible producir atravesando las fronteras de los continentes y de los estados. Este es el elemento capital del proceso. La abolición de las barreras comerciales y la liberalización de los mercados son, en mi opinión, un fenómeno secundario" (Hobswabn, 2000)

Se trata entonces de un nuevo orden caracterizado por la integración mundial de los sectores productivos a las cadenas globales de producción, libre movilidad de capitales en casi todos los países, conformación de bloques regionales (sea abiertos o cerrados), división global y geográfica del trabajo, redes empresariales flexibles, y la conformación de una infraestructura informática y de comunicaciones de alcances globales. (Ver Dabat y Ordóñez)

Esto representa una marcada diferencia con la fase anterior cuando las corporaciones multinacionales se habían enfocado en penetrar los mercados protegidos a través de inversiones para eludir las tarifas arancelarias, con activos locales para explotar los diferenciales internacionales de costos, principalmente de trabajo. Producción *off shore* en sitios de bajos costos que son vinculados a través de un comercio triangular con los mayores mercados de Europa y Norteamérica.

Sin embargo, en la actualidad una progresiva liberación y desregulación del comercio internacional y la inversión, el rápido desarrollo y difusión de las ICT han cambiando fundamentalmente la dinámica global competitiva en las cuales las ETN´s operan. Ahora, aunque sigue importando el acceso a los mercados y la reducción de costos la competencia ahora impone nuevos requisitos que abarcan: la explotación de la incertidumbre a través de la mejora de la flexibilidad operacional, una compresión de la velocidad de mercado a través de la reducción del desarrollo del producto y ciclo de vida del producto, aprendizaje y adquisición de capacidades externas especializadas y

un cambio en la estrategia de penetración de los mercados desde los establecidos a los nuevos y desconocidos mercados.

Así, en la actualidad la posición de una empresa en un país en particular puede afectar su desempeño en el resto de los mercados, la velocidad de respuesta a las nuevas tendencias en los productos o tecnologías empleadas es determinante, sólo una alta velocidad de innovación, bajos costos en producción y velocidad de respuesta pueden garantizar que la empresa acceda a rentas tecnológicas, de lo contrario podría quedar rezagada rápidamente y, eventualmente salir del mercado.

En respuesta a los crecientes requisitos demandados en la competencia global han ocurrido dos transformaciones interrelacionadas han ocurrido en la organización de las transacciones económicas internacionales: primero, las RGP han proliferado como la principal innovación organizacional en las operaciones globales; segundo, estas redes han actuado como catalizador de la difusión internacional de conocimiento, brindando nuevas oportunidades para la formación de capacidades locales en las lociones de bajos costos fuera de las tierras centrales de Norteamérica, Europa occidental y Japón (Ernst,2002)

Esto ha cambiado dramáticamente la geografía internacional de la producción y la innovación; nos enfocamos en las dos primeras. La primera indica una nueva división en la organización industrial: una transición de la "corporación multinacional" que se enfocaba en proyectos de inversión ultramarinos hacia una "global networks flagships" (cadena global de buques líderes) que integra su oferta dispersa, conocimiento y bases de clientes dentro de una global cadena de producción. Existe un creciente consenso de que es necesario, para capturar el impacto de la globalización sobre la organización industrial y la difusión del conocimiento, el foco de la investigación necesita moverse de la industria y la firma individual a la dimensión internacional de las redes –cadenas- de negocios. Muchos se han enfocado muy estrechamente en la perspectiva de las cadenas de buque insignia o flagship. Necesitamos investigar las implicaciones para los proveedores de la cadena, especialmente para los más bajos niveles de los PED. (Op. Cit)

El aspecto más importante de la nueva organización mundial de la producción bajo la forma de redes globales de producción para los países en desarrollo es la potencialidad de éstas redes para difundir conocimiento tecnológico. Las empresas líderes de red o "buque insignia" en su intención de formar una red eficiente – en calidad y velocidad – promueve el desarrollo de capacidades tecnológicas e institucionales entre su red de proveedores. Puede apoyar la certificación de niveles de calidad y organización, así como acceso a tecnología, apoyo a la formación de técnicos, un aprendizaje gerencial, entro otros. En general los proveedores que logran formar parte de la red global de producción requieren cumplir con estándares de calidad mundial lo cual implica un aprendizaje con potencial de difundirse, al menos como ejemplo, hacía otros proveedores locales. (Ibid)

Así, las redes globales de producción diseminan conocimiento importante a los proveedores de las localidades de bajos costos que podría catalizar la formación de capacidades locales. La transferencia de conocimiento, sin embargo, no es automática y está marcada por fuertes jerarquías entre proveedores lo que representa fuertes barreras a la entrada para los proveedores locales. Requiere de un significativo nivel de capacidad de absorción de parte de los proveedores locales y un complejo proceso de internacionalización del conocimiento diseminado. (op. cit)

En este modelo de redes de empresas, el proceso de valorización del conocimiento, considerado en el ámbito de las actividades que lleva a cabo la empresa y la red de empresas, supone que las empresas que logren valorizar las actividades de mayor contenido en conocimiento serán las que se beneficien mucho más de la nueva posibilidad de obtener ganancias. De ello se ha derivado una nueva tendencia a la diferenciación de las empresas a lo largo de la cadena de valor, en la que las empresas de manufactura de equipo original (OEM; por sus siglas en inglés) y las manufactureras de diseño original (ODM; Original Design Manufacturer) buscan concentrarse en actividades de diseño, comercialización y distribución de marcas y separarse de la manufacturera; así, son este tipo de empresas las que más valorizan el conocimiento y al hacerlo abren actividades que antes desarrollaban para otro tipo de empresas.

Los nuevos contratistas manufactureros elaboran los productos de las empresas OEM-ODM, a las que proporcionan tecnología de punta y menores costos de producción y de tiempo de rotación del capital (ciclo del producto), así como canales de distribución mundiales. A cambio, este tipo de empresas produce en gran escala y reduce el costo unitario del producto.

El mismo proceso conduce al surgimiento de nuevas empresas proveedoras de servicios a la producción, en las que las empresas OEM-ODM y los contratistas manufactureros subcontratan servicios de asistencia técnica y administrativa[5] En el decenio de los ochenta los contratistas manufactureros sólo efectuaron actividades de manufactura y distribución, pero en el de los noventa su radio de acción se extendió a las actividades de diseño, lo cual propició una mayor integración de la cadena de valor y, en particular, de la actividad del diseño con la manufactura. En este sentido el diseño puede dividirse en intelectual, que incluye la tecnología principal de las empresas OEM-ODM y está a cargo de éstas, y el operativo, que abarca el electromecánico, las pruebas de desarrollo y la industrialización, el cual de manera creciente está pasando a manos de los contratistas manufactureros. a constitución de la electrónica y la informática en la nueva base tecnológica de la economía y la sociedad trae consigo la sustitución del complejo automovilístico, metalmecánico y petroquímico, propio de la fase fordista keynesiana del capitalismo, por el complejo electrónico informático como núcleo integrador y dinamizador de la producción social y de la acumulación de capital, lo que se traduce en un nuevo dinamismo económico o ciclo industrial.

Además, con los cambios institucionales que facilitan el flujo de recursos entre países (apertura comercial, desregulación, privitaciones, etc) se ha reducido el costo y riesgo de las transacciones internacionales y las corporaciones globales (network flagships; líderes de red) son las principales beneficiarias: se trata de los principales agentes que pueden explotar desde los diferenciales de tipos de cambio entre países (pueden especular a través de sus distintas filiales), además la liberalización las provee de un amplio rango de opciones para la entrada a mercados entre el comercio, patentes, subcontratación, franquicias, etc. (especialización local) entre otras. Las provee de un mejor acceso a recursos y capacidades externas que una líder necesita para complementar sus capacidades centrales (subcontratación); y ha expandido las posibilidades para una dispersión geográfica de la cadena de valor. En el contexto de

una liberalización prácticamente global, las políticas locales de los países menos desarrollados en ***muchos sentidos se han orientado más al cumplimiento de las exigencias y condiciones de las empresas globales antes que regular y reorientar su actividad.***

Además del cambio institucional, aparece un doble impacto de las TICs en el proceso de globalización; en un sentido el desarrollo y despliegue de las TICs precisa de la expansión de los mercados globales: por su costo y riesgo del desarrollo de las nuevas tecnologías, y el hecho de que gran parte de los productos y servicios asociados a las TICs son activos intangibles con costos de reproducción son muy bajos – casi nulos en el caso del software- y no rivales presiona por la conformación de un mercado global para dichos productos y servicios. Para amortizar los enormes gastos de I&D las empresas requieren un nivel de ventas mayor al que pueden obtener en un solo país, incluso en EU. Empresas de software como Windows invierten enormes cantidades en desarrollar una nueva versión de su producto pero una vez desarrollado el producto no incurren en costos considerables al, por ejemplo, duplicar el número de copias (solo tendría que considerarse el costo de grabar un nuevo CD, el empaque y quizás algunos costos extras por un mayor número de asesores técnicos para resolver dudas de usuarios, aunque también este aspecto está intensamente automatizado) ; así, venden sus licencias en prácticamente todos los países.

Entonces, las tecnologías de la información y las telecomunicaciones incrementan la necesidad de mayor globalización y, al mismo tiempo, crean nuevas oportunidades para la expansión e intensificación de globalización. También las TI han incrementado sustancialmente la movilidad, es decir la *dispersión* de los recursos específicos de las empresas y la capacidad más allá de las fronteras nacionales, provee un gran alcance para los encadenamientos transfronterizos, es decir, la integración de clusters especializados dispersos. Además las TI y las innovaciones organizacionales proveen mecanismos efectivos para la construcción de infraestructuras flexibles que puedan encadenar y coordinar transacciones económicas a sitios distantes. La visión fundamental es el de una red de empresas que permiten a la líder de red global responder rápidamente a las cambiantes circunstancias, incluso si gran parte de su cadena de valor está dispersa.

En cuanto a la competencia y organización industrial, las tecnologías de la información y las telecomunicaciones y la liberalización han cambiado drásticamente la dinámica de la competencia, básicamente en dos impactos centrales: un amplio alcance geográfico de la competencia y una creciente complejidad de los requerimientos competitivos. En el primer caso, ahora la posición de una empresa en un país ya no es independiente de su posición en otros países por lo tanto, en primer término, la empresa debe estar presente en todos los principales mercados en crecimiento (dispersión) y, en segundo lugar, debe integrar sus actividades sobre una escala mundial para explotar y coordinar los encadenamientos entre estos lugares diferentes (integración). Además se transcienden con la competencia los limites de los sectores y segmentos de mercado. Esto es particularmente intensivo en industrias de alto contenido en conocimiento. Importa también la velocidad del mercado (Ernst, 2002)

Dada la incertidumbre y volatilidad generada por esta competencia se han cambiado los determinantes de la organización y el crecimiento y los determinantes de la localización. Ninguna empresa puede generar todas las diferentes capacidades internamente necesarias para la competencia global. En cambio, requiere de una capacidad para buscar selectivamente capacidades especializadas fuera de la empresa que desde el simple ensamblaje a capacidades de diseño muy sofisticadas. Se cambia con ello del modelo de la Multinacional hacía el modelo líder global de redes.

Dentro del nuevo modelo de empresa líder de red el concepto de RGP cubre tanto las transacciones intra e inter empresa como las formas de coordinación: vincula las propias subsidiarias de las líderes, afiliadas y coinversiones con sus subcontratistas , proveedores, proveedores de servicios, así como los compañeros en las alianzas estratégicas. Pueden o no pueden involucrar la propiedad de accionistas. Vgr: una líder de red como IBM o Intel rompe la cadena de valor en una variedad de funciones discretas y las sitúa en dónde quiera que puedan llevarse a cabo más eficazmente, dónde mejoren el acceso de la empresa a los recursos y capacidades y dónde son necesitados para facilitar la penetración de mercados de crecimiento importantes.

El principal objetivo es proveer a las líderes con acceso rápido y a bajo costo a recursos, capacidades y conocimientos que son complementarios a sus capacidades centrales. Los ahorros por costos de transacciones importan, sin embargo, los beneficios

reales resultan de la diseminación, intercambio y la subcontratación de conocimiento y capacidades complementarias.

A partir de Chandler se muestra que la búsqueda de ganancias y poder de mercado vía rendimientos crecientes y la velocidad en la coordinación fue más importante en la explicación de la jerarquía que el énfasis tradicional en los costos de transacción. Es tiempo de traer de vuelta hacia el análisis la estructura de mercado y la dinámica competitiva, así como el papel jugado por el conocimiento y la innovación.

Las RGP prometen mejorar la eficiencia, pero puede permitir a las líderes sostener posiciones cuasi-monopolicas, generar poder de mercado a través de la especialización y levantar barreras a la entrada. O bien reforzar las capacidades de la líder en innovación. Ello es especialmente importante para los PED y su impacto sobre las capacidades locales. En este sentido se destacan dos aspectos: una rápida, aunque concentrada, dispersión de actividades de la cadena de valor y su integración hacía las redes jerárquicas.

La dispersión concentrada combina una velocidad espectacular en la dispersión geográfica con concentración espacial. Se han distribuido a clusters de bajo costo especializados. Con nuevas oportunidades para la concentración del conocimiento. El grado de dispersión es distinto a lo largo de la cadena de valor: se incrementa en los segmentos cercanos al final del producto y la dispersión permanece concentrada en los componentes críticos.

El modelo de red muestra también una integración a la red en modelos jerárquicos de los participantes en redes ya que estos difieren en su acceso y en su posición en estas redes. Se trata de varios círculos jerárquicos. Así, se distinguen dos tipos de líderes globales: lideres de marca (brand name; cisco, ibm, dell) y fabricantes por contrato (contract manufacturers; solectron o flextrónics) que establecen sus propias RGP para brindar servicios integrados de proveeduría a la cadena global a los lideres de marca global. Vgr en el caso de la industria electrónica: Cisco: su red global de producción conecta a la líder a 32 plantas manufactureras Certifican a sus proveedores de distintos círculos, subcontratan masivamente y se desprenden de la manufactura de bajo margen. Solectron; el más grande contratista manufacturero. Quien se define como una

facilitadora de la RPG “la líderes de marca pueden considerar a solectron en cualquier parte de la cadena productiva, en cualquier parte del mundo y obtener la más alta calidad y las soluciones más flexibles”.

La líder provee liderazgo estratégico y organizacional. (como si administrara a los participantes de bajo va como proveedores y subcontratistas especializados. Las líderes retienen en casa las actividades donde tienen ventaja estratégica y subcontratan aquellas dónde no la tienen.

Por su parte existen proveedores lideres de nivel superior y proveedores de nivel inferior (low tier). Los primeros son intermediaros entre las lideres y los proveedores locales; tratan directamente con los líderes globales, poseen valiosos activos de propiedad (incluyendo tecnología) y tienen su propia mini RGP. Sólo la I&D básica y el mercadeo estratégico permanece en la líder.

Los proveedores de menor nivel están en una posición más precaria; sus principales ventajas competitivas son su bajo costo, velocidad y flexibilidad de entrega. Son usados como rompedores de precios o colchones de capacidad instalada. Pueden ser expulsados sin previo aviso; carecen de activos de propiedad, su posición financiera es débil y son altamente vulnerables a cambios bruscos en los mercados y la tecnología y a crísis financieras. Los proveedores de mayor nivel pueden cosechar más beneficios de la difusión del conocimiento.

En cuanto a difusión del conocimiento las RGP sirven a la líder a mantener su competitividad, da acceso a proveedores especializados en sitios de bajo costo que destacan en respuesta rápida y flexible. Las lideres pueden presionar a los proveedores locales especialmente en los PED disciplinándolos si no proveen servicios requeridos a bajo precio y clase mundial.

Al mismo tiempo las RGP actúan como poderosas portadoras de conocimiento. Ya que necesitan transferir conocimiento técnico y administrativo a los proveedores locales. Para que logren las especificaciones técnicas de la líder. Además, una vez que un

proveedor de red ha mejorado satisfactoriamente sus capacidades crea un incentivo a la líder para transferir más conocimiento sofisticado, incluyendo desarrollo de ingeniería, productos y procesos todo esto por la necesidad de la líder para lograr una red de proveedores rápida y deshacerse de las actividades que no constituyen el núcleo de su actividad (Ernst, 2002)

En cuanto a formación de capacidades locales. Los proveedores locales sólo pueden absorber el conocimiento si han desarrollado sus propias capacidades y ello requiere del aprendizaje individual y organizacional. Círculo virtuoso de Nonaka. Para que el aprendizaje sea efectivo se requieren dos elementos importantes: base de conocimiento e intensidad del esfuerzo. El esfuerzo es más importante. Porque crea la capacidad. Ello determinara su capacidad de absorción. La base del conocimiento es principalmente el conocimiento tácito, la experiencia. La intensidad del esfuerzo representa el monto de energía emocional, intelectual y física que los miembros de una organización invierten en adquirir y convertir el conocimiento. Las RGP como mediadoras de la formación de capacidad local. Las lideres dan conocimiento explicito y también tácito (visitas de ingenieros, etc). (Ernst, 2002)

Así, la base de este nuevo régimen es una renovada efectividad de la investigación corporativa y el gasto en desarrollo para elevar la productividad total de los factores además, la nueva estructura de competencia capitalista y las modificaciones institucionales en el mercado internacional permiten la coordinación y el acceso a los recursos materiales y humanos de diferentes países con distintos niveles de desarrollo. La posibilidad de las grandes empresas para acceder ya sea a trabajo barato de baja calificación o incluso de media y alta calificación a precios menores que en los países industrializados constituye también una nueva forma de acceder a rentas por parte de las empresas líderes de red. En general se observa un incremento de la intensidad de la investigación y el desarrollo después de 1990. Sin embargo, han surgido distintas formas de gestionar esta nueva intensidad de conocimiento; si bien EU exhibe los mayores niveles de I&D y regularmente se le asocia como el país más exitoso en la Economía del Conocimiento en el aumento de la productividad de los factores y en, general, en el desempeño económico y la capacidad de innovación también destaca el desempeño de un grupo de países escandinavos (Dinamarca, Finlandia, Suiza) y otros anglosajones (Australia, Irlanda, Canadá, Nueva Zelanda) con, al menos, iguales niveles

de competitividad, productividad e ingreso que los de EU pero con mayores niveles de bienestar y equidad. En el siguiente capitulo introducimos el análisis del caso de la economía finlandesa, con el objetivo de examinar alternativas incluyentes dentro de la economía del conocimiento que puedan servir para los países en desarrollo como México. Además, el estudio del desarrollo reciente de Finlandia en la economía del conocimiento nos permite introducir el aspecto histórico e institucional dentro del estudio de los proceso de desarrollo económico.

Capitulo IV

Finlandia: Sistema Nacional de Innovación y Estado del Bienestar: implicaciones para los PED

Finlandia es una republica con 5.3 millones de habitantes situada en la parte norte de Europa –con una cuarta de su territorio de 338,000 km^2 dentro del círculo polar ártico- Tres cuartas partes de su territorio son bosques y tiene 190,000 lagos y casi igual número de islas. En su economía destacan las industrias metalúrgica, metalmecánica y un fuerte desempeño de su sector de TICs, además de la industria forestal, la cual sigue representando el 30% de los ingresos por exportaciones. Durante cuatro años consecutivos hasta 2006 fue ubicada como la economía más competitiva del mundo por el Foro Económico Mundial y aunque en su publicación más reciente *The Global Competitiveness Report 2007-2008* haya caído al sexto lugar en el índice general sigue ocupando el primer lugar en cuanto al desempeño de sus instituciones, salud, educación básica, educación superior, formación de técnicos e ingenieros, así como en su capacidad de absorción y desempeño de su industria informática y de telecomunicaciones[1]. Se le conoce también como "El valle de los móviles" o como "El país mejor conectado del mundo" por ser la sede de Nokia. Corp. la mayor empresa fabricante de celulares o telefonía móvil en el mundo. Al mismo tiempo que mantiene elevados niveles de competitividad internacional, se caracteriza por los más altos porcentajes de inclusión social, seguridad social y equidad. En este sentido Finlandia ha llamado la atención de Latinoamérica como modelo de crecimiento dinámico con equidad y justicia social e, incluso en dentro de los países de la Unión Europea, es común la referencia al modelo de crecimiento nórdico como parte de las propuestas políticas para rescatar sus niveles de crecimiento.

De acuerdo a los fines de nuestra investigación, Finlandia representa un modelo alternativo al de desarrollo de Estados Unidos el cual se ha llegado a presentar, explícita

[1] The Global Competitiveness Report 2007-2008. Sección 2.2: Country Economy Profiles: Finland. El descenso al sexto sitio dentro de la clasificación mundial se debe básicamente al hecho de que el reporte sancionó características claves de su Estado del Bienestar como son su poca flexibilidad laboral, los altos costos derivados de las prestaciones a desempleados, etc. así como las elevadas tasas impositivas que se consideraron como distorsiones para el mercado.

o implícitamente, como el único modelo posible y está en el centro de las propuestas ortodoxas para los países en desarrollo. Este modelo normalmente está asociado a la liberalización de los mercados, el repliegue del Estado de los servicios públicos y socialmente se le asocia a un esquema individualista. En este sentido, el modelo finlandés o Nórdico (si consideramos también las características comunes que comparte con Suecia y Dinamarca) ofrece una fuerte evidencia de que la sociedad del conocimiento puede desarrollarse no sólo tomando los elementos avanzados del modelo norteamericano sino también con esquemas más participativos, equitativos e incluyentes. Además, el caso de Finlandia nos permite ubicar el papel de algunos puntos claves para el desarrollo económico en la etapa actual, como son el papel de las nuevas tecnologías y las nuevas relaciones de creación de conocimiento, así como el papel de las instituciones y la cohesión nacional en el proceso de desarrollo.

No defendemos en lo absoluto la idea, que ha minado la adoración de cánones de que se pueda traslada mecánicamente una experiencia de un país a otro o que el modelo finlandés carezca de contradicciones y retos pendientes; incluso las presiones competitivas y una relativa rigidez institucional podrían llevarlo a imitar el modelo norteamericano en un futuro. Sin embargo, nos interesa destacar la sinergia y retroalimentación que hasta ahora ha encontrado en el Estado del Bienestar, dando impulso a su sistema de innovación y generación de conocimiento apoyado hasta ahora en un modelo participativo. Entonces, en este último capitulo abordamos tres aspectos claves para la interpretación del desarrollo finlandés: *1. La política de ciencia y tecnología hasta la década de 1990, 2. Inserción en la economía del conocimiento y el papel de las TICS y 3. Sistema nacional de innovación y Estado del bienestar e implicaciones para los PED.* A lo largo de esa exposición ubicamos los elementos teóricos expuestos en los capítulos anteriores.

I Política de ciencia y tecnología en Finlandia: etapas y cambios de rumbo.

Como hemos visto, en la nueva etapa de desarrollo capitalista el cambio tecnológico constituye un poderoso motor para el crecimiento y el desarrollo y, por tanto la política tecnológica constituye uno de los pilares en los que debe sustentarse la estrategia del

desarrollo económico. La elaboración y puesta en marcha de una política de ciencia y tecnología supone una deliberada intervención pública que busca la integración de las actividades científicas y tecnológicas al ambiente en el que las empresas toman sus decisiones de producción y con las decisiones de política económica, social y militar. De acuerdo a la tradicional y ampliamente usada definición de la OCDE por política de ciencia y tecnología entendemos: las medidas colectivas tomadas por un gobierno con el objetivo de fortalecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica (política para ciencia y tecnología) y por otro lado explotar los resultados de los objetivos de política general esto es, utilizar los recursos de ciencia y tecnología con otros fines de política económica, social o militar (…). En este sentido, la intervención directa del gobierno al definir la dirección y amplitud de las actividades de investigación y desarrollo marcan un punto irreversible en las relaciones entre ciencia, tecnología y Estado (Lemola, 2002, Salomón, 1977).

Desde un punto de vista organizacional, la política de ciencia y tecnología tiene como objetivo que las organizaciones se constituyan como una área reconocida de la vida institucional, teniendo como fin servir a los intereses implícitos y explícitos y concepciones definidas de quienes plantean las políticas y otros grupos de interés del campo; en la política de ciencia y tecnología las organizaciones típicas son investigadores e ingenieros, secretarías de gobierno, agencias financieras, cuerpos de consultores, asociaciones profesionales, organizaciones internacionales y supranacionales, etc. (Guiddens, 1979) El proceso de institucionalización de la política de ciencia y tecnología entonces consistiría en un incremento de la interacción entre las organizaciones del campo, la emergencia de estructuras inter organizacionales, un incremento en la cantidad y calidad de la información con la que las organizaciones participan y el desarrollo de mutuas recompensas y sinergias entre los participantes que están involucrados en dicha empresa común (ver al respecto Lemola, 2002; Nelson, 2002).

En los principales países de la OCDE encontramos los antecedentes de la política de ciencia y tecnología al fin de la segunda guerra mundial con el enorme cúmulo de innovaciones que habían surgido con fines bélicos y con la oportunidad de creación de nuevos bienes, servicios y aplicaciones, con fines civiles y en el contexto de la seguridad nacional durante la guerra fría; al parecer el punto detonante que generalizó la

adopción de una política de ciencia y tecnología como una necesidad evidente en las principales potencias del mundo fue la puesta en orbita de la Sputnick en 1957 por parte de la URSS; ese hecho fue altamente significativo y provocó la institucionalización de la política de ciencia y tecnología como medio para no rezagarse en la carrera militar y tecnológica. (Ibid)

I.1. Finlandia 1960-1973: Creando las bases primarias de la política de ciencia y tecnología

En Finlandia las décadas de 1960 hasta mediados de la década de 1970 se ubican como de formación de las estructuras básicas de la ciencia y la tecnología. Su temprano inicio respecto a la mayoría del resto de los países de la OCDE se debió a los nuevos retos económicos planteados. Para el mundo industrializado, los inicios de la década de 1960 fueron el inicio de la intensa internacionalización y liberalización del comercio que tomaría ímpetu años después. Lo anterior implicó una fuerte intensificación de la competencia del exterior ya que la estructura de producción finlandesa tenía una alta dependencia de la industria forestal y un nivel tecnológico bajo respecto a sus principales competidores (ver Jalava, 2002). En ese contexto por efecto de lo que podemos considerar un choque exógeno (ver Hoff y Stiglitz, 2001), Finlandia definió lo que debería ser su política científica y tecnológica pues la investigación y el desarrollo fue considerado como un importante instrumento de renovación industrial; fue considerada también como un medio para ascender industrial y tecnológicamente y cerrar la brecha con los países más avanzados como su vecino Suecia. Esta definición llegó a ser un factor que impactó significativamente las actividades y estructuras en la ciencia y la tecnología por décadas. (Lemola, 2002)

En dicho periodo se reforzó y mejoró financieramente la base del sistema universitario finlandés. En 1963 se fundó el Consejo de Política Científica Nacional y en 1969 el Ministerio de Educación renovó la organización y financiación de la Academia Finlandesa (op cit). Así durante los años setentas ya había 20 universidades públicas, gratuitas y de alta calidad en diez ciudades bajo la dirección del Consejo de Política Científica y la Financiación de la Academia Finlandesa (Ibíd.). Se trató entonces de una

era de modernización que abrió un cúmulo de oportunidades para las iniciativas colectivas y privadas y creo nuevos procedimientos para la cooperación y la competencia y la política de ciencia y tecnología llegó a ser significativa y ampliamente aceptada como parte del proyecto de modernización de Finlandia.

Lemola (op. cit.) ubica cinco cambios importantes en las instituciones y organizaciones de la política de ciencia y tecnología de Finlandia:

a) Se crearon las doctrinas de política (conceptos fundamentales de ciencia y tecnología). Lo anterior incluye la definición de la política de ciencia y tecnología e investigación y desarrollo, los principales argumentos para el papel del gobierno en investigación y desarrollo y para el crecimiento las inversiones en I&D, así como los argumentos e instrumentos para la promoción de la I&D en la industria, fueron adoptadas básicamente de Suecia y la OCDE (…). En éstas las principales recomendaciones tomadas sobre el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social giraban en torno a una estrecha relación entre las políticas de ciencia y tecnología y todos los otros temas socioeconómicos y responsabilidades gubernamentales. Esto llevo a la implementación de nuevos mecanismos de planeación y la introducción del primer plan finlandés para incrementar el financiamiento de la I&D.

b) En 1963 se estableció el Consejo de Política Científica Nacional (después llamado Consejo de Política Científica y Tecnológica) que ocupó una muy importante posición política que tenía el objetivo de establecer las guías de política científica y tecnológico así como la coordinación entre las entre las distintas secretarías o ministerios dentro del gobierno finlandés. Como deja claro Castells (2002), el consejo de Política Científica y Tecnológica en Finlandia no es un comité estereotipado que se limite a discutir cuestiones y redactar informes, sino un organismo serio que incluye a ocho ministerios clave (los ministerios de Educación y Comercio e Industria son sus vicepresidentes), a diez representantes de máximo nivel de las universidades finlandesas (rectores e investigadores de primera fila), a la industria (actualmente, por ejemplo, el delegado de Nokia), la Academia de Finlandia, Tekes (fondo para la investigación y el desarrollo) y organizaciones de empresarios y trabajadores

(de nivel directivo). Además, de que a diferencia de otros países en Finlandia la ciencia y la tecnología se abordan conjuntamente: en el mismo consejo (pp. 64).

c) De acuerdo a las fuentes citadas, una vez que los nuevos mecanismos para planear, coordinar y financiar la investigación de las universidades se pusieron en marcha se dio una reorganización en la administración de la tecnología. El hecho más visible fue la reforma del consejo de investigación en 1969-1971 (La Academia de Finlandia) que constituyó un cuerpo más compacto y más capaz de planear y dirigir los fondos de I&D que el viejo sistema de consejos separados de investigación.

d) Otro aspecto clave en la construcción de la política de ciencia y tecnología fueron las medidas tomadas para mejorar las condiciones de investigación y desarrollo con fines industriales, lo que se concretó en la creación, en 1967, del Fondo Nacional Finlandés para la Investigación y el Desarrollo (SITRA), un fondo bajó la autoridad del banco central de Finlandia (Lemola, 2002; Castells, 2002). Dicho Fondo permitió a la Secretaría de Comercio e Industria comenzar en 1968 a apoyar la investigación y el desarrollo de los productos directamente en las empresas así como el apoyo de las investigaciones tecnológicas orientadas a metas tecnológicas de carácter más general (Ibíd.).

e) El fuerte impulso al desarrollo de la educación superior jugó un papel muy significativo en los primeros años de la política de ciencia y tecnología. Esto ocurrió en un contexto de una creciente apreciación y reconocimiento del papel de la educación superior tanto por razones culturales como económicas y una demanda de empleados, creciente apreciación y reconocimiento de la importancia de la educación superior y la investigación básica para el desarrollo económico y por una mayor demanda de empleados con grado universitario. Además, existía una presión de carácter regional que presionaba para no concentrar todos los servicios en la capital Helsinsky lo que promovió una mayor difusión geográfica de las universidades[2] (Lemola, 2002).

[2] . Luego del periodo de guerra la educación superior se había convertido en una demanda política generalizada así como un papel más activo de los universitarios. Además, como destaca Castells la educación finlandesa tiene una fuerte orientación tecnológica y mientras que en los principales países de

Sin embargo, el entusiasmo en la política científica y tecnológica fue coartado, como en casi todos los países de la OCDE, en 1973 con la crisis del petróleo; cuando las rápidas tasas de crecimiento del producto se convierten en tasas más de crecimiento mucho menores y se combinan con elevadas tasas de desempleo e inflación. E igual que como ocurrió en otros países de la OCDE, en Finlandia los fondos públicos y presupuestos para el sistema de investigación y desarrollo se recortaron drásticamente y se cancelaron gran parte de los proyectos que buscaban redirigir los esfuerzos de investigación hacía la solución de los problemas económicos y sociales (OCDE, 1975).

Sin embargo, en los últimos años de la década de 1970 aparecieron en la agenda tecnológica de los principales países nuevas prioridades en materia de política científica y tecnológica. Presionados e inspirados por el exitoso modelo de desarrollo en Japón que para ese entonces exhibía las mayores tasas de crecimiento de producto y exportaciones se abrieron nuevas áreas de interés para promover la innovación industrial. En Finlandia se consolida su orientación tecnológica a inicios de la década de 1980 (Ver Freeman, 1987).

Un balance preliminar de ésta etapa en el desarrollo finlandés nos permite ubicar un cambio de trayectoria asociado a un choque exógeno que traslada a un primer plano la política de ciencia y tecnología, articulada con otras políticas como la de comercio exterior o la de bienestar social por mencionar algunas; es notoria la intervención deliberada del sector público frente a la incapacidad del mercado por lograr una mejor asignación de recursos o impulsar la creación de las instituciones adecuadas. Aquí la intervención si bien no necesariamente debe sustituir al mercado, siguiendo la experiencia de Japón, se orienta a coordinarlo y redirigirlo a favor de nuevos objetivos de política económica (Ver Wade 1999, Chang 1996). Vemos como aquí como una estrategia de tipo agro-industrial, se orienta hacia una transformación a las actividades industriales de frontera. En lugar de un proceso lineal de acumulación donde el cambio tecnológico es determinado exógenamente y al cual acceden los agentes –empresas o países- de forma gratuita y automática, nos encontramos ante una transformación

---

la OCDE existe una alarma por el bajo nivel de estudiantes nacionales en ciencias básicas en Finlandia 27% del total de los estudiantes cursan ciencias, matemáticas e ingeniería, el doble que en la mayoría de los países con los que es comparable.

deliberada y conciente de cambio en la estrategia de acumulación y donde los esfuerzos por asimilar tecnología son considerables como la base de la cohesión social.

I.2. La década de 1980: reforzando la orientación tecnológica

A finales de la década de 1970, muchos de los países de la OCDE comenzaron a construir fondos y orquestar grandes programas nacionales de cooperación para el desarrollo de las nuevas tecnologías, especialmente, tecnología electrónico-informática, tecnología de materiales y biotecnología. Además, los países comunitarios comenzaron a imitar a las organizaciones e instituciones japonesas como el MITI que se caracterizaban por integrar la ciencia, la tecnología y la industria (Lemola, 2002)

Habiendo se constituido una coalición social favorable Finlandia tomó la decisión de reforzar su sistema de innovación y se interpretó que la única forma sostenible de garantizar una salida rápida de la depresión. Así a inicios de la década de 1980 la razón de ser del Consejo de Política de Ciencia y Tecnología era la explotación activa de nuevas tecnologías para el beneficio del crecimiento económico y el empleo. En 1982 el gobierno tomó la resolución de ir aumentando la inversión nacional en investigación y desarrollo desde el 1.2% del PIB hasta llegar al 2.2% en 1992 (op. cit.).

En 1983 se estableció la Agencia Nacional de Tecnología (TEKES) como el organismo clave de la planeación y ejecución de la nueva orientación de la política de ciencia y tecnología. Castells (2002) caracteriza a este fondo para la investigación y el desarrollo como un actor fundamental de la coordinación y orientación del progreso tecnológico; en este sentido relata que la principal tarea de la Academia es la financiación de la ciencia básica, pero tiene una estrecha relación con Tekes que se ha convertido en el canal para la financiación de la investigación y el desarrollo públicos orientados a las empresas (pp. 65). Según las evaluaciones internacionales Tekes ha sido muy eficiente en la financiación de la investigación y en el desarrollo, pues como sabemos su objetivo lograr productos exportables; en la práctica, ha financiado en algún momento de su desarrollo a todas las empresas tecnológicas finlandesas que han tenido éxito (obviamente incluyó apoyo a Nokia en sus primeras fases). Además Tekes disfruta de una autonomía significativa; pues aunque es responsable ante el Ministerio de Comercio e Industria, el ministerio no puede tomar decisiones sobre financiación (ibid). Esto le ha

permitido a Tekes actuar con rapidez y con una perspectiva a un plazo mucho más largo que si estuviera integrado en la estructura política. Como resultado de este modelo de cooperación en red, Tekes ha acumulado un considerable capital de conocimiento respecto a qué tipo de investigación y desarrollo están llevando a cabo universidades y empresas y cuáles se consideran los principales retos futuros (Castells, 2002). El programa se convirtió en un efectivo instrumento para intensificar la cooperación entre universidades, centros de investigación y empresas. Otras iniciativas que dieron origen a los parques tecnológicos promovieron la organización de redes para facilitar para cohesionar y mantener el impulso a la innovación con la participación de las universidades y centros de investigación, aumentaron también las operaciones financiadas por el capital de riesgo (Ibíd.). Desde la fundación de Tekes, SITRA, el fondo público para la investigación y el desarrollo creado en 1967, ha dejado de financiar la investigación y el desarrollo tecnológico *per se*, convirtiéndose en una institución de capital de riesgo que financia las fases iniciales y de expansión de las empresas tecnológicas de reciente creación (Castells, 2002).

II Construcción de la Economía del conocimiento en Finlandia y el papel de las TICs.

A inicios de la década de 1990 se podría decir que Finlandia había logrado los objetivos que se había establecido en las década de 1960-1970 para el desarrollo de la ciencia y la tecnología; en la década de 1980 había tenido un desempeño relativamente exitoso y contaba con un sistema de universidades, gobierno y centros de investigación que funcionaban bien así como nuevos y eficientes mecanismos de planeación y fondeo de la investigación y desarrollo tanto públicos como privados . El porcentaje del gasto en I&D en Finlandia alcanzó un buen nivel internacional de 2% y estaba orientado y equipado hacia las estimulación y promoción de la innovación industrial. Contaba también con un marco adecuado y sólido de su política científica y tecnológica y con un buen nivel de impacto y amplitud en las actividades económicas finlandesas así como metas, prioridades, organizaciones e instrumentos tanto como cualquiera de los principales países de la OCDE.

Sin embargo, luego del desempeño exitoso de su economía durante la década de 1980 una fuerte crisis a inicios de la década de 1990 provocó el desplomen de la actividad económica llevando el desempleo a un inusitado 20% (Lemola, 2002). La nueva crisis precipitó al país a una crisis de confianza, representando una amenaza para la política para la política científica y tecnológica. En ese contexto el principal objetivo estratégico fue asegurar el desarrollo posterior de la ciencia y la tecnología bajo las circunstancias de la recesión. Finlandia tuvo la urgente necesidad de buscar amplias y coherentes reformas de política para fortalecer el crecimiento, la productividad y el empleo.

Su nueva guía en la estrategia de desarrollo económico y tecnológico y sus argumentos a favor de la política de ciencia y tecnología giraron en torno a las ideas recientes sobre el sistema nacional de innovación (Freeman 1987, Lundvall 1992, Nelson 1993) y la sociedad basada en el conocimiento (David y Foray, 2002). La interpretación finlandesa dio énfasis a la idea de que un sistema nacional de innovación es una *totalidad de factores públicos y privados que influyen en el desarrollo y utilización del nuevo conocimiento y know how* (ver Lemola, 2002). Se resolvió mantener el papel central de la investigación y el desarrollo y la educación en el desarrollo industrial y se buscó un marco coherente también para la intensificación de la cooperación nacional e internacional.

Teniendo en cuenta los avances precedentes, la crisis tuvo un efecto de destrucción creativa. Aceleró las transformaciones tanto de organización de la producción, el reforzamiento de su sistema nacional de innovación, la apertura a los mercados financieros, etc. Las mayores empresas transitaron hacía un esquema de red (ver Castells, 1996) y se adoptaron nuevos esquemas de cooperación entre los agentes del sistema nacional de innovación y con apertura a agentes internacionales, abriéndose esquemas de financiamiento de los mercados financieros internacionales (Castells, 2002). Se decidió que el criterio de la cotización bursátil evaluara el desempeño de la empresa y se buscó el apoyo del capital de riesgo en los mercados internacionales fluyera para financiar a las nuevas empresas y emprendimientos empresariales (Ibid).

Sobre ese periodo de *destrucción creativa* Jalava (2002) realizó un estudio que incorpora las recomendación del manual de la OCDE(2001 a)[3] para medir la productividad, y concluye que los resultados del estudio "refuerzan la perspectiva de que ocurrió un cambio en el patrón de crecimiento en Finlandia después de la recesión de 1990, de un crecimiento extensivo hacía uno intensivo". Esto es, de acuerdo al citado autor se observa un cambio estructural respecto al uso del capital; se transita de un patrón de crecimiento se sostiene a través de mayores inversiones en equipo de capital hacia un patrón de crecimiento donde el crecimiento se impulsa por el aumento de la inversión en activos de conocimiento. Esto coincide con la idea abordada en el primer capitulo, donde explicamos que en el periodo de posguerra hasta la década de 1970 era dominante la concepción de la acumulación de capital en la estrategia de desarrollo (Ver Bell y Albu, 1999)[4].

Ello refleja el hecho de que el capital había sido usado de forma más ineficiente en las décadas anteriores y que existieron mejoras considerables en la productividad del capital luego de la recesión; aunque el estudio observa una excepción: si existió crecimiento extensivo en la contribución del capital de las TICs. (Jalava 2002). Esto último, da evidencias de que en Finlandia el sector de la TICs funciona como nuevo patrón de crecimiento que sustenta e impulsa los incrementos de productividad del resto de los sectores.

Así, el estudio de Pohjola muestra que en el periodo 1960-1990 la tasa de inversión en Finlandia era, aproximadamente, 9% mayor que la media de otros países industrializados. La determinación de cerrar la brecha de rezago tecnológico frente a otros países avanzados a través de una mayor dotación de capital por trabajador llevo a una mayor intensidad de capital y un menor nivel de uso por empleado y una rápida

[3] OCDE 2001. Measuring Productivity: OECD Manual on the Measurement of Industrial level and Aggregate Productivity Growth. Paris. Este manual sugiere las medidas que deben utilizarse para medir el capital y el trabajo; y recomienda un marco basado en índices más que en regresiones.

[4] los principios de la economía del crecimiento tradicional suponían que la tecnología era incorporada en el capital fijo y el progreso tecnológico mejoraba impulsado principalmente por el proceso de acumulación de capital". La innovación se identificaba con el desarrollo de nueva maquinaria y la difusión se concretaba con la adquisición e instalación de la nueva maquinaria desarrollada en los países avanzados (la difusión era una adopción pasiva de la innovación creada por otros) el desarrollo de bienes de capital en los países en desarrollo se consideraba una replica pasiva de los diseños de maquinaria originada en el mundo industrializado (Bell y Albu, 1999; pp1716)

declinación de la productividad marginal del capital. Sin embargo, de acuerdo a los resultados de la OCDE[5] el nivel de la productividad del trabajo en Finlandia durante 1987 era de sólo 74.3% del de la de EU; para el 2000 con el descenso de la cantidad de trabajo por la recesión en los primeros años de la década de 1990 y el aumento de la productividad multifactorial, Finlandia había alcanzado e incluso superado al sector manufacturero de EU con un 106.6% en el nivel de productividad del trabajo. En el cuadro 2 y grafica 16 se observa que la contribución de los servicios del capital es de solo la mitad que en el periodo 1975-1990, la cantidad de trabajo es positiva por primera vez así como la calidad del trabajo y que el aumento de la productividad multifactorial del trabajo (la atribuida al cambio tecnológico) ha sido el principal motor de crecimiento de la economía finlandesa y su tasa de crecimiento es mucho mayor durante el periodo 1995-1999 que durante 1975-1990.

Cuadro 1: Contribución al Crecimiento, producción de mercado no residencial 1975-1999

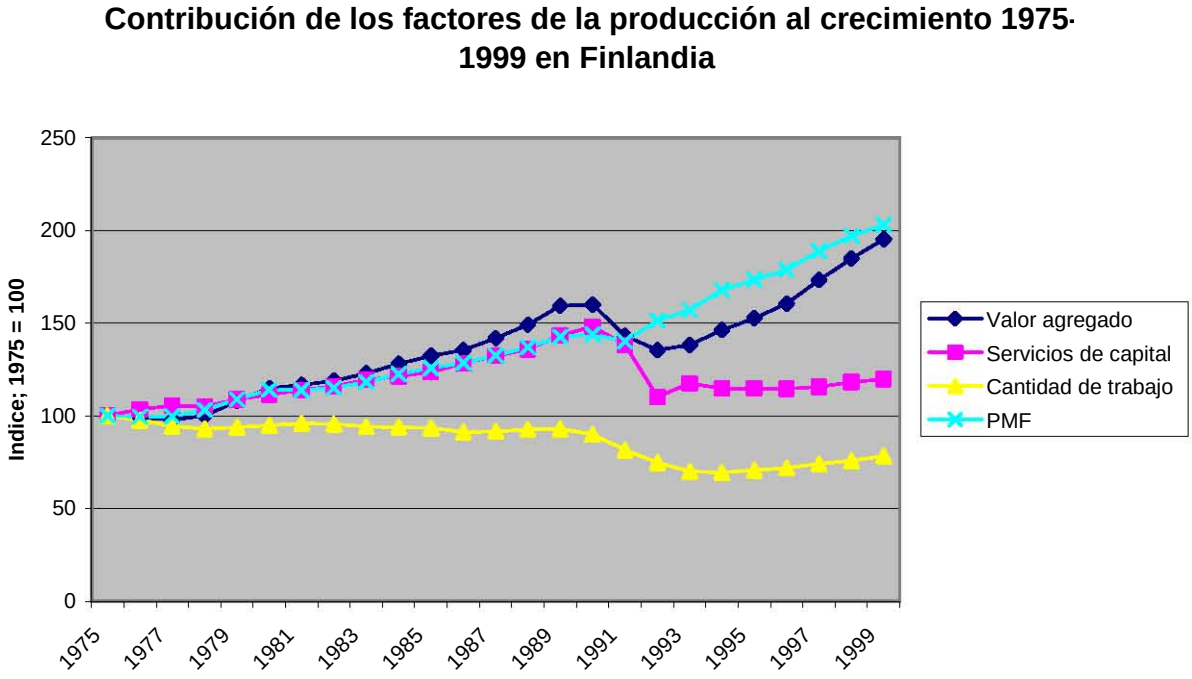
		1975–90	1990–95	1995–99
Average annual growth of gross value added[1]		3.2	–0.7	6.0
Contributions[2] from	Capital stock	0.7	–0.2	0.3
	Capital quality	0.3	–1.1	0.1
	Labour hours	–0.4	–2.9	1.3
	Labour quality	0.2	0.2	0.3
	Multi-factor productivity	2.5	3.3	3.9
Income shares[1]	Capital	35.6	38.7	44.3
	Labour	64.4	61.3	55.7
Growth rates[1]	Capital quantity	1.9	–0.6	0.8
	Labour hours	–0.7	–4.5	2.4

1 En porcentaje, 2 En puntos porcentuales. Los totales pueden no coincidir exactamente por efectos de redondeo. Cálculos basados en cifras de la Base de Datos de Cuentas Nacionales de Estadísticas Finlandia

Fuente: Jalava 2000. Accounting for Growth and Productivity:Finnish Multifactor Productivity 1975-1999. Con datos de Statistics Finland´s National Accounts Database.

[5] **OECD (2001).** *Productivity Growth in ICT-Producing and ICT-Using Industries: A Source of Growth Differentials in the OECD* Paris.

Gráfica 15.



Fuente: Elaboración propia con base en índices tomados de Jalava 2002.

De acuerdo a ciertos autores microeconómicos como el de Maliranta 2001 hay evidencia de que existió durante la década de 1990 un proceso de destrucción creativa en la manufactura finlandesa, pues las firmas de menor desempeño en el crecimiento de su productividad salieron del mercado con la crisis y las empresas más flexibles se consolidaron y volvieron más rentables, lo que resultó en un incremento en los niveles de productividad general en la economía

Según Jalava (op.cit) se observa también una relación entre el cambio estructural y la liberalización de los mercados financieros que permitió un mayor flujo de recursos privados orientados a la financiación de actividades de mayor riesgo asociadas a las firmas más innovadoras, distinto al esquema de financiamiento institucional tradicional en Finlandia. Así, según Castells (2002, pp. 36) la capitalización bursátil total de las empresas finlandesas liderada por el sector de tecnologías de la información, creció un 894% de 1996 a 2000. A partir de 1992, la productividad laboral finlandesa aumento a un ritmo de 3.5 por ciento anual en el sector comercial, al 7 por ciento en el industrial, al 15% en el electrónico y al 25 por ciento en la industria de las telecomunicaciones. (Castells, 2002, pp 37). De hecho estas estadísticas sitúan a Finlandia en la vanguardia

mundial en lo referente a especialización del sector exportador en equipos de telecomunicaciones y en superávit comercial de alta tecnología (Ibid).

Si bien, los mercados financieros son parte central de esta nueva economía y la cotización bursátil o valor de mercado se convierte en el criterio clave para determinar el rendimiento económico de un proyecto; como precisa Castells[6] ello no contradice el principio de que el conocimiento siga siendo la base del crecimiento económico pues el aumento de la productividad sigue siendo el criterio fundamental que respalda el crecimiento. En los Estados Unidos, el crecimiento de la productividad de la mano de obra se duplicó entre 1996 y 2000 (2.8% anual) en comparación con la década precedente. En el sector de tecnologías de la información, que lideró el crecimiento en valor bursátil, la productividad laboral creció un vertiginoso 24% anual durante los años noventas. Así, finalmente "los beneficios y la productividad siguen siendo la base; […] y la fuente última del aumento de la productividad es la innovación: la innovación de la innovación: la innovación de los productos, los procesos y la organización" (Castells, 2002).

En la decidida y exitosa transición de Finlandia hacía una economía del conocimiento, no puede soslayarse el efecto de inducción, arrastre y apoyo brindado por la Unión Europea, que le brinda a Finlandia medios extraordinarios para complementar los esfuerzos nacionales para orientarse a la economía del conocimiento. Sin embargo, no puede aceptarse la interpretación de que el éxito de la inserción finlandesa al mercado mundial se debe sólo a las medidas liberalizadoras que se aplicaron a raíz de la crisis económica de inicios de la década de 1990, la apertura de sus empresas al mercado exterior, la liberalización de los flujos financieros, la reestructuración de sus empresas hacía empresas de tipo red o bien la asimilación de esquemas típicamente occidentales en sus instituciones de política y tecnología sólo pudo emprenderse con el antecedente de una transformación que empezó desde la década de 1960 así como los esfuerzos previos de educación y creación de instituciones. No puede perderse de vista tampoco el papel de la inclusión social que hasta ahora sigue siendo base de su estrategia de desarrollo económico

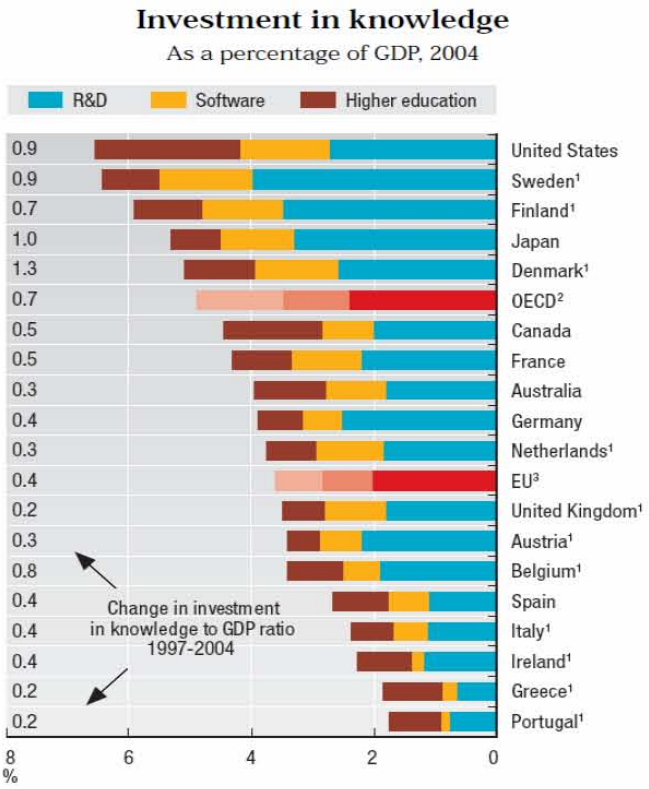
[6] . Aunque Castells la denomina Economía de la Información y ello plantea un enfoque distinto en algunos sentidos al adoptado en este trabajo.

II.1. Impulso al conocimiento.

Como vimos el estudio ya citado de Jalava concluye que después de la crisis de inicios de la década de 1990 el capital contribuye significativamente menos al crecimiento del producto, el cual depende actualmente más del cambio técnico o la productividad multifactorial. Así, observa una ruptura entre los primeros estados socialistas que apoyaban una estrategia de crecimiento basada en la intensidad del capital y una nueva fase iniciada luego de la crisis de los primeros años de la década de 1990.

La nueva estrategia de crecimiento se expresó como una decidida orientación hacía el fortalecimiento de una Sociedad Basada en el Conocimiento como sustento de la estrategia de ciencia y tecnología y desde mediados de la década de 1990, una vez que había pasado lo peor parte de la recesión. En 1996, aun bajo los efectos de la recesión reciente, el gobierno finlandés decidió, no obstante, aumentar la inversión en investigación y desarrollo hasta alcanzar el 2.9% del PIB, el objetivo se cumplió en 1998 y actualmente el porcentaje de la inversión en investigación y desarrollo es cercano al 4%, por encima del de Estados Unidos y sólo por debajo de Suecia y con una tasa media de crecimiento anual de 0.9% durante el periodo 1997-2004 (ver grafica 16). Además, en el más reciente informe de la OCDE *Science, Technology and Industry: Scoreboard, 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy,* los países nórdicos reportan los porcentajes más altos de personal y trabajadores muy calificados en actividades de I+D en el empleo total. Por encima de la tendencia general en el área de la OCDE, donde el empleo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST, por sus siglas en inglés) sigue creciendo mucho más rápido que el empleo total en todos los países, a una tasa anual promedio de 2.5% en Estados Unidos, y de 3.3% y en la UE-15 (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia) (OCDE 2007). Ver

Grafica 16. Inversión en conocimiento como porcentaje del PIB en países de la OCDE



Fuente: OECD Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy.

Nota: Para todos los países la inversión en educación corresponde a datos del 2003. Para Bélgica, Australia y Austria el periodo se refiere a 1998-2003.

1. 2003.
2. OECD excluye a Grecia, Australia y Austria en el grupo de países que forman parte del reporte.
3. EU (Unión Europea) excluye a Grecia del reporte de los países.

De acuerdo a los rasgos fundamentales de la economía basada en el conocimiento esbozados en el capitulo anterior Finlandia compartía estos rasgos característicos comunes en todo el mundo, aunque Castells prefiere hablar de economía de la información, resume sus características centrales: *se fundamenta en la generación de conocimiento y procesamiento de la información con ayuda de tecnologías informacionales basadas en la microelectrónica; está organizada en redes; y sus actividades fundamentales están interconectadas en red en una escala global, actuando como una unidad en tiempo real gracias a la infraestructura de las telecomunicaciones*

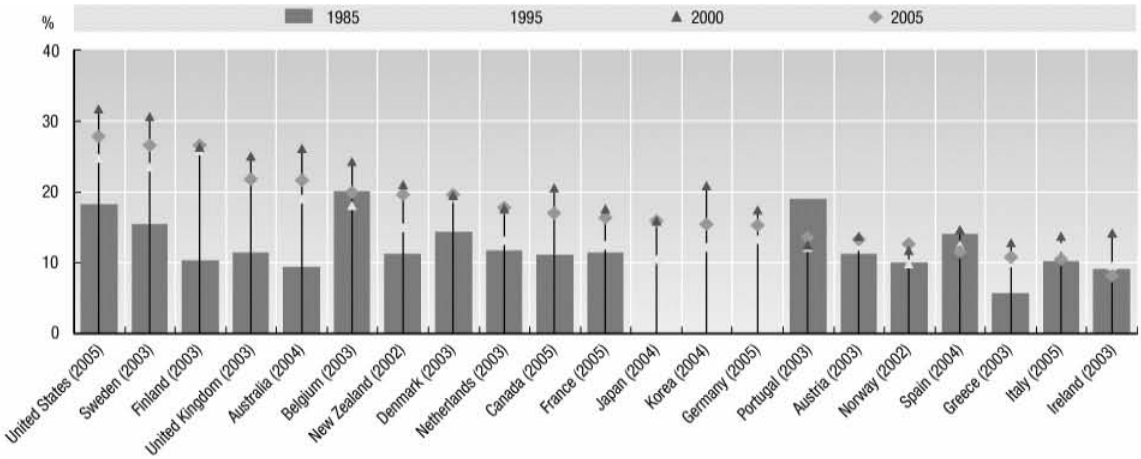
y el transporte. Esta estructura sociotécnica se desarrolla y expande en virtud de su superior capacidad de rendimiento al dejar desfasadas mediante la competencia formas organizativas propias de la era industrial, basadas en formas verticales y menos flexibles de gestión e implementación, formas menos capaces de globalizar sus modelos operativos. (Castells, 2002. pp 18)

Finlandia, también está entre los primeros sitios entre los países con mayores porcentajes de inversión en TICS; sólo rebasada por Suecia y Estados Unidos en el 2003 (gráfica 18 y 19).

Sin embargo, el punto medular es que la economía o sociedad del conocimiento solo puede constituirse a partir de una amplia participación social, ya que de otro modo se abren brechas sociales que se van minando el crecimiento acelerado.

Gráfica 17. Inversión en equipo de TICs y Software 1985- 2005

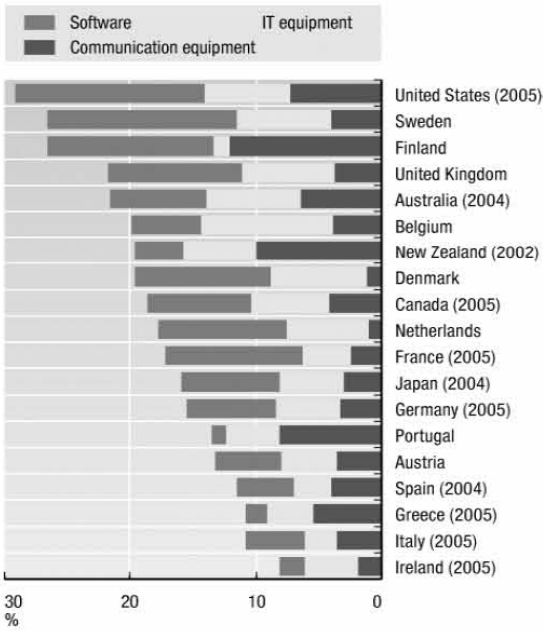
% de la formación bruta de capital fijo



Fuente: OECD Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy.

Gráfica 18. Inversión en Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TICs[1]) por activo en 2003

% de la formación bruta de capital fijo



Fuente: OECD Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy.

[1] TICs: equipo de TICs se define como equipo de computo y oficina y equipo de telecomunicaciones, el software incluye tanto el software propio como el comprado. La inversión en software en el caso de Japón es subestimada por diferencias metodológicas propias.

La estrategia de desarrollo actual se basaba en aplicar conocimiento, al adoptar la modalidad de empresa red, líder de red o buque insignia que revisamos anteriormente (Ernst, 2002), aumento la productividad, beneficios y valor bursátil. Esta relación se extiende a los empleados, clientes y los mercados financieros. En lo que respecta a los empleados, la gestión, innovación y producción se organiza para incorporar sus esfuerzos e iniciativa a la operación conjunta de la empresa. El resultado es una empresa que, internamente, se compone de unidades relativamente autónomas que se interconectan para trabajar en proyectos. Externamente, la red de empresas se interconecta con los proveedores de acuerdo a las necesidades cambiantes de los proyectos (Castells, 2002)

Dichas transformaciones son visibles también en el caso emblemático de Nokia que si bien tenía historia en el segmento de telecomunicaciones, se reorganizo bajo un nuevo modelo de negocios tanto en su nueva estructura industrial y de productos. Además, entendió la importancia de la experiencia simbólica como fuente de valor, a partir de la creación de teléfonos móviles de cuidado estilo y fácil uso, es decir, orientados al consumidor (Castells, 2002, pp 45). En cuanto a la organización como empresa red Nokia decidió que productos, procesos y organización debían innovarse a la vez. El modelo resultante incluyó la construcción de una densa red de interrelaciones con subcontratistas y clientes (los minoristas de terminales de móviles y los compradores de redes) en todos lo niveles. "Desde entonces, una de las claves del éxito de Nokia ha sido su eficaz logística, que se basa en compartir la información con sus clientes de forma más transparente que su competencia; […] la logística incluye compartir rápidamente información sobre las necesidades de los consumidores y que esa información se refleje de forma inmediata en estrategias innovadoras y en la dirección de la producción. Como dice Castells se trata más de asociación que de subcontratación tradicional" (op. cit.).

La empresa sigue ocupando una posición especial en la economía finlandesa, lo que suscita ciertas preocupaciones (aunque el modelo de negocio de Nokia se ha estado irradiando a otras compañías). En primer lugar parece que Nokia se ha ido desvinculando de la economía finlandesa (hoy en día menos del 2% de ventas, 90% de inversionistas extranjeros y la mayoría de su mano de obra se encuentra en otros países). Sin embargo, más allá de que su cultura e identidad corporativas son finlandesas, el país base sigue desempeñando un papel en los eslabones mas intensivos en conocimiento como el diseño. Seria, adicionalmente muy difícil, encontrar una compañía de esa importancia que hubiera escapado a este dictado de la competencia global..

III. Sistema Nacional de Innovación y Estado del Bienestar: Inclusión Social, legitimidad, cultura de la innovación y unidad nacional.

La transformación de la economía de Finlandia hasta aquí discutida se puede enfocar bajo el concepto de sistema nacional de innovación. Detrás de estas innovaciones hay universidades, laboratorios públicos y privados, personal calificadas, un sistema financiero que funciona y una cultura de la innovación. Los innovadores pueden ser desde investigadores universitarios, pasando por el personal que trabaja en la I+D en las empresas, hasta ciudadanos individuales creativos. El sector público aporta elevadas inversiones en ciencia y educación que pueda actuar como detonantes de la innovación empresarial, que mas tarde requerirá financiación. Y aunque la innovación ciudadana no tiene una motivación predominantemente pecuniaria, para poder dedicar sus energías a ella tienen que tener garantizado al menos un nivel financiero mínimo.

A este tipo de cultura Castells la consideró como de «ética hacker» siguiendo a Himanen en su obra *Ge hacker Eric ana ge Spirit of the Information Age.* La vieja cultura del trabajo funciona muy mal en la economía informacional, en la que el resultado del trabajo está en función de la creatividad. En la competencia global, la idea de colaboración en red que forma parte de la ética del hacker es crucial porque las innovaciones fundamentales tan ingentes que ningún actor puede disponer de ellos por si sólo (Castells, 2002)

En un ámbito nacional, la creciente importancia para la innovación de la organización en red significa que, para un país, lo decisivo es que tipo de red de innovación forman conjuntamente sus sectores público, privado y ciudadano. La naturaleza de este sistema de innovación nacional radica en crear los requisitos para el éxito de la compañía, lo que también supone que las innovaciones del sistema de innovación pueden conferir una importante ventaja competitiva nacional (Castells, 1996)

Existen varias razones estructurales de peso que explican porque la forma idealista de hackerismo ha sido determinante en Finlandia. El principal de estos factores parece ser el sistema educativo finlandés: el hecho de que las universidades sean gratuitas y de que todos los estudiantes tengan derecho a percibir un salario de estudio, además de créditos con bajos tipos de interés, todo lo cual elimina las presiones financieras a corto plazo;

además, el sistema universitario finlandés ofrece un grado muy alto de libertad académica. El *ethos* del hacker nos recuerda que existen otros valores además del dinero, es una importante fuerza de equilibrio para el espíritu de la nueva economía, y aporta a Finlandia un tono social diferente al de Silicon Valley (Castells, 2002)

Con estos elementos presentes queda delineado el sistema finlandés de innovación y desarrollo. Si bien es cierto que los frutos reales del sistema finlandés de innovación sólo se cosecharon luego de la recesión de principios de los noventas, esa conmoción supuso una destrucción creativa que determino que las empresas exitosas (Nokia, por ejemplo) se reestructurarán aun más radicalmente. Sin embargo, sería erróneo afirmar que el auge de la economía finlandesa fue resultado de la recesión y aun más erróneo pensar que las estrategias establecidas a partir de 1994 fueron su fuente principal. En cambio, debemos decir que el éxito que ha permitido por coronar la tecnología informacional finlandesa ha sido el resultado de un cuarto de siglo de política tecnológica. A principios de los ochentas cuando se tomo la decisión gubernamental de aumentar la investigación y desarrollo y llevar a cabo este proyecto de forma sistemática con la fundación del Consejo de Política Científica y Tecnológica y de Tekes (Lemola, 2002)

Además del personal calificado y el financiamiento, el tercer elemento clave de la innovación es la cultura de la innovación auspiciada por el estado, esto es, la promoción de un marco normativo abierto a la innovación. El estado Finlandés, incentivado por la aspiración de independizarse de las telecomunicaciones soviéticas, adoptó un papel activo en la liberalización, desregulación y privatización, aunque sin posturas extremistas. El gobierno finlandés desempeño un papel muy activo impulsando la adopción del estándar abierto en la industria de telecomunicaciones (ver al respecto Castells, 2002)

Además, el sector público crea las condiciones para los otros actores cruciales del sistema de innovación: las empresas. Estas han aumentado sus inversiones en I&D por razones puramente comerciales, de modo que la participación de la inversión privada se elevo de 57% a 69% en el transcurso de la década del 1990 (Ibid). Como dice Castells Finlandia ama el progreso y avanza a galope tendido sobre el por varias sendas, pero importa también que propone un progreso incluyente […] Por consiguiente, *los puestos*

de trabajo no sólo requieren la capacidad de utilizar tecnologías de la información y procesar la fuente de información, sino también la capacidad de aprender a aprender [Castells, 2002]. La fuente de la productividad y la competitividad es la mano de obra capaz de programarse así misma. Se sigue de aquí que la producción de una mano de obra autoprogramable y de alta calidad en una sociedad dada es el factor de producción más importante para lograr una ventaja competitiva en la economía informacional. (op. cit.).

Podemos sintetizar así los elementos actuantes:

1. *Una política pública activa de innovación*, basada en una elevada inversión en investigación y desarrollo bajo la guía del Consejo de Política Científica y Tecnológica. Un sistema universitario público, gratuito y de alta calidad, con un fuerte énfasis en ingeniería que creo la base humana para la innovación. La creación de Tekes, el organismo que financia la I+D tecnológica, y Sitra, el «capitalista publico». Además de una política de liberalización, desregulación y privatización, en combinación con un pensamiento de vanguardia respecto a los estándares abiertos, creo una cultura positiva de innovación.

2. La innovación empresarial, alentada por las medidas públicas pero basadas, en ultima instancia, en la capacidad de la compañía para reclutar, mantener y utilizar el talento de su personal de I+D

3. La apertura al capital de riesgo que complementa el crédito publico. Finlandia tuvo uno de los sistemas financieros más regulados del mundo, luego de aprender de los errores y riesgos del pasado pudo abrirse y complementar con capital de riesgo el impulso que daba el crédito público;

4. La innovación de los hackers, impulsada por individuos con talento que muchas veces disfrutan de los sistemas públicos y que tienen en la ética hacker su cultura de innovación

Sin embargo el sistema finlandés de innovación no es una lista de factores sino su enfoque holístico. La tendencia del sistema finlandés a integrarse en una red que combina la totalidad de sus componentes es tan esencial que la organización reticular continuada en sus diversas entidades debería mencionarse como uno de los factores

impulsores subyacentes a dicho sistema. Es necesario, señalar, entonces, que el alto nivel de contactos en red entre empresas, gobierno, universidades y hackers es de suma importancia. Por ejemplo, en 1994-1996 el 53% de las empresas innovadoras finlandesas tenían acuerdos de cooperación con universidades, una cifra muy diferente del promedio de la UE: el 7.5%. En el sistema finlandés de innovación «Todo el mundo conoce a todo el mundo» (Castells, 2002)

III. 1 El bienestar de la Nación.

El desarrollo de la economía informacional plantea la pregunta ¿con que tipo de dimensión social se combina este desarrollo tecnoeconómico?.

En el ámbito de la justicia social, la tendencia global dominante es que la sociedad red se conecte con aquellas personas que tengan valor para ella (creando aun más valor para esas personas) y desconecte a quienes carezcan de valor para ella (disminuyendo aun más su capacidad para adquirir valor). El resultado es la creciente injusticia social. Además, la tendencia global es un resultado de la decadencia del Estado del bienestar, cuya tarea era garantizar la justicia social mediante la educación, la sanidad y las transferencias de renta. (Castells, 2002).

La economía informacional en su modalidad no incluyente ha debilitado esa dimensión porque ha introducido el concepto de mano de obra informacional que no se refiere sólo a la cualificación en tecnologías informacionales y a la importancia central procesamiento de información, sino también a la organización del trabajo en red: el trabajo se organiza en torno a compañías como una red que con el procedimiento de conexión/desconexión promueven los contratos individualizados, en el contexto de niveles de sindicalización globales muy bajos. Por tanto ha decaído en prácticamente todos los países la idea del Estado del bienestar e incluso se ha difundido la impresión de que el informacionalismo y el Estado del bienestar son antagónicos (op. cit). Sin embargo, contra la idea de una convergencia en las tendencias de políticas y modelos de acumulación y regulación, existe la alternativa de «variedades en el capitalismo» que plantea Robert Boyer desde donde destaca el modelo de *flexi-seguridad danesa*, el cual combina las nuevas tendencias de flexibilidad del trabajo con elevados niveles de

seguridad social (Boyer, 2007) o bien el modelo finlandés que también destaca por el impulso del Estado del bienestar a los niveles de productividad e innovación.

Así, la idea de un Estado informacional del bienestar es posible. Sus principales componentes has sido: la educación gratuita (no existen tasas académicas desde el nivel preescolar hasta la universidad, los libros de texto y el comedor son gratuitos y todos los universitarios reciben una beca de estudios, servicios sanitarios muy baratos, protección social mediante transferencias de rentas. Además de ser gratuito una de sus características claves es su universalidad; es decir, el derecho al sistema de bienestar social se basa en la ciudadanía (o recientemente, en la residencia). Además el sistema público provee la mayoría de los servicios de bienestar social (todos los centro de enseñanza primaria y secundaria son públicos y el 76% del gasto sanitario es público). Es decir, el modelo finlandés del Estado del bienestar es institucional y socialdemócrata. (ni está vinculado a los ingresos ni es conservador ni liberal) (Castells, 2002)

Además los sindicatos han sido actores especialmente importantes en este Estado del bienestar y el 80% de los trabajadores finlandeses seguían estando afiliados (en E.U. Sólo 14%). Así pues, se da un círculo virtuoso en el sentido de que la sociedad informacional finlandesa crea la base financiera del Estado del bienestar. Sin los ingresos fiscales la sociedad no podría financiarse su Estado del bienestar y sin una mayor productividad los impuestos serían inaceptablemente altos. Por tanto la sociedad informacional necesita crecer más de prisa que los costes del Estado del bienestar (Ver Virén y Malkamäki, 2002)

Existen problemas y Finlandia enfrenta considerables retos también; destaca la concentración regional, algunos puntos débiles en la administración burocrática del Estado del bienestar, la división entre nueva y vieja economía, la contradicción entre la sociedad de la información y las estructuras de gobierno de la era industrial, la falta de espíritu empresarial en los jóvenes, la división entre la vieja ética protestante y la ética hacker, la vulnerabilidad de Finlandia a la volatilidad de la economía global y la contradicción entre una fuerte identidad nacional y la integración en un mundo multicultural (Castells, 2002)

Conclusiones

a) Sobre la experiencia finlandesa

La historia de desarrollo económico de Finlandia es una historia reciente, se trata de una economía que a lo largo de toda su historia había sido una nación pobre, eminentemente agraria e incluso de subsistencia. “A comienzos de la década de los años cincuenta, Finlandia todavía podía considerarse fundamentalmente un país agrario: cerca de la mitad de la población todavía trabajaba en la agricultura (el 70% a comienzos del siglo XX” (Castells, 2002. pp 143) y, dadas las condiciones climáticas que amenazaban sus cosechas se caracterizó por ser una sociedad muy marcada por su espíritu de supervivencia. Podemos observar también a lo largo de su historia innumerables choques externos que amenazaban su identidad nacional: desde las invasiones rusas y alemanas, hasta la caída de la URSS como su principal socio comercial que la obligaba a reconstruirse y adaptarse constantemente. De alguna manera, sus circunstancias naturales, culturales e históricas hicieron evolucionar a sus instituciones hacía esquemas cooperativos, solidarios y donde el Estado tenía que buscar su legitimidad mediante estrategias que garantizaran la supervivencia de la nación finlandesa. Ello se expresó finalmente en un Estado del Bienestar generoso con fuertes contrapesos en los sindicatos y la sociedad civil en general.

Puede encontrarse en la experiencia Finlandesa una primera estrategia de desarrollo a partir del periodo de posguerra centrada en la acumulación de capital donde el estado, tal como lo proponía la ED, jugó un papel fundamental tanto como impulsor de la inversión que permitiera transitar de una economía primaria hacía una industrializada, además de su papel como coordinador de las inversiones; está primera etapa de desarrollo estaba marcada por la acumulación de capital como principal estrategia de crecimiento. Y no puede decirse que dicha estrategia fuera errónea pues finalmente se tradujo en la construcción de la infraestructura básica y en una primera etapa de aprendizaje para trabajadores e instituciones.

Este esfuerzo requirió, además de importantes recursos económicos, planeación en cuanto a las industrias que se pretendía desarrollar, una serie de transformaciones institucionales que abarcaron desde la definición de nuevos objetivos de política

económica como una nueva coordinación y disciplina entre las distintas áreas del Estado. Destaca también el papel de la interiorización de las externalidades negativas del desarrollo a través de mayores niveles de educación y fuertes subvenciones del Estado del Bienestar bajo la forma de servicios públicos de salud y educación y protección al desempleo.

A inicios de la década de la década de 1970, en 1973 con la crisis del petróleo, se hace evidente el cambio de rumbo en el modelo de crecimiento lo cual coincide plenamente con nuestra idea de un cambio en la fase desarrollo. Esta etapa implica desde nuevos esquemas de organización institucional, una nueva cultura laboral y nuevos sectores industriales estratégicos centrados en las TICs así como un nuevo esquema de innovación que relaciona más intensamente el desempeño industrial con el esfuerzo de investigación científica y tecnológica. Finlandia en ese momento adoptó una nueva estrategia de desarrollo centrada más en la formación de capacidades tecnológicas nacionales y la construcción de un Sistema Nacional de Innovación que en la acumulación de capital.

Así, con la crisis de inicios de la década de 1990 Finlandia emprendió importantes cambios que implicaron una mayor apertura y desregulación de la economía finlandesa: se abrió a los efectos de la inversión financiera internacional, su sistema de innovación fue más receptivo a esquemas de cooperación internacional, promovió fuertemente sus exportaciones, fomentó la llegada de inversión extranjera directa y reorganizó sus empresas de forma más flexible y acorde con los estándares internacionales (adoptó el esquema de empresa red) y amplio su red de proveedores y subcontratistas a lo largo del mundo. Sin embargo, el éxito de Finlandia no debe interpretarse como efecto de las transformaciones emprendidas durante la crisis. El éxito de Finlandia descansa en sus políticas previas: un enorme impulso a la educación superior, una decidida participación del Estado en la coordinación de la política científica y tecnológica como eje de la estrategia de desarrollo, una adecuada organización de su sistema nacional de innovación que vinculaba universidades-empresas-Estado y sociedad y, por supuesto, un Estado del Bienestar que permitía mantener la unidad nacional, garantizar niveles de equidad, garantizar el acceso al a educación y a la salud y absorber las externalidades negativas del proceso de desarrollo. No es factible que se mantenga un gobierno y su

estrategia de desarrollo cuando el nivel de desempleo alcanza un 20%, ni tampoco hubiera sido posible hacer tantos ajustes laborales al desplazar a los trabajadores educados en el paradigma industrial y sustituirlos por unos nuevos trabajadores con un perfil más acorde con la sociedad del conocimiento sin la presencia de un estado del bienestar que absorbiera dichos impactos negativos.

Tampoco hubiera sido posible una cultura de la innovación en la sociedad, «una ética hacker» la llama Castells, si esta no hubiera estado sostenida por la garantía de un aseguramiento de las condiciones mínimas de bienestar de los jóvenes y la población en general. En Finlandia la sociedad ha sido un agente clave de la innovación, adherida a esquemas de software libre, los usuarios desarrollan muchas aplicaciones e innovaciones con fines sociales o simplemente por el reto de hacerlo, en este sentido se trata de innovaciones colectivas que nadie puede apropiárselas y sin una motivación mercantil. Fueron los usuarios finlandeses quienes inventaron el sistema de mensajes por celular que después incorporara Nokia a sus teléfonos y fueron también ellos quienes crearon y han impulsado el desarrollo de plataformas de software libre como Linux además de otras tantas aplicaciones informáticas que mejoran el acceso a los servicios de salud o facilitan la comunicación a través de Internet en la vida cotidiana desde “blogs” de recetas de cocina hasta complejas innovaciones para el acceso a la información de los servicios públicos que presta el Estado en Finlandia.

Además, una característica clave Sociedad del Conocimiento es la necesidad de altos niveles de cooperación y trabajo en equipo tanto en el perfil del trabajador industrial como en la investigación y el desarrollo así como una relativa unidad nacional que de coherencia y retroalimentación al sistema de innovación. En este sentido, esquemas incluyentes y participativos como el Finlandés pueden funcionar mejor que el esquema individualista centrado en la obtención de ganancias.

Es en este sentido ofrece un ejemplo claro de la posibilidad de alternativas incluyentes para el desarrollo económico ya que representa un paradigma distinto al modelo de desarrollo norteamericano al menos igual de eficiente y competitivo pero con indicadores de bienestar e inclusión mucho mayores con una mayor esperanza de vida, los menores índices de delincuencia del mundo. Finlandia tiene hoy las primeras generaciones de su población que no han crecido bajo la sombra de la amenaza a su

sobrevivencia y, aunque no están exentos de contradicciones y retos, mantienen un constante progreso, donde un rasgo fundamental es captar la noción de lo que ellos entienden por progreso.

b) Implicaciones para los Países en Desarrollo

Como hemos visto, en la fase actual de desarrollo económico la innovación aparece como una mayores fuentes de crecimiento para los países desarrollados y como una opción de inserción al mercado mundial para los países en desarrollo; esta ofrece posibilidades de insertarse en la economía mundial dentro de etapas de la producción o industrias caracterizadas por altos niveles de valor agregado, mayor dinamismo de la productividad y el acceso a rentas tecnológicas y en el caso de los países en desarrollo ofrece la posibilidad de un aprendizaje tecnológico que pudiera apoyar su ascenso industrial. Sin embargo, esta oportunidad coexiste con un ambiente de mayor exposición a los impactos externos, y hemos avanzado en el consenso de que una mayor globalización entendida como mayor apertura tanto comercial, financiera o desregulación en materia de inversión extranjera no garantiza ningún impulso al crecimiento sostenido; también se ha desmentido la idea de que las fuerzas del mercado por si solas puedan garantizar el desarrollo económico, por el contrario existe evidencia que una apertura indiscriminada intensifica la competencia y vulnerabilidad de la actividad económica nacional y puede tener efectos de desarticulación y mortandad de empresas e industrias y perdida de facto de la soberanía en materia de política económica.

Así, la fase actual de desarrollo se encuentra marcadas por serias contradicciones en sus efectos económicos sobre los países en desarrollo: al mismo tiempos que abre un potencial de desarrollo para aquellos sectores y agentes mejor posicionados excluye y margina a amplios segmentos de la población. Es en este sentido que en este trabajo nos hemos orientado a la identificación de los elementos centrales de la nueva fase desarrollo con el fin de plantear posibles líneas alternativas de inserción incluyentes que impulsen el crecimiento y el desarrollo. En este sentido, caracterizamos al proceso de desarrollo en la sociedad del conocimiento como un proceso acumulativo sujeto a influencias históricas e institucionales donde el objetivo es transitar de una economía

intensiva en mano de obra barata y actividades primarias hacía el uso intensivo del conocimiento.

Enfocados en los requerimientos tecnológicos para el desarrollo encontramos que es indispensable tanto la difusión de las TICs como una política de ciencia y tecnología que promueva la construcción de un sistema nacional de innovación articulado con las metas de política económica y las metas sociales. Esto es, integrar dentro de una política coherente de desarrollo tecnológico a los principales agentes de la innovación: universidades, centros tecnológicos, empresas, Estado, agentes financieros, consultores y sociedad para que intensifiquen su cooperación, compartan información y generen conocimiento aplicable a la producción y a la solución de problemas sociales.

Y, en cuanto a la esfera institucional destacamos la necesidad de un acople entre la esfera institucional y la esfera tecnológica (Pérez, 1992). Esto es, la necesidad de que al nuevo modelo de acumulación corresponda un nuevo modelo de regulación que permita la movilidad de los agentes para darle viabilidad y potenciarlo (Ver Aglietta, 1979; Boyer 1987) esto es, el despliegue de la sociedad del conocimiento y el aprovechamiento de sus oportunidades dentro de un país no puede concretarse si las transformaciones económicas no se articulan con un nuevo consenso entre las clases y grupos sociales, así como en una ideología y cultura –o ética-. Esto es, debe constituirse una nueva unidad orgánica entre economía, política, ideología y cultura, o bien se corre el riesgo de abortar históricamente el proceso de transformación (Ordóñez, 2004, 2006). Así, si consideramos que la aparición de cambios tecnológicos y organizativos en el capitalismo (en su esfera tecno-económica) abre una serie de oportunidades para la transformación productiva y el desarrollo (Pérez, op cit) desde la esfera institucional se definirán las opciones y estrategias de desarrollo bajo cual se asimilarán las transformaciones dentro de la sociedad; pueden mencionarse tres tipos principales de *vías alternativas de desarrollo* (Dabat, 1993) presentes en la actualidad: una vía privatista-capitalista que supondría la preservación del sistema actual de gran empresa trasnacional; consistiría en una apropiación ilimitada de los activos de conocimiento dentro de la gran empresa y la introducción de cambios menores para adaptarse al nuevo contexto mundial al precio de una muy limitada difusión del conocimiento y, por tanto, del desarrollo científico y tecnológico. Una segunda vía alternativa de desarrollo sería una tecnocrática donde los medios tecnológicos serían controlados por elites científicas

y tecno-gerenciales que administran el ritmo e intensidad del cambio tecnológico y su difusión de acuerdo a sus propios intereses. Y, finalmente, una tercera vía sería la democrática, que supone la conformación de un sistema político democrático y participativo donde el cambio tecnológico es gestionado "desde abajo"; supone que los activos del conocimiento son difundidos ampliamente entre los sectores de la sociedad – educación masiva, gestión publica del conocimiento, etc – y que esta puede generar sinergias (Dabat, 2005). Las tres vías son compatibles con la sociedad del conocimiento y, de hecho pueden encontrarse, en mayor o menor medida en distintos capitalismos nacionales pero varían enormemente en la amplitud del dinamismo económico y social y los costos sociales de cada una (ibid). La primera supone un retroceso en términos tecnológicos, económicos y sociales; niega la necesidad de cambio para que un reducido grupo de empresas o personas mantenga sus privilegios asociados a la explotación de recursos nacionales y aprovechamiento de mano de obra barata implica altos niveles de marginación y exclusión social así como un pobre desempeño económico; la segunda vía, la tecnócrata, supone un cambio tecnológico en empresas de punta combinado con el menor cambio posible en la esfera social, implica la modernización de algunos sectores ligados al mercado mundial y la exclusión de las grandes masas de la población; se caracterizaría por altos niveles de polarización en el ingreso y desigualdad entre sectores económicos lo que implica desarticulación y dependencia de la demanda externa. La, última vía considerada, la democrática, supone la difusión de los activos del conocimiento entre amplios segmentos de la población, por tanto implica la incorporación de amplios sectores de la población, y se sostiene en la idea de que la sociedad del conocimiento se despliega mejor dentro de esquemas participativos e incluyentes; detrás de esta afirmación está la idea de que la generación y aplicación del conocimiento es un proceso social que requiere de cohesión y unidad entre actores muy diversos para generar resultados creativos.

Además, como se desprende del análisis de la experiencia finlandesa, la vía democrática ofrece la posibilidad de movilizar y despertar las energías sociales y poner en marcha transformaciones de gran impacto que de otro modo enfrentarían un gran rechazo y resistencia social. Esto, porque la vía democrática supone un nuevo consenso o acuerdo social entre empresas, Estado, trabajadores y sociedad civil en general. En países donde el peso de la historia y las instituciones aun definen la resistencia al cambio, elevados niveles de corrupción, o en general, una actitud de rechazo al desarrollo económico ya

que la mayoría de los costos recaen en los sectores pobres de la población la vía democrática, si esta implica aumento de la equidad y el cambio de las instituciones (Stiglitz y Off, 2002) la construcción de un nuevo pacto social, puede despertar las energías sociales y plantearse la construcción de una estrategia de desarrollo incluyente pues "el desarrollo depende no tanto de encontrar la combinación óptima de los recursos y factores de la producción […] tanto como de sacara la luz las habilidades y recursos ocultos" (Hirschman, 1961). Así, el detonante del desarrollo económico aparece no sólo como un proceso económico sino como un fenómeno político que implica la participación de amplios sectores sociales.

c) Lecciones para México

En la experiencia mexicana se observa en la actualidad una vía de desarrollo en mayor medida de características tecnocráticas y, aunque en menor medida, privatista-capitalista se observa, la incapacidad de construir consensos políticos pues coexisten los extremos en las fracciones políticas. Como señala Eric Hobsbawn, políticamente a pesar de los drásticos cambios en las condiciones políticas y de múltiples matices recientes, sigue existiendo esta división entre izquierda y derecha y el denominador común sigue siendo que asociamos la izquierda con la revolución y el cambio y la derecha con el conservadurismo y el orden (Hobswabn, 2000) . Para alcanzar un acuerdo político entre las posiciones políticas requeriríamos de una derecha dispuesta al cambio económico; es decir, donde las los sectores "de arriba" estén dispuestos a transitar de un esquema de privilegios hacía otro donde la clase empresarial muestre su liderazgo en la competencia y en el mercado mundial y la clase política se caracterice por la creación de espacios políticos favorables al desarrollo económico y una izquierda con visión de futuro que trabaje en la construcción de una propuesta donde los sectores "de abajo" puedan dirigir el cambio económico y tecnológico; esto es, en la construcción de un proyecto que basado en mayores niveles de equidad y participación resulte en un mejor desempeño económico. Sin embargo, ambas opciones están ausentes en su mayoría y sólo contamos con una derecha dominada por una ala reacia a abandonar cualquier privilegio e incluso pugnando por retrocesos sociales y culturales y una izquierda que en muchos sentidos mira hacía al pasado en sus proyectos económicos y más entretenida en administrar su presupuesto y repartir los cargos políticos que en construir e impulsar una opción

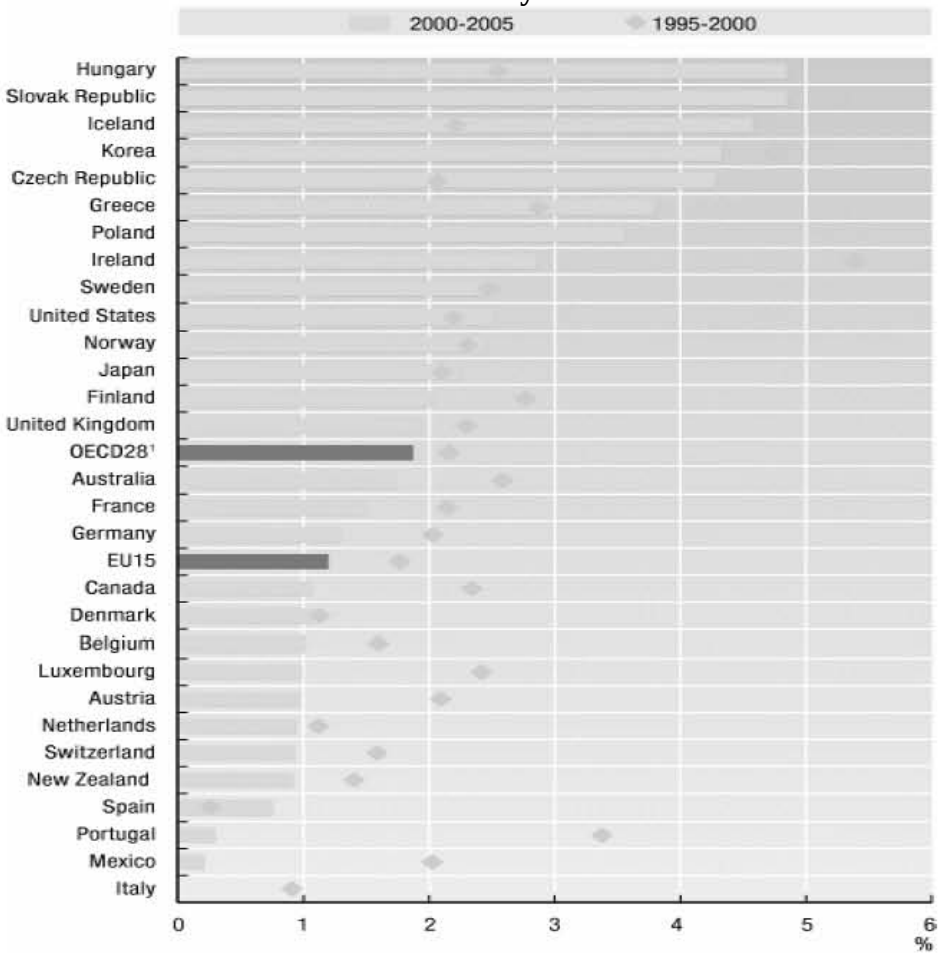
viable en la fase actual de desarrollo a las necesidades de sindicatos, organizaciones campesinas, trabajadores del sector servicios, trabajadores y la sociedad civil en general; incapaz de anteponer una respuesta colectiva y social. En este sentido, en la transformación institucional en materia de política tecnológica orientada al desarrollo del sector de TICs y la formación de capital humano ligado a la generación y aplicación de conocimiento es indispensable también que esta sea acompañada de cambios políticos que aumenten la legitimidad del Estado y establezcan un nuevo pacto social. Uno de los ejes de esta transformación deberá incluir no sólo el aumento al rubro de investigación y desarrollo (tanto público como privado) sino también necesariamente debe ser acompañado el acceso a la educación media superior y superior a mayores segmentos de la población de tal forma que el proyecto de construir una sociedad que tome mayor impulso del conocimiento sea un proyecto incluyente. Ello puede llevar, y de establecerse como parte de la agenda del desarrollo, también a mayores demandas de participación política en la toma de decisiones del sector público, demandas de mayor efectividad en la administración publica, menos discrecionalidad en la administración de la justicia, libertad de expresión, etc. de tal forma que la demanda y presión social se convierte en fuente de un nueva estrategia de desarrollo que sea sostenible y equitativa en el largo plazo.

La ausencia o avances muy débiles en esta materia se ha expresado en un impasse caracterizado por transformaciones superficiales, una adaptación institucional a las nuevas condiciones económicas muy desarticulada y un pobre desempeño económico en la economía en general; en los sectores de punta si bien existen desarrollos importantes como la industria electrónica de exportación y avances significativos en el sector de telecomunicaciones este se caracteriza por la falta de un núcleo tecnológico endógeno, la falta de encadenamientos productivos y la falta de vínculos efectivos entre los agentes principales del sistema de innovación: Universidad-Estado-Empresas y Sociedad; además de retrocesos y decepcionantes avances en materia social. En la esfera tecnológica, esto es en la asimilación y aplicación de tecnología en México se observan una serie de problemas y deficiencias que amenazan su desempeño económico:

1. La productividad es muy baja, y exhibe una de las mayores brechas respecto al PIB per capita de EU (74% y 70% por hora trabajada) entre los países de la OCDE; además el ritmo de crecimiento de la productividad ha disminuido en

el periodo 2000-2005 lo que se explica por el poco valor agregado del sector servicios a empresas y manufactura (OCDE, 2007). (Gráfica 20) lo cual denota, al margen de las condiciones externas, un agotamiento de la oportunidades derivadas de la apertura comercial y la falta de un impulso autosostenido en el desarrollo (OCDE, 2007).

Gráfica 19. Tasa de crecimiento de la productividad en los países de la OCDE. Periodo 1995-2000 y 2000-2005



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007.

2. Desde finales de 1990 la difusión de las TICs ha sido un factor clave en la construcción de la infraestructura para el despliegue de la nueva fase de desarrollo. En este rubro México avanza rápidamente pero exhibe aun los menores niveles de difusión e inversión en TICs. Exhibe los mayores niveles de crecimiento en la difusión de telefonía celular y telefonía fija (21% en

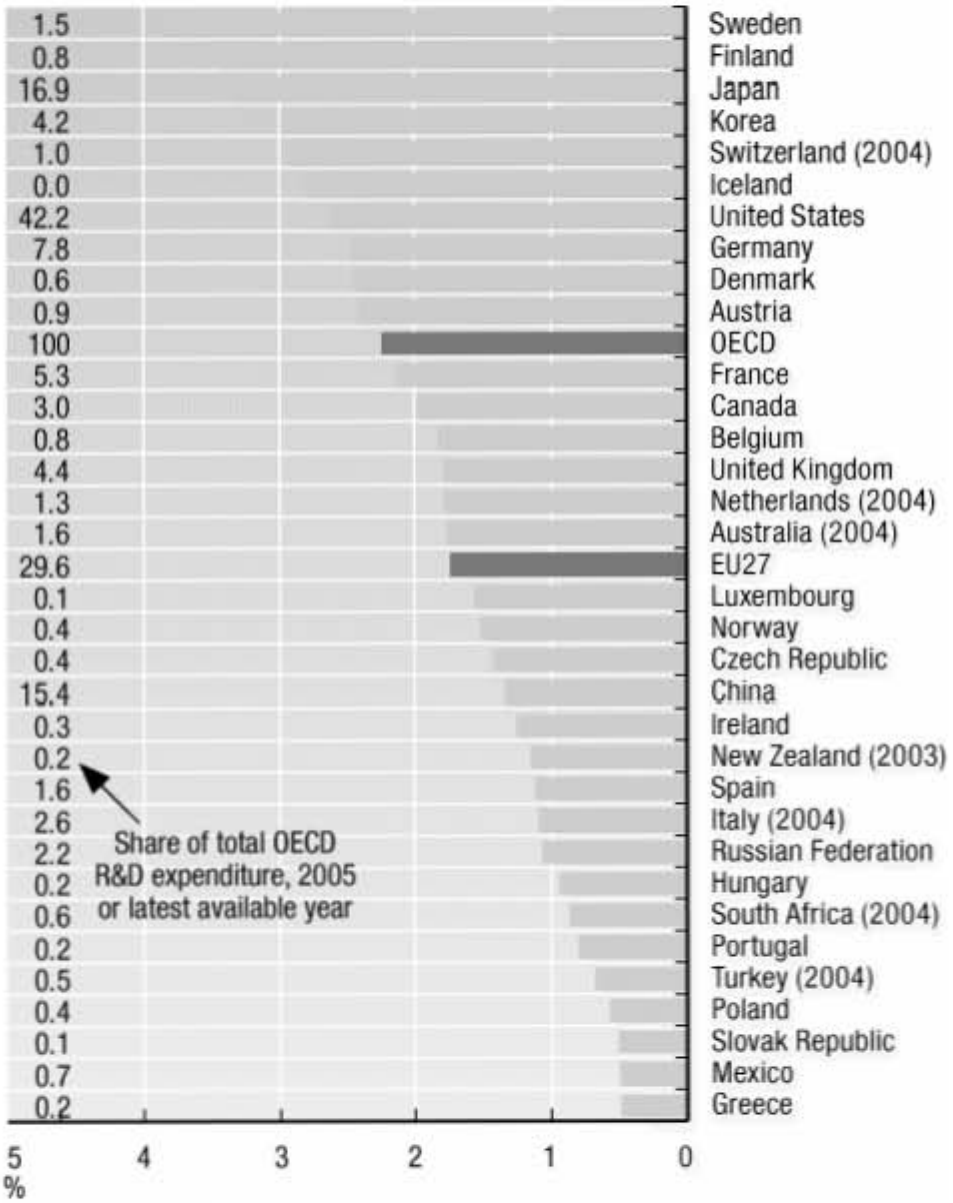
2003) en cuanto el acceso a Internet coexisten los mayores costos de acceso y los menores niveles de difusión: aunque la tasa de crecimiento es considerable México se encuentra en el penúltimo lugar de suscriptores a Internet (3.8% de la población) sólo por encima de Turquía (3.1%) y con los mayores costos de acceso al cobrar 34.01 dólares por Mega/segundo (en PPC ajustado) y el costo de servicio mensual (52.36 dólares PPC ajustado) es el más caro de la OCDE (OCDE, 2007). Dicho desempeño sólo puede ser resultado de una estructura de monopolio en el sector de las telecomunicaciones, donde si bien la empresa dominante está a la vanguardia en cuanto a servicios y tecnología empleada está mantiene elevados costos de acceso y una mínima necesidad de incorporar innovaciones generadas de forma endógena. Además, los altos niveles de concentración del ingreso en México se presentan como un obstáculo para la difusión y acceso a las TICs.

3. Mientras recientemente el comercio aumentó ligeramente (especialmente con EU) la productividad ha crecido a un ritmo muy lento lo que ha disminuido en términos generales los indicadores de competitividad, esto se explica por sus rezagos en el desarrollo de ciencia y tecnología y absorción de recursos humanos de ciencia y tecnología (OCDE, 2007). En la estructura de exportaciones destaca el nivel de bienes exportados de ICT el cual representa 20% de los productos comerciados, muy cerca de Finlandia; pero donde es notorio un bajo nivel de innovación pues exhibe los niveles más bajos de la OCDE en patentes en ICT. Aunque al mismo tiempo ocupa el segundo lugar en patentes en co-invenciones con extranjeros; esto, es la propiedad o participación de extranjeros en el desarrollo de sus innovaciones lo que denota su falta de infraestructura nacional para desarrollar tecnología (OCDE,2007).

4. Aunque mantiene relativamente altas tasas de crecimiento en inversión en conocimiento aun se encuentra en los niveles más bajos de inversión en conocimiento (I&D, especialmente) entre los países de la OCDE, y mantiene débiles vínculos entre los sectores de innovación y un pobre desempeño científico y tecnológico (Ver Gráfica 21). Mantiene uno de los niveles más bajos de inversión en I+D (0.5%) y con la menor I+D en empresas (0.3% del valor agregado en la industria manufacturera). Aun las universidades y el

sector público son los que sostienen el gasto en I+D mientras que las empresas se hallan fuera del sistema nacional de innovación. Por su parte el capital de riesgo que pudiera financiar iniciativas de desarrollo de productos y procesos prácticamente no existe.

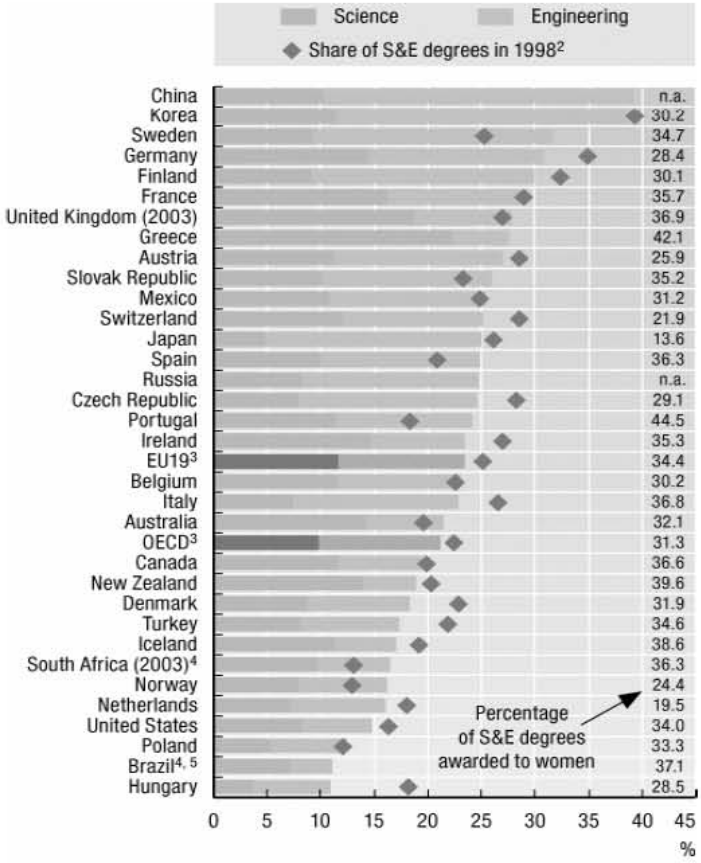
Gráfica 20. Intensidad del Gasto en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB en 2005



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007

5. Se notan avances en sus capacidades de ciencia y tecnología especialmente en cuanto a formación de recursos humanos, en este sentido, ocupa el onceavo lugar entre los países de la OCDE en cuanto a nuevos estudiantes graduados de los cuales un 25% fueron del sector de ciencia y tecnología, porcentaje que rebasa los niveles de Austria, Japón o Suiza (Ver gráfica 22). Sin embargo, las tasas de personal de dedicado a las tareas de investigación y desarrollo e investigadores por cada mil empleados es el más bajo en la OCDE (menos de 2 investigadores por cada 1,000 empleados en la industria) (Ver gráfica 19) lo que se debe al hecho de que las empresas en México no forman parte del sistema nacional de innovación en comparación con el sector público y la educación superior. Además, ocupamos el octavo lugar en emigración de empleados profesionales altamente calificados, en 2001 7% de los empleados profesionales de I+D emigraron (a EU principalmente) (OCDE, 2007).

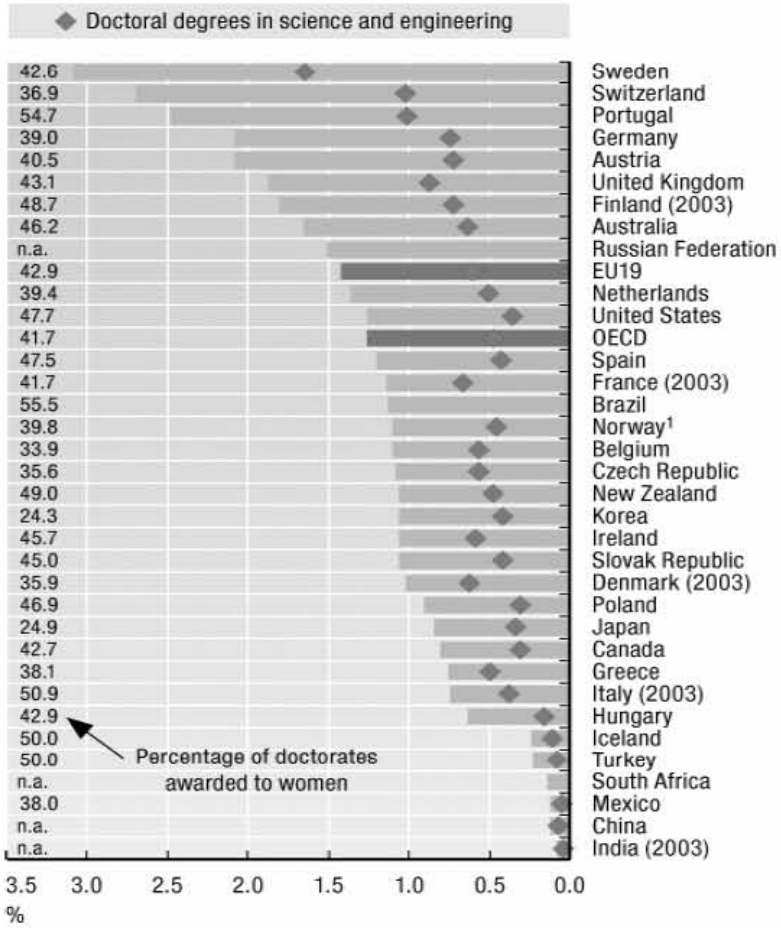
Gráfica 21. Porcentaje de graduados de nivel superior de las áreas de ciencia y tecnología, como porcentaje de estudiantes graduados



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007

Gráfica 22. Tasa de estudiantes graduados a nivel doctorado, en 2004.

Como porcentaje de estudiantes en edad de estudiar doctorado.



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007

Consideramos que las condiciones esbozadas anteriormente obedecen a la falta de capacidad de la estrategia de desarrollo de México para movilizar a agentes y recursos hacía un proceso de acumulación de capacidades tanto sociales como tecnológicas e institucionales que impulse un modelo de crecimiento más intensivo en conocimiento. El problema revela una variedad de aristas que obligan a trascender el enfoque estrictamente económico: se hace evidente el efecto de la distribución del ingreso sobre las capacidades de asimilación y difusión de conocimiento: la alta concentración del ingreso en México aunado a la tendencia a la privatización y encarecimiento de los servicios públicos excluye a amplias masas de la población al acceso a servicios de educación y distorsiona su acceso a la participación política. Las instituciones o “reglas del juego” presentan una fuerte inercia y resistencia al cambio en defensa de los

intereses creados. Así, como hemos visto, la tarea de construir una política científica y tecnológica no se reduce “al mejoramiento de las instituciones” en un sentido simple, por el contrario trasciende la idea de una mejor administración e incluso la de transparencia y honestidad en las instituciones. Se refiere a un cambio mucho más trascendente que implique “cambiar las reglas del juego” bajo las cuales interactúan los agentes implica la redefinición de los contratos entre empresas-gobierno-universidades y sociedad y un nuevo equilibrio entre ellas. Este cambio institucional radical necesariamente implica la afectación de intereses creados de grupos económicos establecidos y clase política; implica mayores niveles de competencia, criterios de desempeño más estrictos tanto para empresas como para funcionarios, mayor transparencia en la asignación de recursos, legitimidad por parte del Estado, entre otros. En este sentido, es que se considera el impulso al desarrollo se presenta más como un fenómeno político que como uno económico; pues implica una nueva correlación de fuerzas. Dicho impulso históricamente se ha dado en dos sentidos: por choques externos que amenacen a la clase política nacional y su unidad nacional o bien por presiones internas de la sociedad organizada.

Conclusiones

a) Sobre la experiencia finlandesa

La historia de desarrollo económico de Finlandia es una historia reciente, se trata de una economía que a lo largo de toda su historia había sido una nación pobre, eminentemente agraria e incluso de subsistencia. “A comienzos de la década de los años cincuenta, Finlandia todavía podía considerarse fundamentalmente un país agrario: cerca de la mitad de la población todavía trabajaba en la agricultura (el 70% a comienzos del siglo XX” (Castells, 2002. pp 143) y, dadas las condiciones climáticas que amenazaban sus cosechas se caracterizó por ser una sociedad muy marcada por su espíritu de supervivencia. Podemos observar también a lo largo de su historia innumerables choques externos que amenazaban su identidad nacional: desde las invasiones rusas y alemanas, hasta la caída de la URSS como su principal socio comercial que la obligaba a reconstruirse y adaptarse constantemente. De alguna manera, sus circunstancias naturales, culturales e históricas hicieron evolucionar a sus instituciones hacía esquemas cooperativos, solidarios y donde el Estado tenía que buscar su legitimidad mediante estrategias que garantizaran la supervivencia de la nación finlandesa. Ello se expresó finalmente en un Estado del Bienestar generoso con fuertes contrapesos en los sindicatos y la sociedad civil en general.

Puede encontrarse en la experiencia Finlandesa una primera estrategia de desarrollo a partir del periodo de posguerra centrada en la acumulación de capital donde el estado, tal como lo proponía la ED, jugó un papel fundamental tanto como impulsor de la inversión que permitiera transitar de una economía primaria hacía una industrializada, además de su papel como coordinador de las inversiones; está primera etapa de desarrollo estaba marcada por la acumulación de capital como principal estrategia de crecimiento. Y no puede decirse que dicha estrategia fuera errónea pues finalmente se tradujo en la construcción de la infraestructura básica y en una primera etapa de aprendizaje para trabajadores e instituciones.

Este esfuerzo requirió, además de importantes recursos económicos, planeación en cuanto a las industrias que se pretendía desarrollar, una serie de transformaciones

institucionales que abarcaron desde la definición de nuevos objetivos de política económica como una nueva coordinación y disciplina entre las distintas áreas del Estado. Destaca también el papel de la interiorización de las externalidades negativas del desarrollo a través de mayores niveles de educación y fuertes subvenciones del Estado del Bienestar bajo la forma de servicios públicos de salud y educación y protección al desempleo.

A inicios de la década de la década de 1970, en 1973 con la crisis del petróleo, se hace evidente el cambio de rumbo en el modelo de crecimiento lo cual coincide plenamente con nuestra idea de un cambio en la fase desarrollo. Esta etapa implica desde nuevos esquemas de organización institucional, una nueva cultura laboral y nuevos sectores industriales estratégicos centrados en las TICs así como un nuevo esquema de innovación que relaciona más intensamente el desempeño industrial con el esfuerzo de investigación científica y tecnológica. Finlandia en ese momento adoptó una nueva estrategia de desarrollo centrada más en la formación de capacidades tecnológicas nacionales y la construcción de un Sistema Nacional de Innovación que en la acumulación de capital.

Así, con la crisis de inicios de la década de 1990 Finlandia emprendió importantes cambios que implicaron una mayor apertura y desregulación de la economía finlandesa: se abrió a los efectos de la inversión financiera internacional, su sistema de innovación fue más receptivo a esquemas de cooperación internacional, promovió fuertemente sus exportaciones, fomentó la llegada de inversión extranjera directa y reorganizó sus empresas de forma más flexible y acorde con los estándares internacionales (adoptó el esquema de empresa red) y amplio su red de proveedores y subcontratistas a lo largo del mundo. Sin embargo, el éxito de Finlandia no debe interpretarse como efecto de las transformaciones emprendidas durante la crisis. El éxito de Finlandia descansa en sus políticas previas: un enorme impulso a la educación superior, una decidida participación del Estado en la coordinación de la política científica y tecnológica como eje de la estrategia de desarrollo, una adecuada organización de su sistema nacional de innovación que vinculaba universidades-empresas-Estado y sociedad y, por supuesto, un Estado del Bienestar que permitía mantener la unidad nacional, garantizar niveles de equidad, garantizar el acceso al a educación y a la salud y absorber las externalidades

negativas del proceso de desarrollo. No es factible que se mantenga un gobierno y su estrategia de desarrollo cuando el nivel de desempleo alcanza un 20%, ni tampoco hubiera sido posible hacer tantos ajustes laborales al desplazar a los trabajadores educados en el paradigma industrial y sustituirlos por unos nuevos trabajadores con un perfil más acorde con la sociedad del conocimiento sin la presencia de un estado del bienestar que absorbiera dichos impactos negativos.

Tampoco hubiera sido posible una cultura de la innovación en la sociedad, «una ética hacker» la llama Castells, si esta no hubiera estado sostenida por la garantía de un aseguramiento de las condiciones mínimas de bienestar de los jóvenes y la población en general. En Finlandia la sociedad ha sido un agente clave de la innovación, adherida a esquemas de software libre, los usuarios desarrollan muchas aplicaciones e innovaciones con fines sociales o simplemente por el reto de hacerlo, en este sentido se trata de innovaciones colectivas que nadie puede apropiárselas y sin una motivación mercantil. Fueron los usuarios finlandeses quienes inventaron el sistema de mensajes por celular que después incorporara Nokia a sus teléfonos y fueron también ellos quienes crearon y han impulsado el desarrollo de plataformas de software libre como Linux además de otras tantas aplicaciones informáticas que mejoran el acceso a los servicios de salud o facilitan la comunicación a través de Internet en la vida cotidiana desde “blogs” de recetas de cocina hasta complejas innovaciones para el acceso a la información de los servicios públicos que presta el Estado en Finlandia.

Además, una característica clave Sociedad del Conocimiento es la necesidad de altos niveles de cooperación y trabajo en equipo tanto en el perfil del trabajador industrial como en la investigación y el desarrollo así como una relativa unidad nacional que de coherencia y retroalimentación al sistema de innovación. En este sentido, esquemas incluyentes y participativos como el Finlandés pueden funcionar mejor que el esquema individualista centrado en la obtención de ganancias.

Es en este sentido ofrece un ejemplo claro de la posibilidad de alternativas incluyentes para el desarrollo económico ya que representa un paradigma distinto al modelo de desarrollo norteamericano al menos igual de eficiente y competitivo pero con indicadores de bienestar e inclusión mucho mayores con una mayor esperanza de vida, los menores índices de delincuencia del mundo. Finlandia tiene hoy las primeras

generaciones de su población que no han crecido bajo la sombra de la amenaza a su sobrevivencia y, aunque no están exentos de contradicciones y retos, mantienen un constante progreso, donde un rasgo fundamental es captar la noción de lo que ellos entienden por progreso.

b) Implicaciones para los Países en Desarrollo

Como hemos visto, en la fase actual de desarrollo económico la innovación aparece como una mayores fuentes de crecimiento para los países desarrollados y como una opción de inserción al mercado mundial para los países en desarrollo; esta ofrece posibilidades de insertarse en la economía mundial dentro de etapas de la producción o industrias caracterizadas por altos niveles de valor agregado, mayor dinamismo de la productividad y el acceso a rentas tecnológicas y en el caso de los países en desarrollo ofrece la posibilidad de un aprendizaje tecnológico que pudiera apoyar su ascenso industrial. Sin embargo, esta oportunidad coexiste con un ambiente de mayor exposición a los impactos externos, y hemos avanzado en el consenso de que una mayor globalización entendida como mayor apertura tanto comercial, financiera o desregulación en materia de inversión extranjera no garantiza ningún impulso al crecimiento sostenido; también se ha desmentido la idea de que las fuerzas del mercado por si solas puedan garantizar el desarrollo económico, por el contrario existe evidencia que una apertura indiscriminada intensifica la competencia y vulnerabilidad de la actividad económica nacional y puede tener efectos de desarticulación y mortandad de empresas e industrias y perdida de facto de la soberanía en materia de política económica.

Así, la fase actual de desarrollo se encuentra marcadas por serias contradicciones en sus efectos económicos sobre los países en desarrollo: al mismo tiempos que abre un potencial de desarrollo para aquellos sectores y agentes mejor posicionados excluye y margina a amplios segmentos de la población. Es en este sentido que en este trabajo nos hemos orientado a la identificación de los elementos centrales de la nueva fase desarrollo con el fin de plantear posibles líneas alternativas de inserción incluyentes que impulsen el crecimiento y el desarrollo. En este sentido, caracterizamos al proceso de desarrollo en la sociedad del conocimiento como un proceso acumulativo sujeto a

influencias históricas e institucionales donde el objetivo es transitar de una economía intensiva en mano de obra barata y actividades primarias hacía el uso intensivo del conocimiento.

Enfocados en los requerimientos tecnológicos para el desarrollo encontramos que es indispensable tanto la difusión de las TICs como una política de ciencia y tecnología que promueva la construcción de un sistema nacional de innovación articulado con las metas de política económica y las metas sociales. Esto es, integrar dentro de una política coherente de desarrollo tecnológico a los principales agentes de la innovación: universidades, centros tecnológicos, empresas, Estado, agentes financieros, consultores y sociedad para que intensifiquen su cooperación, compartan información y generen conocimiento aplicable a la producción y a la solución de problemas sociales.

Y, en cuanto a la esfera institucional destacamos la necesidad de un acople entre la esfera institucional y la esfera tecnológica (Pérez, 1992). Esto es, la necesidad de que al nuevo modelo de acumulación corresponda un nuevo modelo de regulación que permita la movilidad de los agentes para darle viabilidad y potenciarlo (Ver Aglietta, 1979; Boyer 1987) esto es, el despliegue de la sociedad del conocimiento y el aprovechamiento de sus oportunidades dentro de un país no puede concretarse si las transformaciones económicas no se articulan con un nuevo consenso entre las clases y grupos sociales, así como en una ideología y cultura –o ética-. Esto es, debe constituirse una nueva unidad orgánica entre economía, política, ideología y cultura, o bien se corre el riesgo de abortar históricamente el proceso de transformación (Ordóñez, 2004, 2006). Así, si consideramos que la aparición de cambios tecnológicos y organizativos en el capitalismo (en su esfera tecno-económica) abre una serie de oportunidades para la transformación productiva y el desarrollo (Pérez, op cit) desde la esfera institucional se definirán las opciones y estrategias de desarrollo bajo cual se asimilarán las transformaciones dentro de la sociedad; pueden mencionarse tres tipos principales de *vías alternativas de desarrollo* (Dabat, 1993) presentes en la actualidad: una vía privatista-capitalista que supondría la preservación del sistema actual de gran empresa trasnacional; consistiría en una apropiación ilimitada de los activos de conocimiento dentro de la gran empresa y la introducción de cambios menores para adaptarse al nuevo contexto mundial al precio de una muy limitada difusión del conocimiento y, por tanto, del desarrollo científico y tecnológico. Una segunda vía alternativa de desarrollo sería

una tecnocrática donde los medios tecnológicos serían controlados por elites científicas y tecno-gerenciales que administran el ritmo e intensidad del cambio tecnológico y su difusión de acuerdo a sus propios intereses. Y, finalmente, una tercera vía sería la democrática, que supone la conformación de un sistema político democrático y participativo donde el cambio tecnológico es gestionado "desde abajo"; supone que los activos del conocimiento son difundidos ampliamente entre los sectores de la sociedad – educación masiva, gestión publica del conocimiento, etc – y que esta puede generar sinergias (Dabat, 2005). Las tres vías son compatibles con la sociedad del conocimiento y, de hecho pueden encontrarse, en mayor o menor medida en distintos capitalismos nacionales pero varían enormemente en la amplitud del dinamismo económico y social y los costos sociales de cada una (ibid). La primera supone un retroceso en términos tecnológicos, económicos y sociales; niega la necesidad de cambio para que un reducido grupo de empresas o personas mantenga sus privilegios asociados a la explotación de recursos nacionales y aprovechamiento de mano de obra barata implica altos niveles de marginación y exclusión social así como un pobre desempeño económico; la segunda vía, la tecnócrata, supone un cambio tecnológico en empresas de punta combinado con el menor cambio posible en la esfera social, implica la modernización de algunos sectores ligados al mercado mundial y la exclusión de las grandes masas de la población; se caracterizaría por altos niveles de polarización en el ingreso y desigualdad entre sectores económicos lo que implica desarticulación y dependencia de la demanda externa. La, última vía considerada, la democrática, supone la difusión de los activos del conocimiento entre amplios segmentos de la población, por tanto implica la incorporación de amplios sectores de la población, y se sostiene en la idea de que la sociedad del conocimiento se despliega mejor dentro de esquemas participativos e incluyentes; detrás de esta afirmación está la idea de que la generación y aplicación del conocimiento es un proceso social que requiere de cohesión y unidad entre actores muy diversos para generar resultados creativos.

Además, como se desprende del análisis de la experiencia finlandesa, la vía democrática ofrece la posibilidad de movilizar y despertar las energías sociales y poner en marcha transformaciones de gran impacto que de otro modo enfrentarían un gran rechazo y resistencia social. Esto, porque la vía democrática supone un nuevo consenso o acuerdo social entre empresas, Estado, trabajadores y sociedad civil en general. En países donde el peso de la historia y las instituciones aun definen la resistencia al cambio, elevados

niveles de corrupción, o en general, una actitud de rechazo al desarrollo económico ya que la mayoría de los costos recaen en los sectores pobres de la población la vía democrática, si esta implica aumento de la equidad y el cambio de las instituciones (Stiglitz y Off, 2002) la construcción de un nuevo pacto social, puede despertar las energías sociales y plantearse la construcción de una estrategia de desarrollo incluyente pues "el desarrollo depende no tanto de encontrar la combinación óptima de los recursos y factores de la producción […] tanto como de sacara la luz las habilidades y recursos ocultos" (Hirschman, 1961). Así, el detonante del desarrollo económico aparece no sólo como un proceso económico sino como un fenómeno político que implica la participación de amplios sectores sociales.

c) Lecciones para México

En la experiencia mexicana se observa en la actualidad una vía de desarrollo en mayor medida de características tecnocráticas y, aunque en menor medida, privatista-capitalista se observa, la incapacidad de construir consensos políticos pues coexisten los extremos en las fracciones políticas. Como señala Eric Hobsbawn, políticamente a pesar de los drásticos cambios en las condiciones políticas y de múltiples matices recientes, sigue existiendo esta división entre izquierda y derecha y el denominador común sigue siendo que asociamos la izquierda con la revolución y el cambio y la derecha con el conservadurismo y el orden (Hobswabn, 2000) . Para alcanzar un acuerdo político entre las posiciones políticas requeriríamos de una derecha dispuesta al cambio económico; es decir, donde las los sectores "de arriba" estén dispuestos a transitar de un esquema de privilegios hacía otro donde la clase empresarial muestre su liderazgo en la competencia y en el mercado mundial y la clase política se caracterice por la creación de espacios políticos favorables al desarrollo económico y una izquierda con visión de futuro que trabaje en la construcción de una propuesta donde los sectores "de abajo" puedan dirigir el cambio económico y tecnológico; esto es, en la construcción de un proyecto que basado en mayores niveles de equidad y participación resulte en un mejor desempeño económico. Sin embargo, ambas opciones están ausentes en su mayoría y sólo contamos con una derecha dominada por una ala reacia a abandonar cualquier privilegio e incluso pugnando por retrocesos sociales y culturales y una izquierda que en muchos sentidos mira hacía al pasado en sus proyectos económicos y más entretenida en administrar su

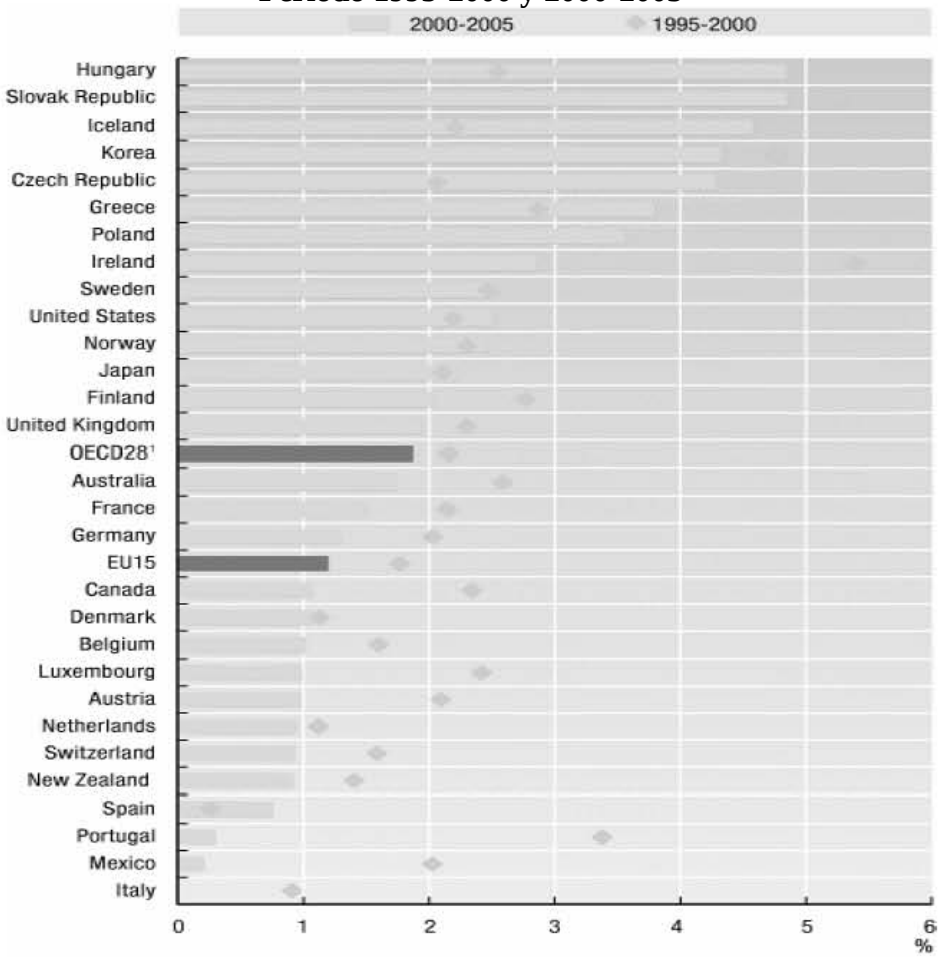
presupuesto y repartir los cargos políticos que en construir e impulsar una opción viable en la fase actual de desarrollo a las necesidades de sindicatos, organizaciones campesinas, trabajadores del sector servicios, trabajadores y la sociedad civil en general; incapaz de anteponer una respuesta colectiva y social. En este sentido, en la transformación institucional en materia de política tecnológica orientada al desarrollo del sector de TICs y la formación de capital humano ligado a la generación y aplicación de conocimiento es indispensable también que esta sea acompañada de cambios políticos que aumenten la legitimidad del Estado y establezcan un nuevo pacto social. Uno de los ejes de esta transformación deberá incluir no sólo el aumento al rubro de investigación y desarrollo (tanto público como privado) sino también necesariamente debe ser acompañado el acceso a la educación media superior y superior a mayores segmentos de la población de tal forma que el proyecto de construir una sociedad que tome mayor impulso del conocimiento sea un proyecto incluyente. Ello puede llevar, y de establecerse como parte de la agenda del desarrollo, también a mayores demandas de participación política en la toma de decisiones del sector público, demandas de mayor efectividad en la administración publica, menos discrecionalidad en la administración de la justicia, libertad de expresión, etc. de tal forma que la demanda y presión social se convierte en fuente de un nueva estrategia de desarrollo que sea sostenible y equitativa en el largo plazo.

La ausencia o avances muy débiles en esta materia se ha expresado en un impasse caracterizado por transformaciones superficiales, una adaptación institucional a las nuevas condiciones económicas muy desarticulada y un pobre desempeño económico en la economía en general; en los sectores de punta si bien existen desarrollos importantes como la industria electrónica de exportación y avances significativos en el sector de telecomunicaciones este se caracteriza por la falta de un núcleo tecnológico endógeno, la falta de encadenamientos productivos y la falta de vínculos efectivos entre los agentes principales del sistema de innovación: Universidad-Estado-Empresas y Sociedad; además de retrocesos y decepcionantes avances en materia social. En la esfera tecnológica, esto es en la asimilación y aplicación de tecnología en México se observan una serie de problemas y deficiencias que amenazan su desempeño económico:

1. La productividad es muy baja, y exhibe una de las mayores brechas respecto al PIB per capita de EU (74% y 70% por hora trabajada) entre los países de la

OCDE; además el ritmo de crecimiento de la productividad ha disminuido en el periodo 2000-2005 lo que se explica por el poco valor agregado del sector servicios a empresas y manufactura (OCDE, 2007). (Gráfica 20) lo cual denota, al margen de las condiciones externas, un agotamiento de la oportunidades derivadas de la apertura comercial y la falta de un impulso autosostenido en el desarrollo (OCDE, 2007).

Gráfica 19. Tasa de crecimiento de la productividad en los países de la OCDE. Periodo 1995-2000 y 2000-2005



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007.

2. Desde finales de 1990 la difusión de las TICs ha sido un factor clave en la construcción de la infraestructura para el despliegue de la nueva fase de desarrollo. En este rubro México avanza rápidamente pero exhibe aun los menores niveles de difusión e inversión en TICs. Exhibe los mayores niveles

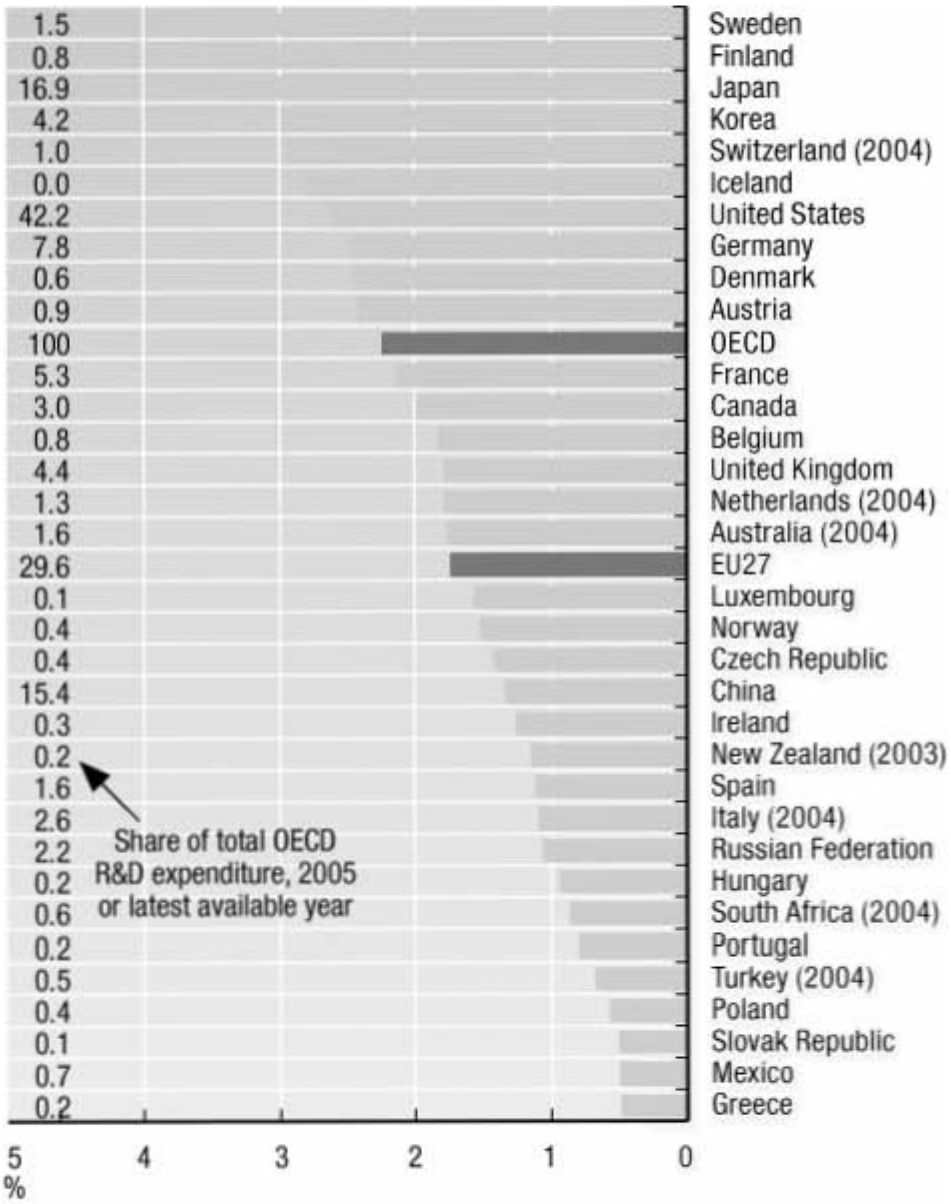
de crecimiento en la difusión de telefonía celular y telefonía fija (21% en 2003) en cuanto el acceso a Internet coexisten los mayores costos de acceso y los menores niveles de difusión: aunque la tasa de crecimiento es considerable México se encuentra en el penúltimo lugar de suscriptores a Internet (3.8% de la población) sólo por encima de Turquía (3.1%) y con los mayores costos de acceso al cobrar 34.01 dólares por Mega/segundo (en PPC ajustado) y el costo de servicio mensual (52.36 dólares PPC ajustado) es el más caro de la OCDE (OCDE, 2007). Dicho desempeño sólo puede ser resultado de una estructura de monopolio en el sector de las telecomunicaciones, donde si bien la empresa dominante está a la vanguardia en cuanto a servicios y tecnología empleada está mantiene elevados costos de acceso y una mínima necesidad de incorporar innovaciones generadas de forma endógena. Además, los altos niveles de concentración del ingreso en México se presentan como un obstáculo para la difusión y acceso a las TICs.

3. Mientras recientemente el comercio aumentó ligeramente (especialmente con EU) la productividad ha crecido a un ritmo muy lento lo que ha disminuido en términos generales los indicadores de competitividad, esto se explica por sus rezagos en el desarrollo de ciencia y tecnología y absorción de recursos humanos de ciencia y tecnología (OCDE, 2007). En la estructura de exportaciones destaca el nivel de bienes exportados de ICT el cual representa 20% de los productos comerciados, muy cerca de Finlandia; pero donde es notorio un bajo nivel de innovación pues exhibe los niveles más bajos de la OCDE en patentes en ICT. Aunque al mismo tiempo ocupa el segundo lugar en patentes en co-invenciones con extranjeros; esto, es la propiedad o participación de extranjeros en el desarrollo de sus innovaciones lo que denota su falta de infraestructura nacional para desarrollar tecnología (OCDE,2007).

4. Aunque mantiene relativamente altas tasas de crecimiento en inversión en conocimiento aun se encuentra en los niveles más bajos de inversión en conocimiento (I&D, especialmente) entre los países de la OCDE, y mantiene débiles vínculos entre los sectores de innovación y un pobre desempeño científico y tecnológico (Ver Gráfica 21). Mantiene uno de los niveles más bajos de inversión en I+D (0.5%) y con la menor I+D en empresas (0.3% del

valor agregado en la industria manufacturera). Aun las universidades y el sector público son los que sostienen el gasto en I+D mientras que las empresas se hallan fuera del sistema nacional de innovación. Por su parte el capital de riesgo que pudiera financiar iniciativas de desarrollo de productos y procesos prácticamente no existe.

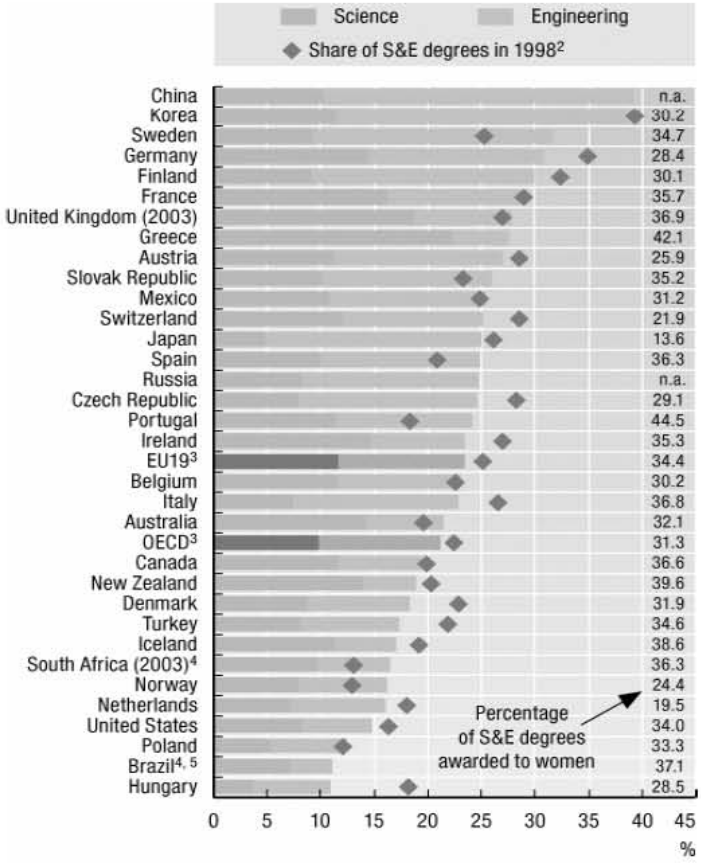
Gráfica 20. Intensidad del Gasto en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB en 2005



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007

5. Se notan avances en sus capacidades de ciencia y tecnología especialmente en cuanto a formación de recursos humanos, en este sentido, ocupa el onceavo lugar entre los países de la OCDE en cuanto a nuevos estudiantes graduados de los cuales un 25% fueron del sector de ciencia y tecnología, porcentaje que rebasa los niveles de Austria, Japón o Suiza (Ver gráfica 22). Sin embargo, las tasas de personal de dedicado a las tareas de investigación y desarrollo e investigadores por cada mil empleados es el más bajo en la OCDE (menos de 2 investigadores por cada 1,000 empleados en la industria) (Ver gráfica 19) lo que se debe al hecho de que las empresas en México no forman parte del sistema nacional de innovación en comparación con el sector público y la educación superior. Además, ocupamos el octavo lugar en emigración de empleados profesionales altamente calificados, en 2001 7% de los empleados profesionales de I+D emigraron (a EU principalmente) (OCDE, 2007).

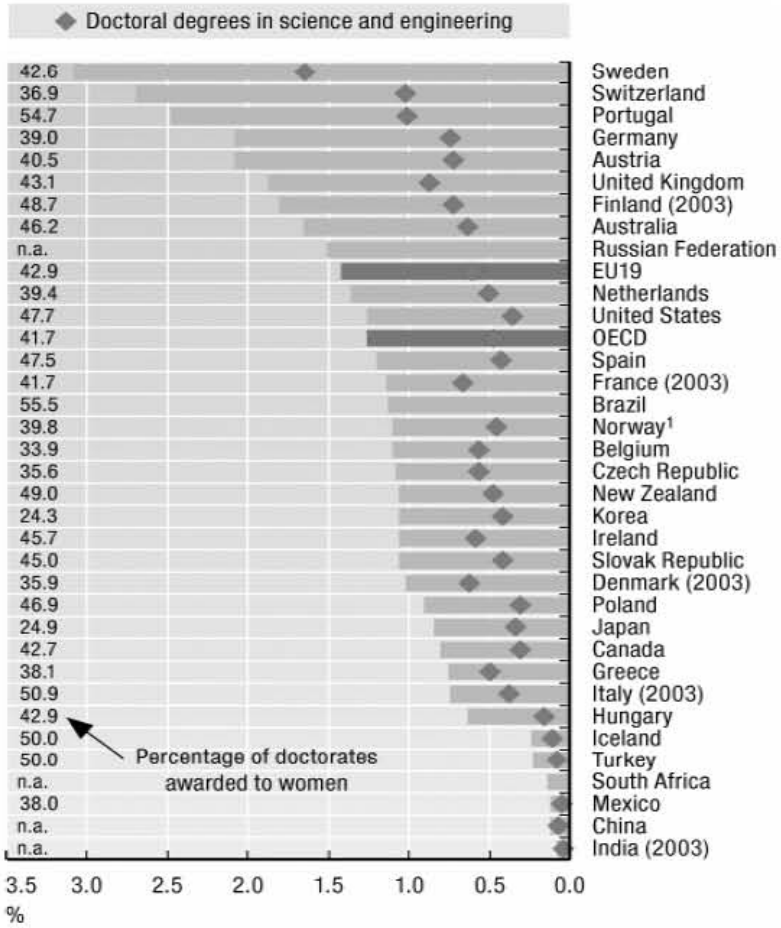
Gráfica 21. Porcentaje de graduados de nivel superior de las áreas de ciencia y tecnología, como porcentaje de estudiantes graduados



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007

Gráfica 22. Tasa de estudiantes graduados a nivel doctorado, en 2004.

Como porcentaje de estudiantes en edad de estudiar doctorado.



Fuente: *Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy* . OCDE 2007

Consideramos que las condiciones esbozadas anteriormente obedecen a la falta de capacidad de la estrategia de desarrollo de México para movilizar a agentes y recursos hacía un proceso de acumulación de capacidades tanto sociales como tecnológicas e institucionales que impulse un modelo de crecimiento más intensivo en conocimiento. El problema revela una variedad de aristas que obligan a trascender el enfoque estrictamente económico: se hace evidente el efecto de la distribución del ingreso sobre las capacidades de asimilación y difusión de conocimiento: la alta concentración del ingreso en México aunado a la tendencia a la privatización y encarecimiento de los servicios públicos excluye a amplias masas de la población al acceso a servicios de educación y distorsiona su acceso a la participación política. Las instituciones o “reglas del juego” presentan una fuerte inercia y resistencia al cambio en defensa de los

intereses creados. Así, como hemos visto, la tarea de construir una política científica y tecnológica no se reduce “al mejoramiento de las instituciones” en un sentido simple, por el contrario trasciende la idea de una mejor administración e incluso la de transparencia y honestidad en las instituciones. Se refiere a un cambio mucho más trascendente que implique “cambiar las reglas del juego” bajo las cuales interactúan los agentes implica la redefinición de los contratos entre empresas-gobierno-universidades y sociedad y un nuevo equilibrio entre ellas. Este cambio institucional radical necesariamente implica la afectación de intereses creados de grupos económicos establecidos y clase política; implica mayores niveles de competencia, criterios de desempeño más estrictos tanto para empresas como para funcionarios, mayor transparencia en la asignación de recursos, legitimidad por parte del Estado, entre otros. En este sentido, es que se considera el impulso al desarrollo se presenta más como un fenómeno político que como uno económico; pues implica una nueva correlación de fuerzas. Dicho impulso históricamente se ha dado en dos sentidos: por choques externos que amenacen a la clase política nacional y su unidad nacional o bien por presiones internas de la sociedad organizada.

Bibliografía.

Abramovitz, M (Ed.). (1998). Convergence and Deferred Catch-up: Productivty Leadership and the Waning of American Excepcionalism (Vol. 1).

Aglietta, Michel (1979). “Regulación y crisis del capitalismo: La experiencia de los Estados Unidos”. Fondo de Cultura Económica, México.

Amin, Ash y Cohendet, Patrick (2004). Architectures of Knowledge: Firms, Capabilities and Communities. Oxford University Press.

Amsden, Alice (2001). The Rise of "The Rest": Challenges to the West from Late-Industrializing Economies. Oxford University Press

Antonelli, Cristiano (2002). The Economics of Innovation, New Technologies and Structural Change. Routledge. Inglaterra.

Aroow, Kenneth (1967). The Economic Implications of learning by doing. Review of Economic Studies. 29 (3) pp: 155-173.

Balassa, Bela (1988). Los países de industrialización reciente en la economía mundial. FCE, México.

Bhagwati, Jagdish N. (1985). W. Arthur Lewis: Una Evaluación. M. Gersovitz, C. F. Días-Alejandro, G. Ranis y M. R. Rosenzweig (comps.), Teoría y experiencia del desarrollo económico, Fondo de Cultura Económica; México.

Bell, Martin y Albu Michael (1999). Knowledge Systems and Technological Dynamism in Industrial Clusters in Developing Countries. World Development, Vol. 27 # 9. pp 1715-1734.

Boyer, Robert (1987). La Théorie de la Regulation: Une Analyse Critique. Agalma, Paris.

_____ (1993) The Convergence Hypothesis Revisited : Globalization but Still the Century of Nations?. Para la Conferencia “Domestic Intitutions, Trade and the Pressures for National Convergence. Del MIT Industrial Performance Center. Bellagio, Febrero 22-26. http://www.cepremap.ens.fr/

Castells, Manuel (1996). La era de la Información. ECONOMÍA, SOCIEDAD Y CULTURA. Cambrigde, Massachusetts.

_____y Pekka Himanen (2002). The Information Society and the Welfare State. The Finnish Model. Oxford.

Chang, Ha-Joon. (1993). The political economy of industrial policy. Cambrigde Journal of Economics 17(2).

_____ (1996). El papel del Estado en la economía. Ariel, México.

_____(1999). Industrial policy and East Asia. The miracle, the crisis and the future, Taller del Banco mundial .

Cohen Daniel, Garibaldi Pietro y Scarpetta Stefano. (2004). The ICT Revolution. Productivity Differences and the Digital Divide. Oxford University Press.

Cypher James y Dietz James (1997). The Process of Economic Development. Routledge. Segunda Edición. Londres y Nueva York.

Dabat, Alejandro. (1994). Capitalismo mundial y capitalismos nacionales. FCE México.

David, Paul. (2000) Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics' Stanford University.

Dosi, Keith Pavvit y Luc Soete y Giovanni (Ed.). (1993). La economía del cambio técnico y el comercio internacional México.

Domar, Evsey (1957) Essays in the Theory of Economic Growth. Oxford University Press. Oxford.

Elliot John. 1980. Marx and Schumpeter on Capitalism´s Creative Destruction: a Comparative Restatement en The Economics of Innovation. Freeman (Coord) 1990. Edward Elgar. Londres.

Ernst, dieter y Kim, Linsu (2002) Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation. Research Policy 31. pp 1417–1429

Fajnzylber, Fernando. (1983). La industrialización trunca de América Latina, Nueva Imagen, México

Fagerberg, Jan (1994), "Technology and International Differences in Growth Rates," *Journal of Economic Literature*, XXXII,3:1147-11

_____(2002) A Layman´s Guide to Evolutionary Economic. Centre for Technology, Innovation and Culture, Universidad de Oslo. Working Paper 17.

_____ Verspagen Bart (2001). Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation:an evolutionary interpretation. Research Policy (2002) 31, 1291-1304.

Findlay, Ronald. (1980) Las Aportaciones de W. Arthur Lewis a la Economía. ", M. Gersovitz, C. F. Días-Alejandro, G. Ranis y M. R. Rosenzweig (comps.), Teoría y experiencia del desarrollo económico, Fondo de Cultura Económica; México.

Freeman, Christopher., 1987. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. Pinter, London

_____y Pérez C. (1988). Structural crises of adjustment: Business cycles and investment behavior. En: Dosi et al eds. (1988): 38–66.

_____(Ed) (1990). The Economics of Innovation. Edward Elgar Publishing. England-USA.

Galbraith, John K. (2002) La Sociedad Opulenta. En J. K *Galbraith Esencial* de J.K. Galbraith y Andrea Williams, Crítica.

Gerschenkron, Alexander. (1968). Atraso económico e industrialización. Barcelona: Ariel.

Giddens, A., 1979. Central Problems in Social Theory: Action, Structure, and Contradiction in Social Analysis. University of California Press, Berkley.

Held David , A Mc Grew A, Goldbaltt and Perraton J (Ed.). (1998). Global transformation: Polìtics, economics and culture. Stanford: Stanford University Press.

Helpman, Elhanam (Ed) (1998) General Purpose Technology and Economic Growth. Cambrigde, MIT Press.

Hikino Takashi, Alice Amsden. (1995). “La industrialización tardía en perspectiva histórica”. Desarrollo Económico, 35 # 137(IIEC´s UNAM).

Hirschman, Albert O. (1961) La estrategia del desarrollo económico. Fondo de Cultura Económica, México.

_____ (1973) Desarrollo y América Latina. Obstinación por la Esperanza. Ensayos de Albert O. Hirschman. El Trimestre Económico; Lecturas 5. FCE. México DF.

_____(1980). Auge y Decadencia de la Economía del Desarrollo. El Trimestre Económico. Vol. XLVII, Oct-Dic. Pp1055-1057.

_____(1998) Albert O. Hirschman y el Camino hacía el Desarrollo Económico. Una Antología de Ensayos Anteriores a la “Estrategía del Desarrollo Económico”. FCE. México. DF.

Harrod, R. F (1939) A Essay on Dynamic Theory. Economic Journal 49: 14-33.

Hobsbawn, Eric. (2001) Industria e Imperio: Historia de Gran Bretaña desde 1750 hasta nuestros días. Crítica.

_____ (2000). Entrevista sobre el Siglo XXI. Crítica, Barcelona.

Hodgson, Geoffrey M. (2001) ¿Cómo Llegó la Economía a Semejante Situación?. Revista de Economía Institucional. Vol. 4. Num. 6.

Hoff, Carla. 2001. “Beyond Rosenstein-Rodan: The Modern Theory of Coordination Problems in Development”, Annual World Bank Conference on Development Economics, 2000.

Jalava, Jukka (2002). Accounting for Growth and Productivity: Finish Multi-Factor Productivity 1975-99. Finish Economic Papers. Vol. 15 # 2. Otoño.

Krueger, Anne (1978). Foreing Trade Regimes and Economic Development: Liberalization Attempts and Consequences. Cambrigde, MA. Ballinger.

Lemola, Tarmo (2002). Convergence of national science and technology policies: the case of Finland.Research Policy #31.

Lewis, Arthur W. (1954). Desarrollo Económico con Oferta Ilimitada de Trabajo. FCE

Lipsey Richard, BEkar Cliff y Carlaw Kenneth (1998) What Requires Explanation?. En General Purpose Technology and Economic Growth. Helpman, Elhanam (Ed). Cap 2. Cambrigde, MIT Press

Little, Ian, Scitovsy y Scott, M. (1975). Industria y comercio en algunas Países en Desarrollo. FCE. México.

Louca F, y. Freeman Chris. (2001). As Time Goes By. From the Industrial Revolution to the Information Revolution Oxford University Press.

Lucas, Robert (1988). On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics Num. 22.

Maliranta, M. (2001). “Productivity Growth and Microlevel Restructuring: Finnish Experiences during the Turbulent Decades.” The Research Institute of the Finnish Economy, Discussion Paper No. 757.

Marx, Karl (1946). El Capital. Tomo I. FCE. México

_____(1982) La miseria de la filosofía. Editorial: Sarpe. Argentina.

Mokyr, Joel (2002) “Innovation in a Historical Perspective: Tales of Technology and Evolution” en Technological Innovation & Economic Performance. Steil Benn, Victor David y Nelson Richard. 2002. Cap. 1. Princeton University Press.

Myrdal, Gunnar (1959). Teoria económica y regions subdesarroladas. FCE, México

Nelson, Richard y Winter, Sydney (1974) Neoclassical vs Evolutionary Theories of Economic Growth. Critique and Prospectus. En The Economics of Innovation. Freeman (Editor) 1990.

_____ (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambrigde, Mass. Harvard University Press.

_____y Nelson, Katherine (2002) Technology, institutions, and innovation systems. Research Policy 31. pp: 265-272

North, Douglass C. (1993). Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico. FCE. México DF.

Nurkse, Ragar (1953). Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries. New York. Oxford University Press.

OCDE (1975). Changing Priorities for Government R&D. OECD, Paris.

_____ (2001 A). Measuring Productivity: OECD Manual on the Measurement of Industrial level and Aggregate Productivity Growth. Paris.

_____ (2001 B). Productivity Growth in ICT-Producing and ICT-Using Industries: A Source of Growth Differentials in the OECD Paris

_____ (2002) Reviewing the ICT Sector Definition: Issues for Discussion. Working Party on Indicators for the Information Society. Estocolmo, Abril de 2002.

_____(2002B) Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development.

_____ (2005) OECD, Science, Technology and Industry Scoreboard 2005. Paris.

_____(2007) OECD Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 Edition. Innovation and Performance in the Global Economy . OCDE 2007.

Ordóñez, Sergio (1996). Cambio histórico mundial contemporáneo y pensamiento social. Transformaciones del capitalismo: la revancha de Gramsci. Iztapalapa #40 Julio-diciembre.

_____(2004). “La nueva fase de desarrollo y el capitalismo del conocimiento: elementos teóricos” en Comercio Exterior. Vol. 54. Num. 1. Enero 2004.

_____(2006) “Capitalismo del conocimiento: Elementos teórico históricos” en Capitalismo actual, conocimiento y desarrollo. Economía Informa # 338. Febrero de 2006.

Pérez, Carlota (2003). “Revoluciones tecnológicas, cambios de paradigma y de marco socioinstitucional”. En Aboites, Jaime y Gabriela Dutréint (coordinadores). Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas. UAM-Porrua.

_____(1992). Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo , El Trimestre Económico. Vol. LIX (1), núm. 233, enero-marzo.

_____ 2001. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil" en Revista de la CEPAL # 75.

_____ 2004. Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero. La dinámica de las burbujas financieras y las épocas de bonanza. Siglo XXI.

Plosser, Charles (1993)The Search of Growth. En el Banco de la Reserva Federal (FED) de Kansas. Policies for Long-Run Economic Growth. http://www.federalreserve.gov/

Ranis G y Fei J.(1961) A Theory of Económic Development. American Economic Review Vol. 51, Num 4. pp. 533-565. Existe Traducción en Trimestre Económico FCE.

Ranis (2002). The Evolution of Development Thinking: Theory and Policy. Economic Growth Center. Center Discussion Paper # 886. Universidad de Yale.

Rivera Rios, Miguel Angel (2005). *Nueva teoría del desarrollo, aprendizaje tecnológico y globalización. Un balance de enfoques analíticos y aportaciones teóricas.* PROGLOCODE, 2005. Ver en: www.proglocode.unam.mx

_____ (2006) "Cambio historico mundial y economía del conocimiento" en Capitalismo actual, conocimiento y desarrollo. Economía Informa # 338. Febrero de 2006.

Rodríguez Vargas, José de Jesús (2006). "El debate y la realidad: un recuento, murió la nueva economía, viva la nueva economía". Economía Informa, 338. enero-febrero.

_____El nuevo capitalismo en la literatura económica y el debate actual (2005). Ponencia en el Seminario Internacional (PROGLOCODE. Ver www.proglocode.unam.mx.

Ros, Jaime (2004). La Teoría del Desarrollo y la Economía del Crecimiento. CIDE-FCE. México DF.

Rosenstein- Rodan, P.N. (1943). Problems of the industrializatión of the Eastern and South Eastern Europe. Economic Journal, Vol 53, N. 210-211.

Rostov, Walt (1960) The Stages of Economic Growth: A non-communist Manifiesto. Cambrigde University Press.

Salomon, J.-J., 1987. Science and government: a European perspective. In: Brooks, H. (Ed.), Science for Public Policy. Pergamon Press, Oxford, pp. 27–36.

Schumepeter, J.S (1939). Business Cycles, McGraw-Hill, Nueva York.

_____(1961) The Theory of Economic Development. New York: oxford.

_____(1996) Capitalismo, Socialismo y democracia. Tomo I. Biblioteca de Economía. Barcelona.

Sacks, Oliver (1996) una historia de olvido y desprecio científico de Oliver Sacks. Historias de la ciencia y el olvido. Biblioteca de ensayo Siruela, 1996

Solow, Robert (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth" Quaterly Journal of Economics 70. Febrero pp. 65-94.

Stiglitz, Joseph, (2001) . "La Información y el Cambio en el Paradigma de la Ciencia Económica". Discurso al recibir, con G. Akerlof y M. Spence, el Premio Nobel de Economía. Estocolmo, Suecia a 8 de diciembre de 2001.

_____ y Meier Gerald (Coordinadores) (2002) Fronteras de la Economía del Desarrollo. El Futuro en Perspectiva. Banco Mundial-Alfaomega Colombiana.

_____ y Hoff, Carla "Teoría Económica Moderna y Desarrollo" en Fronteras de la Economía del Desarrollo. El Futuro en Perspectiva. Banco Mundial-Alfaomega Colombiana.

Swezy, Paul M.(1945). Teoría del desarrollo capitalista. FCE. México. DF.

The Global Competitiveness Report 2007-2008. Sección 2.2: Country Economy Profiles: Finland. World Economic Forum

Thirwall, Anthony P. (2003) La Naturaleza del Crecimiento Económico. Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones. FCE. México.

Verpagen, Bart (1992) "Endogenous Innovation in Neo-Classical Growth Models: a Survey", *Journal of Macroeconomics*, Vol. 14, núm. 4.

Virén Matti y Markku Malamäki (2002) The Nordic Countries. En Technological Innovation & Economic Performance. Steil Benn, Victor David y Nelson Richard. 2002. Cap. 1. Princeton University Press.

Wade, Robert .(1999). El Mercado Dirigido. La teoría económica y la función del gobierno en la industrialización del este de Asia, Fondo de Cultura Económica, México.

Westphal L. (1978) The Republico f Korea´s experience with exported-led growth industrial development" world Development Report # 6.