Unidad Azcapotzalco
División de Ciencias Sociales y Humanidades
Maestría en Economía

*“Capital humano y productividad en el
período reciente de México”*

Trabajo Terminal que presenta Karina Álvarez González
para obtener el grado de Maestra en Economía

Asesora: Dra. Lilia Domínguez Villalobos

Marzo de 2005

Agradecimientos

Mi lista podría ser interminable ya que tengo a muchas personas en mi mente y en mi corazón, sin embargo debo mi mayor gratitud a la Universidad Autónoma Metropolitana por abrirme las puertas de su *Casa Abierta al Tiempo*, indudablemente en ella pude reforzar y aprender conocimientos que sin duda me ayudarán a ser la economista que desde hoy quiero ser.

Al Maestro Celso Garrido Noguera, por invitarme a este gran proyecto, el cual nunca dejaré de agradecer, por su apoyo y por sus inigualables consejos, así como al Mtro. Jordy Micheli quien siempre estuvo apoyando nuestras necesidades y que hasta el día de hoy ha sido muy tolerante.

Con profundo cariño a la Dra. Lilia Domínguez Villalobos, ya que su apoyo, comprensión y buenas atenciones, jamás podré olvidar y sobre todo por ser la mujer que más admiro profesionalmente.

A todo lo que dejó atrás ...

*...porque después de todo, el camino no se acaba,
porque el alma y el cuerpo pueden trascender aún más
que la misma inmensidad del mar
o que la vehemencia del sol
y porque la vida, tal vez, sólo sea esta.*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad nos encontramos ante una economía donde la información y la tecnología son los factores que originan su crecimiento. Es por ello que el capital humano en los países, en las regiones y por ende en las empresas obliga a dar un salto tecnológico a través de las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la eficacia económica y la productividad que se derivan de dichas actividades.

El crecimiento de la mayoría de las economías es en buena medida resultado de la acumulación de capital y de la su creciente calificación de la fuerza de trabajo, de modo que la intensificación de capital y la innovación tecnológica incide en todos los sectores, lo que permite que una fuerza de trabajo alimente otra fuerza de trabajo por ejemplo la industrial. Con esta transformación, y suponiendo cierta complementariedad capital-capacitación y tecnología-capacitación, debe esperarse un aumento en la demanda de personal capacitado. (O'Connor y Lunati; 2002).

La complementariedad capital-capacitación es hasta cierto sentido un reflejo de la capacitación y de las habilidades requeridas para dominar las tecnologías. Nelson (1994) plantea las implicaciones que ello tiene para los países líderes y para los países rezagos en materia de tecnología y sugirió que para estos últimos la inversión en capital tanto físico como humano para la adopción de nuevas tecnologías productivas. El manifiesta que no toda la tecnología está comprendida en los bienes de capital sino que también a través del conocimiento tácito de los individuos, los equipos y las organizaciones.

Así que desde la década de los 90 aproximadamente se dio más interés al tema de la Gestión del Conocimiento como un campo multidisciplinario, con conceptos y herramientas propias de diversas implicaciones y aplicaciones en especial en las organizaciones y ya en específico de las empresas.

En este sentido la teoría evolucionista establece una clara distinción entre los dos tipos de conocimientos en el proceso de desarrollo tecnológico y económico: 1) el conocimiento científico, fácilmente codificable y transmitible a través de la educación y el aprendizaje, y 2) el conocimiento tácito, implícito en instituciones y organizaciones, y que como producto social constituye una propiedad colectiva difícilmente codificable y apropiable para cada uno de los individuos que trabajan en la institución.

En este contexto es importante que los países semiindustrializados como México, inviertan en su capital humano a través de la educación formal, ya que el nivel de preparación de los recursos humanos en la empresa es indispensable para adoptar un perfil tecnológico que le permitirá a las empresas mantener la relación de que cuanto más elevada es la educación mayor es la propensión de las empresas a incorporar tecnología moderna.

México evidencia una asociación entre el nivel educativo de los recursos humanos en las empresas y su perfil tecnológico. Es decir, el capital humano es determinante del proceso de innovación, en las compañías en que se dio la modernización durante la apertura económica. Así mismo se ha señalado que el personal más calificado todavía tiene una baja participación en el sector productivo, que en su mayoría está formado por micro y pequeñas empresas que no se han modernizado. (Valenti y Varela; 2000).

Aunque el tema tiene gran interés y se ha comenzado a estudiar, existen pocos trabajos que muestren el comportamiento diferenciado de las empresas en relación al empleo de personal y trabajadores con mayores niveles de educación formal, y la realización de programas de capacitación en planta. En mi opinión, este comportamiento diferencial puede resultar también en niveles de productividad e innovatividad distintos.

Para analizar la importancia del capital humano como generador del cambio tecnológico de las empresas mexicanas decidimos partir de los años noventa a la actualidad, un contexto de apertura, ya que es en este periodo cuando puede ocurrir un desplazamiento exógeno en la demanda de trabajo calificado mediante la intensificación del capital o del cambio tecnológico. La apertura puede afectar la velocidad como la dirección de tal cambio; asimismo, puede incidir en los niveles de desarrollo tecnológico, de acumulación de capital y de crecimiento del PIB per cápita. (O'Connor y Lunati; 2002).

La apertura empresarial ha incidido en una revaloración de los recursos humanos por la empresa debido a las necesidades de ser mas competitivas, esto hace que manifestemos la hipótesis de que las empresas con mayor inserción internacional van a emplear una mayor proporción de trabajadores con niveles educativos mas altos para sus

trabajadores. Por lo que esperamos encontrar una asociación entre los niveles educativos en la empresa con su productividad.

Pero a pesar de que la educación formal de los trabajadores y empleados en la empresa es de gran importancia para el desempeño de la empresa, está no es suficiente, ya que existen actividades que requieren de una cierta especialización, entrenamiento o capacitación para mejorar la actividad, por ello la capacitación que se dirige a los trabajadores, empleados, obreros, directivos, es esencial en el desenvolvimiento de las tareas innovativas de la empresa. Motivo por el cual creemos que tanto la educación formal como la capacitación son dos variables fundamentales que incrementarán la productividad de la empresa

El desarrollo del trabajo se divide en tres partes; en el primer capítulo se analizará a la literatura que ha mencionado el papel de los recursos humanos en la empresa, en forma introductoria se presenta el contenido del capital humano en la teoría del crecimiento económico. En seguida se analizará la importancia del conocimiento en la perspectiva de los modelos de crecimiento endógeno y por último se presenta la teoría del cambio técnico evolutivo, examinando el papel de la eficiencia y la capacitación en el incremento de las capacidades tecnológicas empresariales y la innovación.

En el segundo capítulo se analizará el estado actual de la demanda de personal con mayores niveles de educación y la capacitación en el periodo reciente en México. Nos interesa desglosar las diferencias por tamaño de empresas, ramas e inserción internacional.

Y por último en el capítulo tres se especifica un modelo econométrico, que parte desde el análisis factorial para posteriormente realizar un modelo de tipo logit donde la variable dependiente es la productividad a nivel de clases industriales. En este capítulo examinaremos la contribución de la capacitación y escolaridad en la producción. Las variables a utilizar son las que están relacionadas a la escolaridad y a la capacitación de acuerdo a la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (2003).

Por último se presentan las conclusiones para confirmar o no la hipótesis planteada.

I. LA TRAYECTORIA DEL CAPITAL HUMANO COMO FACTOR DE INNOVACIÓN

Este capítulo tiene como propósito principal dar un panorama general de lo que ha significado el concepto de capital humano en la teoría económica y de cómo ha venido transformándose para adquirir la importancia que en la actualidad representa. Es importante en nuestro estudio ya que así podemos conocer la trascendencia que hoy día representa el estudio formal y la capacitación, específicamente, aunque con esto no pretendemos dejar de lado otras variables como la investigación, las experiencias, las habilidades o las destrezas que aunque entran en la conceptualización del capital humano para esta investigación no serán de prioridad, porque la medición y la falta de información exacta estarían casi ausentes.

En primer lugar se pretende desarrollar de manera concisa el concepto del capital humano ligado a la formación y calificación de la fuerza de trabajo en el marco más amplio de progreso tecnológico y desarrollo económico. Para ello se analiza el surgimiento del interés por la educación y calificación de la fuerza de trabajo en el seno de la teoría neoclásica del crecimiento económico y sus conexiones con el progreso tecnológico.

Por otra parte se hará un esfuerzo por articular aquellos aspectos relativos a la formación y calificación de la fuerza de trabajo con las bases teóricas y los nuevos argumentos evolucionistas que, centrados en sus orígenes en la economía del cambio técnico, tienden a consolidarse como una teoría global alternativa que extiende sus análisis a los problemas del crecimiento económico, sobre todo del conocimiento e innovación.

I.1. La conceptualización del capital humano

El capital humano se refiere a las capacidades productivas de los seres humanos, como el ingreso que generan los agentes productivos de cualquier economía. El concepto es muy antiguo, pero el uso del término ha ido adquiriendo gran importancia en los últimos veinticinco años. Durante este período de gran progreso, se han ido extendiendo los principios teóricos más importante de los agentes de producción humanos. El capital es

una acción que tiene un valor corriente de flujos de rendimiento e ingreso, que generalmente se orientarán al futuro. El capital humano es la acción de habilidades y conocimiento productivo de las personas. De esta forma el análisis cuantitativo se restringe al ingreso y a los flujos del rendimiento que son el resultado de las inversiones del capital humano.

La economía clásica mantuvo una distinción entre los tres factores de producción; tierra, trabajo y capital: considerando que la economía moderna es mucho menos rígida en estas divisiones. Visto desde la perspectiva de suministro, la formulación de los factores de producción, pueden aumentar y mejorar los costos. La magnitud de estas mejoras involucran un peso importante de los beneficios futuros contra los costos actuales, de esta manera los principios teóricos fueron aplicables a la realidad.

A William Petty (1676) se le atribuye la primera aplicación seria del concepto de capital humano, cuando en 1676 comparó la pérdida de los armamentos, maquinaria y otros instrumentos de guerra con la pérdida de vida humana. Los elementos de tales comparaciones sobreviven en la actualidad. Sin embargo, Adán Smith en su obra *La Riqueza de las Naciones* identificó la mejora de las habilidades de los obreros como una fuente adicional de progreso y económico. También demostró cómo las inversiones en capital humano junto con las habilidades de los trabajadores del mercado afectan los ingresos personales y la estructura de sueldos.

Alfred Marshall (1920) enfatizó la naturaleza a largo plazo de las inversiones de capital humano, y el papel de la familia emprendedora. Él también señaló que las consideraciones no monetarias jugaría un papel único en estas decisiones debido a la doble naturaleza de los obreros como factores de producción y como consumidores de sus ambientes de trabajo. Por otro lado Alfred Lotka en colaboración con Dublin (1930) proporcionaron la primera aplicación cuantitativa de capital humano, calculando el valor presente de las ganancias de una persona para dar la pauta de lo que más tarde serviría como la compra de un seguro de vida nacional.

En cambio J.R. Walsh (1935) hizo la primera imputación del costo de valor del capital humano, enfocándose en el papel de mejoras de la sociedad del conocimiento productivo superando la ley de disminución de los ingresos de una economía en ascenso. Estas primeras contribuciones fueron el ímpetu de lo que más tarde se consideraría el

origen del rápido progreso proveniente de una revolución cuantitativa de la economía, la Segunda Guerra Mundial, los primeros trabajos de esta línea fueron desarrollados en los años cincuenta y sesenta, los cuales trataban de mostrar medidas de rendimiento agregado a través de un factor “residual”, que años más tarde se conocería como cambio técnico.

Estos estudios fueron asociados a los que T.W. Schultz (1961) y Edward Denison (1962) realizaron acerca de ese factor residual y a las mejoras que se daban en los factores de la producción, adoptando el concepto de capital humano. Él decía que los obreros ponían mejoras a través de sus habilidades basadas en la educación, entrenamiento y alfabetización; él también señaló otras fuentes de progreso como la salud y longevidad, la reducción en la mortalidad infantil y los recursos dirigidos a hospitales y a la capacidad de una población con más educación.

John Kendrick siguió las implicaciones empíricas de estas ideas sistemáticamente y demostró que la proporción de retorno en estas inversiones de capital humano son de magnitud comparable a los rendimientos en capital no humano. Esta línea de investigación demuestra que la composición de la inversión es un valor práctico y sustancial que responde a muchas de las fuentes del crecimiento económico.

De esta manera el concepto de capital humano es utilizado en el ámbito de la ciencia económica, a pesar de haber sido criticado por la connotación de “maquinaria” que el término capital trae consigo. No obstante, la visión de capital de Irving Fisher como todo stock de recursos que permiten originar futuros flujos de ingresos, posibilita la aplicación del concepto de capital a las personas.

En este sentido, se supone que el individuo o la sociedad destinan menores recursos al consumo corriente y lo canalizan a su propia formación, al igual que cuando se toma una decisión para adquirir capital físico que producirá bienes y servicios para el consumidor en fechas futuras.

Para precisar el concepto de capital humano en la actualidad, se han realizado las siguientes comparaciones con capital físico, (Pentón, 1979); i) Hay semejanza en que el capital resultante produce al poseedor una serie de beneficios posteriores, ii) Existe similitud, en que el nuevo capital afecta los métodos y la eficiencia de la producción y debe actualizarse continuamente debido a cambios en la tecnología o formas de producción, iii) al realizar una inversión en capital físico, se evalúa su rendimiento.

Sin embargo, otras diferencias entre las inversiones humanas y las inversiones físicas son; a) que la productividad del trabajo humano no se determina exclusivamente por la tecnología, sino que depende de la motivación y el esfuerzo que cada persona está dispuesta a aportar, b) que el capital humano no puede separarse de sus propietarios, c) el proceso económico de un individuo declina con la edad, c) la inversión humana tiene que realizarse a una edad en que el individuo no puede tomar sus propias decisiones, d) el capital humano representa una colección de activos, más bien que un solo activo, e) la formación de capital humano no sólo desarrolla habilidades de trabajo, sino que también las descubre, mejorando y aumentando el conocimiento, f) el conocimiento y el talento puede emplearse no solo en la producción de bienes de consumo físico, sino también en inversión e innovación, g) el capital humano es más flexible que el capital físico en la realización de un cierto número de trabajos.

En este sentido, el capital humano se define como la capacidad que poseen los individuos de generar ingreso, e incluye tanto la habilidad y el talento innato, como la educación y la especialización adquiridas.¹ Donde la escolaridad y la capacitación constituyen uno de los determinantes más significativos del comportamiento de las curvas de ingreso y oferta de trabajo porque a través de estos se incrementa el tiempo dedicado a las actividades del mercado y porque la capacitación eleva la productividad de las personas, así mismo se mejora la posibilidad de obtener un empleo en el mercado de trabajo y aumentar el salario real .

I.2. El concepto de capital humano en la teoría del crecimiento económico

El concepto de capital humano en la teoría económica tiene sus orígenes desde Adam Smith (1776) ya que aunque no aparece enunciado como tal, él habla de que el gasto en educación tiene los efectos de una inversión en capital físico y se corporeiza en los individuos. Los beneficios de la educación formal se extienden más allá de las disciplinas directamente relacionadas con el proceso de trabajo específico, pues algunas de ellas desarrollan capacidades que pueden ser aplicadas en cualquier actividad productiva. No obstante, el aprendizaje útil para la producción no se circunscribe a la educación

---

¹Mincer, Jacob, *A Study of Personal Income Distribution*, 1957; Shultz Theodore, *Capital Formation by Education*, 1960; *Investment in Human Capital*, 1961; Becker, Gary, *Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis*, 1962.

escolarizada, el ejercicio mismo del trabajo perfecciona y desarrolla las habilidades humanas.

Esta importancia, aunque no quedó del todo manifiesta, originó que otros estudiosos sobre el crecimiento y desarrollo económico se dedicaran a estudiar la medición de la contribución de cada uno de los factores tradicionales de producción a la formación de la renta nacional. (Abramovitz, 1956; Kendrick, 1956; Solow, 1956). Estos primeros trabajos, particularmente los de Solow, abrieron el debate sobre las fuentes de crecimiento, ya que sólo una parte insignificante del crecimiento total de los inputs tradicionales como lo era el capital y el trabajo, había algo más que hasta esos momentos no era conceptualizado, no medido y menos formalizado. Este factor desconocido o residual, fue conocido como residuo de Solow y es a partir de 1956 cuando se empieza a considerar al progreso tecnológico en la teoría neoclásica del crecimiento como factor exógeno.

Así los economistas ortodoxos reconocieron el progreso tecnológico como la fuerza central que está detrás de una amplia variedad de fenómenos económicos: el crecimiento de la productividad, la competitividad entre firmas, los patrones de comercio internacional, y muchos otros más. Pero el reconocimiento de su importancia se encuentra dominado por la selección de aquellas variables que en lo esencial preservan la estructura teórica neoclásica estándar (equilibrio general, racionalidad de los agentes económicos, maximización del beneficio, e importancia de la acumulación e inversión de capital físico).

Las críticas a las fuentes de crecimiento económico no se hicieron esperar, entre aquellas disidencias internas en el marco de la ortodoxia neoclásica algunas han dado lugar a significativas corrientes analíticas. En este sentido son dos las que se consideran relevantes; i) el tratamiento del progreso tecnológico como producción de información y conocimiento y su adquisición a través de la experiencia y ii) el tratamiento del crecimiento económico como desarrollo e inversión en capital humano.

De esta manera el progreso tecnológico necesitaba de una mayor precisión teórica y Arrow (1962), prestó una particular atención al problema planteado, manifestando que el principal hecho económico acerca del proceso de innovación e investigación es que ambos están ligados a la producción de información, las características propias de la

información hacían de la innovación un progreso arriesgado, en el cual el output nunca puede ser perfectamente deducible a partir de los inputs.

El conocimiento y sus efectos económicos se han ligado desde entonces a las características de un bien como la información: i) incertidumbre, ii) indivisibilidad y iii) apropiación imperfecta, de manera que los riesgos asociados a la producción de información no permiten la óptima localización de recursos, dado que los incentivos a innovar no son suficientes para garantizar niveles óptimos de inversión.

Aunque la reducción del cambio técnico es un problema de producción de información o conocimiento científico ha tenido efectos decisivos en la configuración del punto de vista dominante sobre la materia, particularmente en lo que se refiere a la eficiencia económica en la localización de actividades e inversiones en investigación y desarrollo. Es por ello que a Arrow se le deben otras dos contribuciones importantes para el desarrollo de la teoría del cambio técnico. La primera es el establecimiento de los primeros conceptos de que el cambio técnico es un proceso endógeno, y la segunda es que en la producción de conocimiento científico e innovaciones la acumulación de experiencia y el aprender haciendo son fundamentales. (Arrow, 1962)

Sin embargo, resultaba poco satisfactorio considerar que la producción de información y conocimiento, inherente al proceso de innovación, era un fenómeno exógeno al sistema económico. Y que el conocimiento era resultado de las innovaciones científico-técnicas que dependían de las inversiones acumuladas y de la propia experiencia de producción (learning by doing).

El aprender haciendo, considerado durante décadas una de las consignas del desarrollo tecnológico, se refería estrictamente a la forma, de generar información e innovación. Y aunque las limitaciones introducidas eran destacadas, los recursos humanos parecían tener un papel relevante, pero no se hizo explícito que la producción de las innovaciones necesarias para el desarrollo económico en forma de conocimiento e información dependería en gran parte de las capacidades de la fuerza de trabajo.

Es Theodore W. Schultz (1960), quien profundiza el análisis del concepto, él contribuyó al desarrollo de ciertos aspectos de la economía laboral y de la teoría del crecimiento económico, sobre la línea de lo que escribiría muchos años atrás Smith, Schultz manifiesta que su principal intención es la de aportar elementos conceptuales que

permitan explicar el crecimiento económico, además, argumenta que las diferencias en los niveles de educación de la fuerza de trabajo rinden frutos desiguales en la generación de riqueza.

Si bien reconoce a la educación de manera primordial como un proceso para “ser” humano, considera razonable admitir también que este proceso proporciona beneficios económicos tanto a las personas como a las sociedades. En este último sentido, los gastos en educación pueden considerarse una inversión que se corporeizará en los individuos constituyendo una forma de capital: humano. (Canudas, 2000).

Posteriormente Schultz (1961) explica la disparidad en la fuerza de trabajo como el producto de una desigual inversión realizada por los individuos en términos de educación, capacitación, desarrollo de habilidades, alimentación, salud e, incluso, migración. Similar definición proporciona Gary S. Becker (1993) considerado, junto con Schultz, creador de la teoría del capital humano.

La evidencia empírica acumulada en relación con la evolución a largo plazo en el crecimiento del ingreso en diferentes países ha llevado a la mayor parte de los teóricos del crecimiento a destacar el papel de la inversión y acumulación de capital tangible como factor esencial. Sin embargo, las correlaciones dicen poco acerca de las posibles relaciones causales entre inversión y crecimiento o a la inversa. Por otra parte, el crecimiento del ingreso per cápita se ha demostrado que está positivamente correlacionado con el stock de capital humano de cada país, medido éste generalmente a través de las tasas de escolarización, alfabetización, o niveles de escolarización en enseñanza media y superior.

En esta línea se desarrollan los trabajos de Becker (1975), otro de los pioneros y máximos representantes de la teoría de capital humano y el crecimiento económico, señalaba que, la búsqueda de mejores explicaciones sobre las causas del crecimiento económico ha llevado a mejorar la medida del capital físico y a prestar mayor interés a unidades tangibles, como el cambio tecnológico y el capital humano.

El capital humano, de esta manera, se definió como la acumulación de conocimientos útiles, científicos o codificables, aprendidos e incorporados en la fuerza de trabajo a través de la educación, y fue medido por el número de años invertidos en la adquisición de la educación y formación (Romer, 1989).

Por tanto, el sello que distingue a los modelos económicos basados en el capital humano es la consideración de que la persistencia de diferencias en materia de desarrollo económico se debe a diferencias en la inversión en educación y formación de la fuerza de trabajo. Incluso trabajos recientes basados en las tendencias de crecimiento a largo plazo destacan una relación positiva entre los niveles iniciales de capital humano en cada uno de los países y las tasas de crecimiento de ingreso per cápita observadas. (Barro, 1989)

Hasta este momento la literatura sobre capital humano ha alcanzado en los últimos años una gran sofisticación incluyendo aspectos relativos a las estrategias familiares, demográficas, etc. Los trabajos que siguen esta línea han destacado que el capital humano es esencial no sólo para la producción de conocimiento en un momento dado, sino sobre todo para la reproducción y acumulación de este conocimiento en un sistema económico. En este sentido la constatación de que mayores niveles de acumulación en capital humano se corresponden con menores tasas de fertilidad han sido considerados como evidencia de estrategias racionales; el capital humano es más productivo aplicado a la fabricación de bienes o a la formación de capital humano adicional que aplicado a la reproducción (Barro; 1989, Murphy y Tamura, 1990).

Otros autores han definido mecanismos de acumulación similares en relación con el impacto del capital humano en el desarrollo económico, si bien han enfatizado la importancia de los niveles de inversión en capital tangible. En este sentido la relación entre capital humano y capital físico es recíproca, ya que por una parte el capital humano contribuye a la formación de capital tangible y crecimiento del ingreso per cápita. Por otra parte, el esfuerzo inversor, en términos físicos y sociales, que requiere la formación y acumulación de capital humano está relacionada con la acumulación de capital tangible (Mincer, 1989; King y Rebelo, 1990).

De esta manera la consideración de que la inversión en educación y cualificación de la fuerza de trabajo constituyen un factor esencial para el crecimiento de la productividad, el progreso tecnológico y el desarrollo económico, son conceptos que se encuentran firmemente arraigados en la tradición neoclásica, tanto en los modelos generales de contabilidad del crecimiento como en los basados en el capital humano, pasando por la reciente y especial atención que en nuestros días se ha prestado al tema

con la nueva teoría del cambio tecnológico endógeno, que se presenta en el siguiente apartado.

I.3. La importancia del conocimiento en los modelos de crecimiento endógeno

La llamada teoría del crecimiento endógeno se ha desarrollado sobre todo a partir de la segunda mitad de los ochenta, en la que el cambio tecnológico constituye el corazón del desarrollo económico debido a la acción deliberada e intencional de las firmas y como consecuencia de los incentivos que ofrece el mercado. (Romer, 1990). La nueva teoría del crecimiento endógeno recupera así algunos de los fundamentos microeconómicos que sustentan el proceso de desarrollo tecnológico y crecimiento económico. La innovación es resultado de estrategias deliberadas que dependen del tamaño del mercado en el que compiten, o bien de patrones de demanda específicos ligados a ciertos productos.

Los modelos de cambio técnico endógeno pueden dividirse en dos grandes categorías: i) modelos de invención (Grossman y Helpman, 1991; Romer, 1990) y ii) modelos de aprender haciendo (learning by doing) (Arrow, 1962; Barro, 1989). En el primero de los casos los incentivos para la innovación y el tamaño del mercado. En los segundos los incentivos varían en función de la naturaleza o tipo de bienes y las ventajas comparativas acumuladas.

Cuando las firmas invierten en Investigación y Desarrollo los resultados obtenidos constituyen la tecnología, que a su vez origina una forma particular de conocimiento aplicado a los objetivos de la producción. Así las actividades de IyD de las industrias generan dos tipos de conocimiento tecnológico o tecnología: a) información específica del producto o línea de producción de la firma, y que afecta estratégicamente a su producción ordinaria. Y b) información técnica general y que constituye la base de otros desarrollos científico-técnicos. Las tecnologías específicas de la firma son susceptibles de ser más o menos apropiables, a través de las garantías de los derechos de propiedad, por los innovadores. Las tecnologías generales son, por el contrario, de difícil apropiación. Esta razón es la que conduce a que Romer afirme, que el capital humano es entendido como las capacidades de la fuerza de trabajo para crear, copiar, difundir o añadir conocimientos científico-técnicos adquiridos a través de la educación y de la experiencia y de la formación en el trabajo (1990).

En gran parte de los modelos de desarrollo endógeno el crecimiento económico a través de la innovación tecnológica es consecuencia del crecimiento intencional de las inversiones en IyD de las firmas. El carácter intencional de la innovación responde básicamente a incentivos de mercado si bien las tasas de producción de innovaciones tecnológicas, para una buena parte de los modelos de crecimiento endógeno dependen del capital humano ocupado en actividades científicas y tecnológicas. Por ejemplo, se ha encontrado una correlación significativa y positiva entre el número de científicos e ingenieros ocupados en investigación y las tasas de crecimiento económico en el caso de los veintidós países más desarrollados (Romer, 1989), llegando a afirmarse que “el impacto en el desarrollo económico de la acumulación de capital humano es una actividad social que abarca grupos de personas en una forma tal que no tiene contrapartida en la acumulación de capital físico”. (Lucas, 1988).

Sin embargo, la persistencia de las disparidades en el crecimiento económico y performance tecnológico de los diferentes países han sido atribuidas a diferentes estrategias políticas adoptadas por los gobiernos y las firmas. En unos casos asociadas al impacto negativo de las políticas monetarias puestas en marcha, en otros a la orientación de las inversiones públicas y en otros reduciendo el problema del diferencial del desarrollo económico a un simple modelo de estrategia de desarrollo tecnológico: 1) la adaptación y difusión de tecnologías, es decir copiar ideas, 2) la producción de innovaciones, producir ideas. (Romer, 1992).

Así mismo, es posible extender a los modelos de desarrollo endógeno algunas de las críticas que se han hecho a la ortodoxia neoclásica (Arrow, 1974) y que tienen su origen en la convicción de que: 1) las conductas individuales están determinadas por criterios de maximización derivados de expectativas racionales y 2) el mercado representa, y ajusta, las decisiones y conductas de los individuos, siendo además estas decisiones individuales consistentes en su agregación. En este sentido la teoría del crecimiento endógeno sigue asumiendo que los mercados tienen capacidad para dirigir el complejo proceso de innovación, afirmación que se extiende al mercado de trabajo.

En general, una fuerza de trabajo más educada, sobre todo en áreas científico-técnicas, reduce los costos en investigación y desarrollo e incrementa las tasas de retorno de las inversiones realizadas. Una fuerza de trabajo más educada no sólo produce

innovaciones, conocimiento científico e información sino que se adapta mejor a nuevas rutinas de trabajo, reduciendo los costos de explotación.

De esta manera es importante resaltar que en la actualidad, la naturaleza de los conocimientos puede ser muy compleja o simple, o bien presentarse de manera codificada o tácita, de manera formal o informal. El conocimiento implica distinguir entre "saber" y "conocer". El saber se refiere al conocimiento confiable, el cual es sólido y está certificado, ya que se ha legitimado por medio de algún mecanismo institucional. Otras formas de conocimiento (conocer) también posibilitan una actividad (como la jardinería, el "hágalo usted mismo"), pero no se ha sometido a las mismas pruebas que el conocimiento científico ya que éste si se ha sometido a pruebas institucionales (David y Foray, 2002).

El conocimiento en cualquier campo permite a quien lo posee tener la capacidad de actuar intelectual o físicamente. De esta forma, el conocimiento es esencialmente una cuestión de capacidad cognitiva (David y Foray, 2002).

Esto incluye la creación de nuevos conocimientos e ideas que se aplican al proceso, al producto y a las personas, es decir, la manera de hacer y trabajar en formas más eficientes, o sea la capacidad para crear y acumular nuevos conocimientos que se materializan en cambios e innovaciones tecnológicas como factores indispensables para ganar mercados o bien para conservarlos. Con esto podemos preguntarnos cuál es la guía para conocer hasta qué punto se crean capacidades tecnológicas, a partir de las condiciones imperantes en el régimen de conocimiento, esto es, en las condiciones de apropiación, acumulación, de la naturaleza del conocimiento y de la oportunidad para crearlo.

La "necesidad de innovar" se está volviendo cada vez más importante al mismo tiempo que la innovación tiende a convertirse en el único medio para sobrevivir y prosperar en economías muy competidas y globalizadas. Esto está impulsando a las empresas y la sociedad en general a invertir más tiempo y energía en producir y ajustarse al ritmo del cambio. (David y Foray, 2002).

La innovación constituye así un proceso complejo de creación de conocimiento que se asienta en las capacidades de aprendizaje tecnológico y organizativo de los individuos y en las de las capacidades tecnológicas.

De esta manera la literatura reciente sobre economía y administración estratégica, manifiestan el interés por adquirir habilidad para usar eficientemente el conocimiento tecnológico; para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes; y también la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos. Esto implica que el conocimiento no necesariamente está disponible y por lo tanto, puede o no apropiarse, acumularse y ser factible de aprenderse. (Bell y Pavitt, 1993)

Las capacidades se reflejan en recursos que se manifiestan no sólo en el capital físico, sino también en las habilidades humanas y en las instituciones y estructuras sociales. Por lo tanto no son recursos dados, sino que además son un conjunto de habilidades dinámicas utilizadas para absorber, adaptar y crear conocimientos y nuevas habilidades productivas y organizacionales, nuevas prácticas, nuevos productos y procesos.

Las capacidades tecnológicas, consisten en los recursos requeridos (incluyendo la capacitación, conocimiento, experiencia y las estructuras institucionales) para generar y administrar el cambio técnico (Bell y Pavitt, 1993).

I.4 El cambio técnico evolutivo

Diversos autores como Rosenberg, 1976 y 1982; Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1988 han coincidido en señalar que la contribución del cambio técnico al desarrollo económico es más que una interferencia en la función de producción, y su estatuto teórico trasciende los límites que corresponden a un factor residual. En la búsqueda de un estatuto teórico diferente ha surgido, en los últimos años, un nuevo y ambicioso programa de investigación en teoría económica, que alimentado por una creciente evidencia empírica, está desarrollando notables esfuerzos teóricos en la construcción de un modelo evolucionista del proceso económico.

El marco común de estas teorías evolucionistas es la consideración de que la innovación tecnológica y organizativa y el desarrollo económico tienen raíces microeconómicas. (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1988). Incluso procesos económicos identificados con el análisis macroeconómico neoclásico tradicional como son el desarrollo económico y el crecimiento de la productividad dependen básicamente de los niveles de obsolescencia de las prácticas microeconómicas; en las últimas décadas el

declive económico agregado de ciertos países es resultado de la pérdida de competitividad a nivel microeconómico, esto es del desequilibrio en la innovación y competencia.

Los principales hechos económicos señalados por la teoría evolucionista vinculados al cambio técnico son: 1) que la innovación afecta a cambios en productos y procesos; 2) que las oportunidades para innovar se difunden a lo largo del tiempo y en función del crecimiento de la renta, plausiblemente a través de mayores inversiones; 3) que el cambio tecnológico es de dos tipos: incremental y radical; 4) que la habilidad y capacidades para innovar e imitar son específicas de cada firma, no son sectoriales ni nacionales, y dependen de las oportunidades e incentivos para innovar, la acumulación de esfuerzos y conocimiento implícito en las organizaciones, sobre todo empresariales, y 5) que el proceso de innovación general de externalidades positivas, aumenta la facilidad en la capacidad de imitación, facilita la difusión en el uso de un particular equipamiento, etc. (Chiaromonte y Dosi, 1992).

El crecimiento económico fundado en un proceso de innovación tecnológica, así como la inherente incertidumbre de su éxito es un proceso acumulativo y colectivo (Lazonick, 1991), vulnerable a las características del entorno, régimen tecnológico, la organización de las firmas, y a los acontecimientos y acciones adoptadas a lo largo de una trayectoria de evolución. Las capacidades tecnológicas se construyen incrementalmente a través de las experiencias del pasado que incluyen tanto los éxitos como los fracasos. En este proceso es la historia, más que la ciencia o la tecnología, la que decide, pudiendo considerarse aquella como un atributo del proceso colectivo de aprendizaje, difusión y generación de las innovaciones. Las capacidades de aprendizaje están incorporadas en ciertas estructuras organizativas y concentradas en ciertas comunidades o segmentos del mercado de trabajo, particularmente ingenieros y científicos, cuyas estrategias revelan a su vez un proceso de aprendizaje y adaptación a un régimen tecnológico.

El performance económico y la innovación se apoyan en la existencia de ciertas oportunidades tecnológicas no explotadas, accesibles gracias a la adquisición del conocimiento científico-técnico y al procesamiento de la información necesarios y relativos a nuevos productos y técnicas. Pero, el progreso tecnológico conlleva asimismo un tipo específico de conocimiento y aprendizaje sobre las características y

representaciones del entorno social, económico y tecnológico. Las organizaciones y en especial las firmas, acumulan una parte estratégica de este conocimiento necesario para garantizar la búsqueda y adaptación de innovaciones y el desarrollo científico-tecnológico (Dosi y Marengo, 1993). La explotación de nuevas oportunidades tecnológicas está ligada a ciertos conocimientos preexistentes y a la incorporación de nuevos conocimientos derivados de un proceso de aprendizaje colectivo que es específico de la organización y que, incorporados en la fuerza de trabajo, constituyen su capital social o colectivo.

En este sentido la teoría evolucionista establece una clara y crucial distinción entre los dos tipos de conocimiento estratégicos en el proceso de desarrollo tecnológico y económico: 1) el conocimiento científico, fácilmente codificable y transmisible a través de la educación y del aprendizaje, y 2) el conocimiento tácito, implícito en instituciones y organizaciones, y que como producto social constituye una propiedad colectiva difícilmente codificable y apropiable por cada uno de los individuos que trabajan en la institución. (García, 1993).

En general, el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico ha estado ligado a mayores cambios institucionales. Dichos cambios han afectado a nuevas formas de organizar y promover la educación de científicos e ingenieros, a la reorganización de las actividades de IyD industriales y a la expansión del número de ingenieros y fuerza de trabajo especializada en tareas de diseño, producción, marketing y organización empresarial. Por ejemplo el desarrollo de algunos países asiáticos ha estado vinculado al proceso de cambio institucional, determinado por la acumulación de competencias y oportunidades tecnológicas; las oportunidades tecnológicas explotadas por las firmas industriales y las formas en las que aquellas han estado afectadas por los incentivos del mercado (Dosi, 1993). Las fuentes del cambio institucional y tecnológico son de tres tipos: 1) nacionales, 2) tecnológicas en sentido estricto y 3) organizativas, es decir las que están vinculadas con las características de las firmas empresariales. Las fuentes nacionales, que afectan al alcance, niveles y velocidad con los que las innovaciones son introducidas, se reflejan en variables de capital humano. (García, 1993)

Sin embargo, el número de ingenieros formados, la adecuada definición de los currículos universitarios o la experiencia acumulada por la fuerza de trabajo a través del

aprender haciendo o aprender usando son recursos estratégicos, pero en la medida en que coincidan con el desarrollo de; a) la promoción de actividades industriales de alto contenido científico-tecnológico de carácter comercial; b) el aprendizaje tecnológico de las empresas y el establecimiento de fuertes redes de cooperación interindustrial, sector privado y público, etc; c) la integración de la investigación científico-tecnológica en sentido estricto con las características productivas y de marketing, y d) el proceso de aprendizaje y adaptación que deriva también de la necesaria inversión en nueva infraestructura productiva.

Estudios recientes sostienen que lo que la economía necesita no es tanto una teoría que muestre lo relevante que son las instituciones en los procesos de cambio tecnológico y crecimiento, sino cómo las organizaciones económicas y el cambio tecnológico interactúan y cómo el impacto de ciertas organizaciones e instituciones colectivas puede contribuir al desarrollo económico o bien paralizarlo. (Abramovitz, 1986)

De esta manera podemos decir que la Teoría Evolucionista se centra en el análisis de la forma en que las empresas desarrollan su proceso de innovación. Para ello adopta una visión dinámica de la tecnología, en constante cambio y evolución, resaltando su carácter tácito, complejo y sistémico (Garud y Nayyar, 1994) y su naturaleza acumulativa (Malerba y Orsenigo, 1990). Destaca cómo el proceso conlleva una dependencia histórica de lo realizado en el pasado, que incorpora al mismo tiempo una cierta irreversibilidad respecto al camino tecnológico que decide seguir.

La teoría evolucionista nos dice que se forman ciertas capacidades tecnológicas únicas para cada empresa que marcan lo que puede y no puede hacer en el futuro, originadas por la combinación de múltiples rasgos de naturaleza formal e informal que la teoría pone de relieve. Así mismo, se construye un conocimiento difícilmente transmisible (Winter, 1987) opuesto a la concepción de bien público que dominaba en el análisis tradicional, subrayándose la existencia de diferencias significativas entre las empresas en términos de capacidades tecnológicas y poniendo de manifiesto gran heterogeneidad innovadora, caracterizada por la diversidad entre sectores y entre las mismas empresas, lo que da origen a determinados patrones de innovación.

Esta importancia teórica nos ayuda a manifestar el interés que en nuestro estudio desarrollamos por la Teoría evolucionista, ya que es la más sobresaliente para estudiar el proceso de innovación, frente a esto el capital humano que se sumerge dentro de la empresa es un factor de innovación por ser una fuente de creación de valor agregado, donde los recursos humanos incorporan a través de su experiencia y conocimiento un valor más a la producción, mejorando en la mayoría de las veces su nivel de productividad.

1.5 Conclusiones

La trayectoria evolutiva del capital humano ha venido cambiando a lo largo de las etapas históricas económicas que pudimos analizar. Si bien a pasado de ser un concepto meramente endógeno y sin una trascendencia tan palpable a una época como la actual, donde se observa y se estudia con gran importancia el valor agregado que con cualquiera de las modalidades del capital humano; capacidad, habilidad, estudio formal, investigación, etc., incorpora al producto y por ende a la productividad de la empresa.

En este capítulo pudimos observar como la utilidad del capital humano y su conceptualización fueron transformándose de acuerdo al interés que en cada época representaba dicho concepto, en el pasado se vislumbraba como un término que no repercutía en los avances económicos que se estaban dando en ese momento, se argumentaba que el proceso puramente económico de los beneficios de la educación estaban influenciados por factores sociológicos y culturales, considerando que la inversión en educación por sí sola no era determinante en el mejoramiento de las condiciones salariales del país. Otras teorías minimizaban a la educación como un factor de influencia en el empleo o como la teoría del credencialismo que sostenía que la educación por sí misma no tenía ningún valor y que lo válido para conseguir un empleo era el diploma.

Es a partir de la década de los ochenta, con las repercusiones de la teoría del crecimiento endógeno, cuando se dejó de otorgarle al capital físico y financiero toda la importancia dentro de la función de producción y se comenzó a vincular el nivel de

producción con el nivel de insumos a cierto estado del saber técnico, así como al desempeño del capital humano.

Hoy en día el capital humano es un término apropiado para las capacidades productivas humanas, con las que se puede producir bienes en el momento que se decida, además de que hace referencia a la acumulación de conocimientos constantes por parte del personal involucrado en el proceso de producción y es que en un mundo como en el que estamos inmersos, el reajuste de valores, creencias, estructuras sociales y económicas; los conceptos, los sistemas políticos y hasta las tendencias económicas mundiales, son muy diferentes a las de décadas pasadas, por ello la sociedad tiene que estructurarse sobre la base de que el conocimiento sea el principal motor en los sectores que impulsan el crecimiento económico de un país.

II. LA DEMANDA DEL PERSONAL EN LA EMPRESA FRENTE AL MÉXICO ACTUAL

En un contexto de mayor competencia global, en el que la riqueza depende cada vez más del conocimiento, la calidad de los recursos humanos es, sin duda, el factor que tiene mayor incidencia en la productividad. (Mancera, 1994)

La forma en que se organizan las empresas junto con el requerimiento que estas buscan para enfrentar su proceso de desarrollo y organización ha ido cambiando de acuerdo al periodo y al contexto en que la misma empresa ha evolucionado.

En palabras de Casalet (1994) la transformación productiva para una mayor competitividad de las economías se basa en la incorporación del progreso técnico y la capacitación de los recursos humanos, por ello la complejidad y diversidad del panorama actual productivo y tecnológico plantean exigentes desafíos a la formación profesional y a los mecanismos institucionales de que disponen los países para hacerla efectiva.

Mientras que en la era de la manufactura se concebía una relación de dominio del conocimiento y la habilidad artesanal sobre las herramientas, en la era de la gran industria se asumía que el trabajo había comenzado a perder su primicia a favor de las máquinas. Posteriormente, en la era de la producción en masa se concibe la calificación como la actividad laboral subsumida por la técnica. Finalmente, en la era de la producción flexible, al parecer la concepción de una relación determinista de un aspecto sobre el otro pierde fuerza para dar paso a la idea de una articulación entre lo que hoy se concibe como tecnología y capacidades de aprendizaje.

Así en la actualidad nos encontramos frente a nuevos requerimientos que en el pasado no eran visualizados o que no eran tan importantes para el funcionamiento interno de la empresa. En efecto las empresas grandes con actividad exportadora tienden a emplear mano de obra con mayor escolaridad y le dan una importancia creciente a la capacitación. Sin embargo esto dista de estar generalizado. De ahí que es necesario examinar el estado actual de la demanda del personal con distintos niveles de educación y la intensidad con que las empresas capacitan a su personal.

En la primera parte se dará un breve panorama de la capacitación en las empresas, en la siguiente se examina a la educación formal y en la última parte se señala la importancia de la capacitación y de la educación formal como factores de productividad en México.

II.1 Panorama de la capacitación en las empresas industriales en México

Se ha denominado calificación de la mano de obra al conjunto de conocimientos y habilidades prácticas que los individuos poseen y que ponen en movimiento en el ejercicio cotidiano de la actividad laboral, por ello la capacitación, o formación profesional, ha sido entendida como la acción formalizada de incrementos de esos conocimientos y habilidades, de aprendizaje de otros nuevos o diferentes. (Villavicencio, 1994)

En dicho sentido la capacitación se convierte en una necesidad inmediata y en un medio privilegiado que les permitirá responder a un entorno social y económico cada vez más dinámico. Por un lado podemos observar el uso de tecnologías flexibles que permiten la realización de varias operaciones en un mismo producto y con una sola máquina, e incluso ésta puede ser reprogramada para fabricar productos nuevos. Por otro lado, las nuevas tecnologías permiten una mayor desagregación del proceso productivo hacia pequeñas empresas especializadas con lo que se obtiene un beneficio organizativo, tecnológico y económico.

Es por esta razón que en la actualidad la competitividad se basa ahora en el conocimiento humano, desplazando los costos laborales como el factor decisivo. En consecuencia los países que fincan su desempeño competitivo en productos intensivos en mano de obra no calificada se ven afectados, por ello la tecnología, la capacitación y el empleo están íntimamente ligados.

La organización científica del trabajo (OCT) comprendía un esfuerzo de racionalización del despliegue de las capacidades físicas y mentales de la mano de obra y del uso eficiente de la tecnología. En este sentido, buena parte de los cambios

tecnológicos apuntaban hacia una mayor exacerbación de la división del trabajo: la incorporación de nuevos dispositivos y funciones en la maquinaria permitía suprimir algunas tareas de la mano de obra.

La capacitación era validada por el proceso formal de adquisición de conocimientos y se distinguía de la escolarización general, en cuanto a su relación estrecha con el carácter que asumía la organización del trabajo. Las prácticas de capacitación, se limitaban a acciones de aprendizaje sobre los principios que regían la organización de la producción, sobre la manipulación y control de las máquinas –sobre todo el momento del ingreso de nuevo personal o de cambio de puestos de trabajo-, así como al aprendizaje de los dispositivos de funcionamiento de nuevas máquinas.

Es por ello que la capacitación en México se ha caracterizado por un marcado enfoque ofertista, ya que los cursos ofrecidos han seguido un modelo académico que no está lo suficientemente vinculado a las necesidades reales del sector productivo, en este sentido autores como Mancera (1994) proponen que un reto importante es encontrar un sistema novedoso de entrenamiento que responda mejor a las demandas de dicho sector, ya que los trabajadores o empresas difícilmente encuentran cursos baratos, accesibles y de calidad que se ajusten a sus necesidades específicas de capacitación y en muchos de los cursos que hoy se ofrecen se imparten cuestiones que no son de interés y por ello se hace necesario contar con un sistema de capacitación flexible, que sea oportuno y congruente con lo que los trabajadores y empresas requieren (Mancera, 1994) como lo veremos en el siguiente apartado.

De modo que en palabras de Mancera la capacitación representa un medio privilegiado para incrementar los estándares de vida, ajustar rápidamente el desempleo temporal que provocan las innovaciones tecnológicas de proceso y responder a los requerimientos de las nuevas formas organizacionales. Será de dicha manera, y no por medio de salarios bajos, como se darán las bases para sustentar la competitividad de la economía mexicana.

De ahí la importancia de identificar los cambios y nuevas modalidades que asume la capacitación profesional y técnica desarrolladas a nivel público y privado, con el fin de

mejorar la oferta de servicios destinada a elevar la formación de la fuerza de trabajo y de la gestión empresarial que favorezcan la productividad y la innovación. (Casalet, 1994)

De esta manera el entrenamiento es la forma más citada de inversión en capital humano, esta inversión comporta dimensiones cuantitativas como tiempo, gasto por trabajador, número de cursos, número de instructores, etc., pero que también existe una dimensión cualitativa que implica programas internos y evaluación según necesidades diferenciadas, grado de compromiso de la gerencia, seguimiento de habilidades, ambientes propicios, etc.

Sin embargo, los programas de educación y entrenamiento aún no han sido diseñados en el contexto de las tradiciones de la organización del trabajo y la infraestructura educativa de cada nación, o de las regiones de las empresas. (Micheli y Arteaga, 1994)

Es por ello que el sistema de capacitación laboral en México se instituyó a mediados de la década de los cuarenta, para acompañar el proceso industrializador que se vivía en esos años. Desde entonces, diversos instrumentos de política pública de capacitación han ido cambiando, en un intento de adaptación a las transformaciones de la economía.

Aunque los antecedentes más importantes con los que se estructuró la política de capacitación, fueron en 1970, con la instauración del carácter obligatorio de la capacitación a los trabajadores (Ley Federal del Trabajo, artículo 132, fracción XV) y en 1978, donde se adiciona la fracción XIII del artículo 123 Constitucional, que reforma la Ley Federal del Trabajo y se establece que la capacitación y el adiestramiento son parte de los derechos sociales.

La capacitación podía ser impartida por personal interno, por personas contratadas, por instituciones, escuelas u organismos o bien por adhesión a los sistemas generales registrados ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Bajo esta premisa, se constituye un Sistema Nacional de Capacitación y Adiestramiento en cinco niveles operativos: las comisiones mixtas a nivel de centro de

trabajo, los comités nacionales, consejos consultivos estatales, Consejo Consultivo Nacional y la Dirección de Capacitación y Productividad, de la STPS.

De la evolución de la población involucrada en la capacitación y el adiestramiento, a partir de 1978 y hasta 1990, resulta importante los siguientes puntos²:

- 1) En cuanto al número de trabajadores involucrados en planes y programas de capacitación, resalta el año de 1986, durante el cual la cifra correspondiente da un salto de 168 por ciento, al pasar de 476 mil a 1 millón 277 mil trabajadores.
- 2) Los datos señalados en el período señalan que el número de instructores internos creció casi 21 veces más rápido que el de los planes y programas, casi 29 veces más rápido que el número de trabajadores.
- 3) Finalmente, una medición de los resultados de este esfuerzo en capacitación y adiestramiento sólo es proporcionada a partir de 1988, por lo que contamos exclusivamente con información referida a tres años. En números absolutos, la cifra de constancias de habilidades laborales se va elevando en estos tres años, pasando de 174 mil a 250 mil. El cambio porcentual total es de 44.1 por ciento. Por otra parte, una medición del número de trabajadores involucrados en planes y programas de capacitación dividido por el número de constancias, arroja valores decrecientes: desde 6.67 por ciento en 1988 a 3.70 por ciento en 1990. Ello representa un incremento de 80.2 por ciento en la extensión de la capacitación: las habilidades se difunden a más trabajadores.

Es importante señalar que el sistema de capacitación fue evaluado en años posteriores a su incorporación por la propia STPS y en el informe de 1985 a 1988 se señalaba que la oferta de recursos humanos crece a un ritmo levemente superior al de las necesidades sólo para las ocupaciones semicalificadas, pero es significativamente menor que el incremento de las necesidades de técnicos y operarios calificados, la oferta suministrada hace que el total de la provisión de capacitación para las nuevas ocupaciones semicalificadas casi triplique las necesidades derivadas del aparato

---

² Basado en el texto de Michelli y Arteaga (1994).

productivo, acentuándose así los desbalances internos entre la oferta y las necesidades. (Micheli y Arteaga, 1994)

Aunque para 1988 mediante la encuesta Características del Personal Ocupado y Requerimientos de Capacitación en Establecimientos Manufactureros Mexicanos, se cubrió a 856 mil personas en 31 mil 988 establecimientos y entre los resultados más relevantes tenemos que; i) los trabajadores contaban con niveles de instrucción predominantemente básicos, aunque superiores al promedio nacional, ii) en cuanto a la calificación y especialidad del personal ocupado, se apreció la existencia de un 33 por ciento de trabajadores calificados y un 25 por ciento de semidescalificados, principalmente en tareas relacionadas directamente con el proceso productivo como calzado y costura industrial, electricidad, refrigeración, electrónica y procesos químicos y iii) para los empresarios, sus preferencias eran las de contar con mano de obra de mayores niveles de instrucción y calificación, además uno de cada cinco ocupados no contaba con la calificación adecuada a sus labores; situación que se agudizó en el caso de los trabajadores con menores niveles de instrucción y calificación, está se debía fundamentalmente a una selección incorrecta del personal.

El Sistema Nacional de Capacitación y Adiestramiento tuvo una baja capacidad de promover procesos de capacitación a la mayoría de los trabajadores, independientemente del segmento del mercado laboral en que se desarrollara. Estos programas eran implantados básicamente en empresas modernas, y difícilmente llegaron a las empresas pequeña y mediana, que son las que ocupan a un segmento importante de la población ocupada. (Micheli y Arteaga, 1994)

En esta etapa puede constatar que se carece de una política gubernamental sistemática que integre las acciones de los diferentes actores involucrados en el proceso de formación de recursos humanos. Por una parte existe un sistema de educación orientado a la formación técnica en sus modalidades de terminal y bivalente con estructura traslapada y sin una clara vocación de vinculación de capacitación en el trabajo a partir de acciones conjuntas con el sector productivo. El conjunto de acciones si bien apuntan a la generación de una cultura de la capacitación, esta tiene que arraigarse en todos los estratos que constituyen la estructura productiva nacional, aún cuando es

necesario reconocer que en ese camino se han emprendido algunas acciones. (Micheli y Arteaga, 1994)

En el caso crítico de las pequeñas y medianas empresas, se destacaban las siguientes causas que impedían a dichas unidades productivas llevar a cabo la capacitación laboral: son formadoras de trabajadores que posteriormente rotarán de empleo hacia la gran empresa, aunque predomina la baja movilidad ascendente dentro de la mayor parte de las unidades productivas; no registran las actividades de formación; los empresarios desconocen las opciones que les brinda la propia ley.

Otra área relacionada con la gestión de la fuerza de trabajo es la que tiene que ver con la socialización del individuo, es decir *relaciones humanas*, para introducir al personal en aspectos de jerarquía, organización, control y consenso.

Así que para el Programa Nacional de Capacitación y Productividad 1991-1994 se manifestó que la capacitación era definida como: un medio de acceso a los conocimientos y habilidades que permitían al trabajador un mejor aprovechamiento de sus capacidades y de los recursos a su disposición. En este sentido, se concibió a la capacitación no sólo como un medio para lograr la mejor inserción del trabajador en la actividad económica, sino como una vía para dotarlo de mayores posibilidades de realización personal y participación en el desarrollo integral del país. Se reconoció la necesidad de incorporar otro tipo de conocimientos y habilidades requeridos para el manejo de nuevas opciones tecnológicas y mayores volúmenes de información en un contexto en el que la mano de obra barata ha dejado de ser una ventaja comparativa dejando su lugar a criterios de calidad y productividad, éste último tema lo abordaremos en el siguiente inciso de este capítulo.

En otras palabras, parecería que la capacitación que se requiere en México es similar a la que reclama de modo universal un nuevo modelo de economía globalizada. (Micheli y Arteaga, 1994)

En el cuadro 1 se presenta un análisis (López Acevedo, 2003) de los obreros con entrenamiento formal, éste se presenta por tamaño de empresa la cual se diferencia por las micro con menos de 15 obreros, la pequeña con 16 a 100 obreros, la mediana con 101 a 250 obreros, y la grande con más de 250 obreros para los años de 1992 y 1999. Los

datos muestran que los obreros que tienen cualquier tipo de entrenamiento formal en 1999 constituyen el 38% de la fuerza de trabajo, esto significa un incremento de 13 puntos porcentuales desde 1992 en que este era de solo 25.4%.

El incremento se da en todos los estratos de tamaño, sin embargo llama la atención el rezago de las empresas micro y pequeña, en las que un porcentaje de obreros con capacitación formal es mucho menor 11.2% y 32%, frente al 54% e la grande. En promedio la proporción de los obreros con entrenamiento formal lo recibe de programas internos y en menor medida de programas externos. Sin embargo por tamaño hay diferencias, los obreros en las empresas grandes recibían más capacitación formal en tanto que en las demás sucede lo contrario.

Así mismo podemos ver el gran incremento que ha tenido la proporción del entrenamiento con el paso de los años ya que todas las empresas aumentaron hasta en un 50% el entrenamiento externo y un 35% el interno, lo cual muestra el gran interés que han mostrado los directivos por mejorar su producción.

Cuadro 1

OBREROS CON ENTRENAMIENTO FORMAL						
	1992			1999		
Tamaño de la firma	Entrenamiento formal total	Total de la mano de obra	% del la mano de obra	Entrenamiento formal total	Total de la mano de obra	% del la mano de obra
Cualquier entrenamiento						
Micro <15	22,665	471,869	4.8	85,342	759,107	11.2
Pequeña <100	87,242	610,973	14.3	241,786	757,126	31.9
Mediana <250	125,242	459,100	27.3	245,618	561,220	43.8
Grande >250	525,318	1,447,606	36.3	755,007	1,395,914	54.1
Total	760,466	2,989,548	25.4	1,327,753	3,473,367	38.2
Entrenamiento interno						
Micro <15	13,119	471,869	2.8	35,052	759,107	4.6
Pequeña <100	44,455	610,973	7.3	117,668	757,126	15.5
Mediana <250	76,658	459,100	16.7	117,660	561,220	21
Grande >250	390,469	1,447,606	27	390,947	1,395,914	28
Total	524,701	2,989,548	17.6	661,327	3,473,367	19
Entrenamiento externo						
Micro <15	9,546	471,869	2	50,290	759,107	6.6
Pequeña <100	42,786	610,973	7	124,118	757,126	16.4
Mediana <250	48,585	459,100	10.6	127,958	561,220	22.8
Grande >250	134,849	1,447,606	9.3	364,060	1,395,914	26.1
Total	235,765	2,989,548	7.9	666,426	3,473,367	19.2

Fuente: Acevedo López Gladys con datos de la ENESTYC, INEGI. 1992 y 1999, pág.4.

En el cuadro 2 se presenta la proporción de los establecimientos que ofrecen entrenamiento formal en México y se observa que aunque en números absolutos se dió un aumento en el número de empresas con entrenamiento formal, la proporción dentro del total de empresas sigue siendo mínima (10.8%). Por otra parte se aprecia que es en las empresas medianas y grandes en donde la capacitación formal se práctica en la mayor parte, esto puede deberse a que en este estrato los directivos se han concientizado en la importancia que tiene poder lograr que sus trabajadores estén actualizados, tanto en sus

conocimientos como en las actividades que están directamente relacionadas con la empresa. (López Acevedo, 2003).

Cuadro 2

ESTABLECIMIENTOS QUE PROPORCIONAN ENTRENAMIENTO FORMAL						
	1992			1999		
Tamaño de la firma	Empresas con entrenamiento formal	Total de empresas	% de entrenamiento formal	Empresas con entrenamiento formal	Total de empresas	% de entrenamiento formal
Cualquier entrenamiento formal						
Micro <15	6,725	120,843	5.6	18,180	283,164	6.4
Pequeña <100	5,701	13,117	43.5	10,392	19,810	52.4
Mediana <250	1,842	2,720	67.7	2,812	3,336	84.3
Grande >250	1,606	2,094	76.7	2,063	2,202	93.7
Total	15,874	138,774	11.4	33,447	308,512	10.8
Entrenamiento interno						
Micro <15	3,035	120,843	2.5	10,940	283,164	3.9
Pequeña <100	3,197	13,117	24.4	7,420	19,810	37.4
Mediana <250	1,287	2,720	47.3	2,082	3,336	62.4
Grande >250	1,316	2,094	62.8	1,700	2,202	77.2
Total	8,835	138,774	6.4	22,142	308,512	7.2
Entrenamiento externo						
Micro <15	4,512	120,843	3.7	14,034	283,164	5.0
Pequeña <100	4,433	13,117	33.8	8,458	19,810	42.7
Mediana <250	1,433	2,720	52.7	2,582	3,336	77.4
Grande >250	1,318	2,094	62.9	1,873	2,202	85.1
Total	11,696	138,774	8.4	26,947	308,512	8.7

Fuente: Acevedo López Gladys con datos de la ENESTYC, INEGI. 1992 y 1999, pág.5.

En el cuadro 3 observamos los principales proveedores de entrenamiento externo para los trabajadores en las empresas. El primer proveedor está constituido por las compañías privadas 36.4%, seguida por los centros de asociaciones industriales 18.8%, los centros públicos de entrenamiento del obrero 11.3% y los proveedores de equipo 7.9%. Cuando se analizan las diferencias por tamaño de empresas destaca la demanda de las compañías privadas por las grandes empresas 57.1% y en segundo lugar los consultores de entrenamiento privado 10.0%. En este caso es notable resaltar como las

empresas prefieren consultar a compañías privadas que a centros de tecnología o universidades públicas. (López Acevedo, 2003)

Cuadro 3

Proveedores de Entrenamiento Externo para los trabajadores					
	Grande	Mediana	Pequeña	Micro	Total
Los centros públicos para el entrenamiento del obrero	11.7	11.1	13.9	14.5	13.5
Las universidades públicas & los centros de tecnología	7.2	4.6	2.9	5.4	4.5
Las universidades privadas & los centros de tecnología	3.6	3.0	2.0	6.1	3.7
Las compañías privadas	45.1	39.9	35.1	35.7	37.2
Los centros de entrenamiento de asociaciones industriales	17.1	25.7	32.8	35.7	30.9
Los consultores de entrenamiento privados	12.1	13.8	11.5	1.8	8.6
Los centros públicos para el entrenamiento del obrero	9.0	10.3	12.4	11.2	11.3
Las universidades públicas & los centros de tecnología	3.1	2.3	1.3	2.3	2.0
Las universidades privadas & los centros de tecnología	5.1	3.1	3.4	1.9	2.8
Las compañías privadas	57.1	51.1	40.7	27.0	36.4
Los centros de entrenamiento de asociaciones industriales	8.0	17.3	16.7	22.4	18.8
Los consultores de entrenamiento privados	10.0	10.0	12.5	12.4	12.0
Los proveedores de equipo	6.0	4.3	6.3	10.0	7.9

Fuente: Acevedo López Gladys con datos de la ENESTYC, INEGI. 1992 y 1999, pág.6.

De esta manera López Acevedo (2003) señala que durante la década de los noventa fue importante la incidencia de los patrones en proporcionar entrenamiento para incrementar la productividad sobre todo en las empresas industriales y que dicha proporción se debió a que la capacitación se dirigió a los obreros menos experimentados, lo cual ocasiono que se buscarán más y nuevas formas de ofrecer capacitación, por ejemplo con compañías privadas, asociaciones y en general con instituciones dedicadas a proporcionar investigación y desarrollo.

Acevedo muestra que consistente con la nueva literatura la capacitación es un elemento muy importante para el desarrollo de las habilidades posteriores a lo que se aprende en las escuelas, reflexión que fue desarrollando desde 1992 y hasta 1999 en que presento dicho análisis, puesto que los obreros que recibieron capacitación aumentaron la inversión y sobre todo en menor tiempo realizaron la producción, los sueldos de los obreros también aumentaron, se compro mejor equipo, incluso algunas empresas tuvieron la capacidad de exportar, gracias a que la producción fue realizada en menor tiempo.

II.2 La educación formal de las empresas industriales en México

A partir de los años sesenta, la línea teórica del capital humano ha intentado mostrar que el crecimiento económico es explicado por el stock de capital físico-dinero, maquinaria, tierra, número de horas-hombre trabajadas- y por el mejoramiento en la calidad y nivel de destreza de los trabajadores (Shultz, 1971)

Según este enfoque se crea un círculo virtuoso: capital humano-productividad-ganancias y se supone que a nivel social se generalizan las oportunidades de empleo y de incrementar el capital humano. (Micheli y Arteaga, 1994)

Como un campo teórico directamente vinculado con la teoría del capital humano, aparece el de la teoría de la organización, que intenta dar respuesta a las deficiencias explicativas de la primera (García, 1992). Así, la teoría de la capacidad competitiva de la empresa basada en sus recursos esta planteada en la perspectiva de Itami (1986) quien advierte sobre la importancia de los activos invisibles basados en la capacidad para la integración y coordinación a través del conocimiento y las habilidades humanas. Por su parte, Tomer (1987) propone el uso del término *capital organizacional* como una forma de capital humano en cuya inversión se pretende obtener mejoras duraderas en la productividad así como el bienestar del trabajador a través de cambios en el funcionamiento de la organización.

Es por ello que el proceso de estandarización en el trabajo estuvo acompañado de un proceso deficiente de los sistemas de clasificación del empleo y de remuneración. La calificación adquiría entonces un sentido restringido, en la medida en que el salario sólo retribuía una actividad parcelada, y poco importaba que la mano de obra fuera poseedora de otros conocimientos y de otras habilidades. La calificación se definía predominantemente por el tiempo de adquisición de conocimientos y habilidades profesionales, reconocibles y medibles a través de un sistema formal e institucional (Paradeise, 1988).

Otro aspecto relevante, es que fue necesario terminar con la concepción de una educación que llega a su fin al terminar la secundaria, el bachillerato o cualquier otro nivel educativo, o que es una obligación que deberá cumplir una persona que ingresa a un

nuevo puesto. La innovación tecnológica que necesitan las empresas requiere que la educación y la capacitación sean actividades permanentes. (Mancera, 1994)

Casalet (1994) menciona que el debate actual sobre formación profesional se concentra en los resortes para lograr la competitividad, identificar y aprovechar las ventajas comparativas de cada nación, región, sector industrial y segmento de la actividad económica, así como definir el nuevo papel del Estado para orientar esta perspectiva.

Y que entre los mecanismos creados para la dirección de la formación de los recursos humanos avanzados se encuentran los programas especiales de aprendizaje, los trabajos de investigación realizados en universidades vinculadas con las industrias, las actividades desarrolladas por las asociaciones empresariales sectoriales y por las inversiones realizadas en formación profesional y técnica por las propias empresas.

De modo que los países en desarrollo, que han basado su desempeño competitivo en bienes intensivos en mano de obra, también se ven afectados, en la medida que la automatización industrial tiende a reemplazar la mano de obra y por ende, hace menos relevante los costos laborales como factor competitivo. Razón por la cual las nuevas exigencias en el perfil de la mano de obra plantean la creación de programas para la reconversión de la mano de obra desplazada y la adaptación de los sistemas de enseñanza técnica y capacitación profesional a las nuevas necesidades, esta transformación también afecta a las capacidades gerenciales requeridas, ya que el sentido de organización de la gestión empresarial y la toma de decisiones sufren una profunda modificación. (Casalet, 1994)

Para dicha autora, la calificación exigida actualmente deja de basarse en el conocimiento especializado para convertirse en la capacidad de integrar la profesión en un conocimiento tecnológico global, así como en la de sintetizar el conjunto del proceso en que se inscriben las tareas a realizar, más que una visión limitada, a esas tareas.

Esto significa que la calificación, ya sea para los trabajadores como para las organizaciones, continúa apoyada en los saberes profesionales, sólo que cada vez más estos conocimientos profesionales están al servicio de la resolución de situaciones específicas, a veces imprevistas, por ello la creación de centros tecnológicos o

especializados constituye una nueva forma organizativa para atender los requerimientos de formación y asistencia integral a las empresas.

II.3 La capacitación y la educación formal como factores de la productividad

La mejora de la productividad es el sustento de la competitividad empresarial, de la capacidad competitiva nacional y del bienestar de la población. (Mertens, 2001) Bajo esta perspectiva, el desarrollo de las competencias en el personal conlleva a un incremento de la productividad laboral técnicamente deseada, a través de la innovación y mejora continua de los procesos, razón por la cual la capacitación y la educación formal son dos elementos que contribuyen en la productividad de las organizaciones, sobre todo en las que consideran a estos factores como fundamentales en su desarrollo y crecimiento.

De esta manera el capital humano es ampliamente definido para incluir instrucción formal y entrenamiento en el trabajo porque contribuye al crecimiento económico a través del aumento de la productividad de obreros y empresas, pero sobre todo porque facilita la adopción y el uso eficaz de nuevas tecnologías. (Acevedo, 2002)

Esta razón es la que inclina a autores como Mertens (2001) a definir que el aprendizaje es la base de la relación entre formación y productividad de la organización y trata de fundamentar que la preocupación de las organizaciones debe centrarse en cómo se aprende para incidir directamente con la productividad.

De esta manera la capacitación es un proceso de aprendizaje mediante el cual los individuos adquieren competencias laborales, así que las empresas que deciden fomentar la capacitación lo hacen con el fin de elevar el nivel de ingreso y mejorar el desempeño laboral para el caso de los empleados y para ellas con el fin de aumentar su rentabilidad y competitividad en el mercado por medio del aumento de la productividad laboral.

En el trabajo de Llamas y Garro (2002) se realizó un análisis en torno a la capacitación en las áreas más urbanizadas de México, en 1991 existían 14.4 millones de personas ocupadas remuneradas, de las cuales sólo 14.9% habían recibido capacitación

en el último empleo. La mayoría de los trabajadores capacitados se concentraba en el sector formal de la economía, el cual capacitó cuatro veces más que el sector informal. Aunque los cambios en cobertura geográfica y en el tamaño de las muestras ocasionan variaciones en los resultados estadísticos que se analizan, dificultando las comparaciones, existen algunas tendencias importantes. Así en 1999 los resultados muestran que 28.6% de las personas ocupadas remuneradas habían recibido capacitación en el último empleo, casi el doble de la cifra de 1991. Durante el periodo analizado, el mayor esfuerzo de capacitación se concentró en el sector informal; sin embargo, el sector formal de la economía siguió capacitando tres veces más que el informal en 1999.

Dentro de la educación formal, Mertens (2001) afirma que el conocimiento es un concepto amplio que incluye profundidad de comprensión de los fenómenos, interpretación e información. El conocimiento organizacional se refiere a la suma de conocimiento e información que la organización contiene y que es compartida completamente o por partes; normalmente es almacenada en procedimientos de operación, rutinas y reglas. Desde una perspectiva pragmática se puede afirmar que el conocimiento organizacional emerge mediante el aprendizaje que resulta de las experiencias para resolver problemas. (Schulz, 2001)

Algunos de los estudios empíricos relacionados con los efectos de la educación en los mercados laborales han detectado que, de manera sistemática, las personas con mayor nivel de escolaridad reciben un mayor nivel de ingresos. En efecto, para la población ocupada remunerada de las áreas más urbanizadas el premio a la educación formal es positivo y aumenta con el nivel de escolaridad. (Llamas y Garro, 2002)

El premio estimado a la escolaridad de nivel secundaria es menor en el sector formal que en el informal. La presencia de sindicatos y una mayor observancia de la ley de salarios mínimos en el sector formal afectan positivamente el salario de los trabajadores que ocupan la parte más baja de la escala en dicho sector, los cuales generalmente tienden a ser los menos educados, con primaria o menos, mientras que en el sector informal la mayor “aglomeración” relativa de los trabajadores con primaria o menos probablemente tiende a deprimir el rendimiento de estos certificados.

Los premios a la escolaridad de nivel medio superior y superior son mayores en el sector formal que en el informal. Probablemente, ello se debe a la presencia y calidad de

insumos complementarios a la escolaridad en el sector formal que en el informal. Dicho de otra manera, es muy probable que en el sector formal se encuentren las condiciones o insumos complementarios necesarios para que la educación tenga un alto rendimiento. Entre éstas, Levin y Kelley (1997) mencionan: i) las nuevas inversiones, las cuales son un requisito fundamental para elevar la productividad a través de nuevas tecnologías; ii) nuevos métodos de organización del trabajo, los cuales son necesarios para tomar ventaja de la mayor capacidad productiva de los trabajadores más educados; iii) nuevos enfoques gerenciales o de dirección, los cuales apoyan la creación de enfoques más integrados de capacitación, desarrollo de productos, investigación, mercadotecnia, producción y financiamiento.

Las empresas cuentan con mecanismos de diversa índole para administrar y crear conocimiento nuevo, algunos más formalizados y asistidos que otros, uno de estos mecanismos indudablemente es la capacitación interna y de entre sus principales protagonistas tenemos a los obreros, en el cuadro 4, se muestra las características de los obreros que intervienen en la actividad productiva en cada uno de los segmentos de la industria, en dicho cuadro se muestra la cantidad de obreros generales en la micro, pequeña, mediana y grande empresa así como la capacitación que se les ofrece, medida en horas y el porcentaje de obreros generales y especializados con educación secundaria.

Se observa que tanto los obreros generales como los especializados reciben un mayor número de horas de capacitación per cápita en las empresas grandes y que éste número va disminuyendo con el tamaño. (25.6 horas por obrero general y 22.6 por obrero especializado en la grande frente a 7.5 y 6.3 en la micro)

En relación a la educación formal, el porcentaje de obreros generales o especializados con secundaria por empresa es muy bajo en las micro empresas (38% y 30% correspondientemente) y alto en los otros estratos.

Sin embargo es de notarse que en el estrato de la grande y a diferencia del caso de la capacitación, este porcentaje es ligeramente más bajo en la mediana y pequeña.

Cuadro 4

Capacitación a obreros por tamaño de empresa

<i>Empresas</i>	<i>Obreros Generales</i>	<i>Horas de Capacitación</i>	<i>Hora promedio de</i>	<i>Obreros</i>
	<i>Totales</i>	<i>a Obreros Generales</i>	<i>capacitación por</i>	<i>Grales. con</i>
			<i>Obrero General</i>	<i>Secundaria %</i>
Micro 2 a <15	3539	26865	7.50	38
Pequeña < 100	43165	428587	9.93	83
Mediana < 250	148980	1698424	11.40	83
Grande > 250	498636	12597981	25.26	79
Promedio	694320	14751857	13.52	71
<i>Empresas</i>	<i>Obreros</i>	<i>Horas de Capacitación</i>	<i>Hora promedio de</i>	<i>Obreros Espec.</i>
	<i>Especializados Totales</i>	<i>a Obreros</i>	<i>capacitación por</i>	<i>con Secundaria</i>
		<i>Especializados</i>	<i>Obrero</i>	<i>%</i>
Micro 2 a <15	1908	10132	5.3	30
Pequeña < 100	20458	260245	12.8	58
Mediana < 250	81458	1274528	15.6	58
Grande > 250	330151	7372972	22.6	54
Promedio	433975	8917877	14.1	50

Fuente: Elaboración propia en base a Brown y Domínguez, 2004 con datos de Enestyc 2001.

El cuadro 5 muestra la capacitación medida por horas de capacitación empleado recibida por los empleados y su nivel de educación, medido por el porcentaje de obreros con al menos bachillerato. Como es de esperarse la empresa de mayor tamaño tienen un 22.01 horas promedio en capacitación mientras que de la micro son sólo 5.07 horas, mientras que entre la pequeña y la mediana no hay tanta variación. Está misma tendencia puede observarse con el nivel de educación, ya que se muestra un porcentaje mayor en la empresa grande con un 40% y 11% para las micro, como puede verse en la última columna.

Cuadro 5

Capacitación a empleados por tamaño de empresa

<i>Empresas</i>	<i>Empleados Totales</i>	<i>Horas de Capacitación a Empleados</i>	<i>Hora promedio de capacitación por empleado</i>	<i>Empleados profesionales</i>	<i>Empleados Profesionales %</i>
Micro 2 a <15	1580	8009	5.07	174	11
Pequeña < 100	21210	289236	13.64	5136	24
Mediana < 250	87860	1405165	15.99	26104	30
Grande > 250	314967	6931325	22.01	124670	40
Promedio	425617	8633735	14.18	156084	26

Fuente: Elaboración propia en base a Brown y Domínguez, 2004 con datos de Enestyc 2001.

En el cuadro 6, similar al anterior se describen las características de los directivos en la Industria Manufacturera. En el se muestran cuantos directivos hay en cada uno de los segmentos de la industria, la cantidad que se destina a su capacitación por hora, cuantos directivos son profesionales así como su porcentaje, es importante señalar que las empresas al necesitar algún directivo prefieren que estos tengan estudios profesionales, como observamos de 17229 directivos de la grande empresa 12866 son profesionales, de 8022 de la mediana empresa 5984 son profesionales, y de 1565 de la micro 452 son profesionales, y esto porque en la mayoría de las empresas existe la idea de que a mayor antigüedad, mayor experiencia, habilidades y conocimientos.

Como es de esperarse la empresa de gran tamaño es la que tiene mayor capacitación por directivo con 31.13 horas por directivo, mientras que la micro o la pequeña sólo alcanzan un 3.33 y 12.3 respectivamente. Así mismo también es relevante observar que las empresas grandes tienen un porcentaje mayor de directivos con al menos bachillerato en su empresa de 72% mientras que las micro o las pequeñas sólo cuentan con un 33% y 64% respectivamente.

Cuadro 6

Capacitación de los directivos por tamaño de empresa

<i>Empresas</i>	<i>Directivos Totales</i>	<i>Horas de Capacitación a Directivos</i>	<i>Hora promedio de capacitación por directivo</i>	<i>Directivos Profesionales</i>	<i>Directivos Profesionales %</i>
Micro 2 a <15	1565	5214	3.33	452	33
Pequeña < 100	3974	48893	12.30	2634	64
Mediana < 250	8022	159047	19.83	5984	69
Grande > 250	17229	536253	31.13	12866	72
Promedio	30790	749407	16.65	21936	60

Fuente: Elaboración propia en base a Brown y Domínguez, 2004 con datos de Enestyc 2001.

Hemos visto en el análisis anterior que existen grandes desniveles respecto a la capacitación y educación entre los estratos extremos. El cuadro 7 muestra los niveles de productividad que tienen las empresas por tamaño. Se observa el mayor nivel de productividad en las grandes empresas y que esté descendiendo conforme disminuye el tamaño. Esto coincide con el nivel de exportaciones. Estos resultados nos sugieren la asociación de nuestras variables de capital humano con la productividad, lo cual se analiza en el siguiente capítulo.

Cuadro 7

Productividad en las Empresas de la Industria Manufacturera, 2000

<i>Empresas</i>	<i>Empleo 2000</i>	<i>Ventas 2000</i>	<i>Productividad %</i>	<i>Empresas extranjeras</i>	<i>Empresas Exportan %</i>
Pequeña < 100	86365	42277486	489.5	94	8.50
Mediana < 250	332763	211295889	634.9	301	14.33
Grande > 250	1229803	1437946940	1165.0	393	18.55
Promedio	1663720	1981085647	1021.0	788	41.39

Fuente: Elaboración propia en base a Brown y Domínguez, 2004 con datos de Enestyc 2001.

II.4 Conclusiones

De esta manera podemos evidenciar que los resultados de investigaciones empíricas, la teoría y el análisis que hicimos con las variables presentadas, nos indican que una mayor escolaridad en la población favorece la formación de una fuerza laboral mejor capacitada y con mayores posibilidades de mejorar los procesos productivos. Esta es una verdad

general que se manifiesta con múltiples matices según el contexto histórico, cultural y social de cada país.

Sin embargo, en México gracias a la inserción a una economía global se buscó la forma de entrar a una competencia laboral más rígida, lo cual pudo constatarse a través de los datos que presentamos en este capítulo, donde pudimos percatarnos que mientras la empresa sea más grande, más se interesa en una educación formal sólida y que además pone especial énfasis en la capacitación, cosa que no ocurre en las micro o en las pequeñas empresas. Así encontramos que algunas compañías y organizaciones en la actualidad, gastan mucho dinero en equipo electrónico e invierten en todo tipo de mejoras tecnológicas e innovativas, destinadas a mejorar su eficiencia y productividad.

También es importante mencionar el esfuerzo que las empresas han realizado con sus obreros generales y especializados, ya que como pudimos observar a pesar de ser la pieza fundamental dentro de sus procesos productivos aún las pequeñas y las medianas empresas no pueden ofrecerles altos índices de capacitación y aunque ya están requiriendo de una escolaridad mínima de secundaria en algunas ocasiones estos indicadores aún no se ven totalmente reflejados.

Así que a manera de sugerencia podemos decir que de acuerdo a las habilidades específicas adquiridas gracias a la capacitación en el trabajo o a la educación formal se alcanzará el desarrollo de conocimientos tendientes a incrementar la especificidad de la tecnología, es decir, van a permitir la mutación y la innovación tecnológica, para que de manera paulatina se logre detectar a las personas idóneas para ciertos puestos de trabajo y sobre todo de acuerdo con los conocimientos y las destrezas que adquieran en cada una de las áreas en la empresa.

Por ello la labor que se alcanzado en México aunque no es suficiente, si es importante para seguir ascendiendo en este rubro y sobre todo para poner más interés en el desempeño del capital humano dentro de la empresa mexicana.

III. ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN DEL CAPITAL HUMANO A LA PRODUCTIVIDAD

1.1.1.1

1.1.1.2 Este capítulo está dedicado a examinar la incidencia de la acumulación del capital humano en la productividad laboral de la empresa manufacturera. En la primera parte se presentan los aspectos metodológicos. Después se presentan los resultados y las características del modelo realizado, para finalizar con las conclusiones pertinentes.

1.1.1.3

1.1.1.4

1.1.1.5 III. 1 Aspectos metodológicos

1.1.1.6 Para examinar la contribución del capital humano en la productividad de la industria manufacturera se plantearon dos secuencias. La primera tuvo como objetivo simplificar el análisis mediante el uso de una técnica de análisis multivariado. Esto se consideró necesario debido al gran número de variables y a su carácter cualitativo. Se seleccionó el análisis factorial de componentes principales cuya finalidad es caracterizar a un grupo de variables que nos expliquen cuales son las más representativas.

1.1.1.7 La segunda secuencia corresponde a la estimación de un modelo logit, para examinar la incidencia del capital humano en la productividad de la empresa manufacturera. A continuación se presenta brevemente una explicación del primer enfoque metodológico.

1.1.1.8

1.1.1.9 III. 1.1 El análisis factorial de componentes principales

El análisis factorial nace de la necesidad de algunas de las ciencias sociales para hablar de variables que no se pueden observar directamente. Su objetivo principal es establecer

los “factores” que se encuentran *latentes* detrás de una serie de mediciones. La técnica a utilizar va a construir combinaciones lineales de las variables observables que reflejen mejor a los factores que provocan las respuestas. Estas combinaciones lineales nos darán los *factores*.

El análisis factorial consiste, fundamentalmente, en encontrar factores comunes a varias variables. Estos factores, no son observables, no existen empíricamente. Son calculados a través del análisis de la varianza de las variables. Muestran, por lo tanto, relaciones ocultas en la realidad empírica. La relación entre factores y variables equivale a la que existe entre conceptos e indicadores.

1.1.1.10 Es un método multivariante cuyo objetivo es condensar la información contenida en un número de variables originales, en un conjunto más pequeño de variables (factores), con una mínima pérdida de información, es decir es la técnica de interdependencia en la que se consideran todas las variables simultáneamente, cada una relacionada con todas las demás.

En el análisis factorial la variable dependiente se expresa en términos de una combinación lineal de grupos de variables que caracterizan un concepto en particular (factores). Los factores no son variables independientes simples sino que cada uno está constituido por un grupo de variables que caracterizan el concepto que representa el factor.

De entre los principales propósitos del análisis factorial se tienen; la identificación de dimensiones latentes en las variables observadas, este análisis se conoce como de “análisis R”, agrupar grandes números de personas en distintos grupos el cual se conoce como análisis Q que tiene como propósito fundamental es formar un análisis de conglomerados o cluster y el de reducción del número de variables que se conoce como análisis de componentes principales, este último es el que se muestra en este trabajo.

Para extraer los *factores* o *componentes* se rotaron en forma *ortogonal*. Esto quiere decir que, al derivar cada componente, explícitamente se requiere que la correlación con las componentes anteriores sea cero. Para mayor claridad; el primer componente es una combinación lineal de las variables originales, de manera que se

convierte en una *variable* o *dimensión* nueva creada por el análisis. El segundo componente también va a ser una combinación lineal de las variables originales, esta segunda variable se escoge de modo que, numéricamente tenga correlación cero con la primera. El tercer componente se escoge con la condición de que tenga correlación cero con las dos anteriores, etc. De modo que si estamos buscando los componentes para después hacer un análisis de regresión con ellas, un análisis discriminante o algo por el estilo, tener componentes no correlacionadas es muy importante porque se estará excluyendo el problema de la *colinealidad*. Al tener una correlación cero entre los componentes estamos asegurando que se trata de variables auténticas, que no influyen unas en otras.

III.1.2 Fuentes de información

Los datos para llevar a cabo nuestra investigación fueron tomados de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (Enestyc) 2003, se tomo una muestra de 5351 establecimientos manufactureros, en el análisis se agruparon a las empresas según su tamaño por número de trabajadores en micros, pequeños, medianos y grandes. Los datos se presentan para las 50 ramas de actividad económica, las variables utilizadas fueron de empleo, tamaño de establecimiento, ventas, intensidad de capital, las variables de educación podemos resaltar que para el caso de los obreros fueron considerados a los que tienen secundaria por representar hasta ahora el nivel básico en México y a los que tenían más de ese nivel fueron considerados únicamente con nivel educativo. Otras de las variables fueron las de capacitación para los obreros, obreros especializados, empleados y directivos; el número de empresas extranjeras que existen en la industria, así como que porcentaje de ellas son las que exportan e importan. Todas estas variables se presentan en el Cuadro 1 del Anexo 1.³

El análisis de componentes principales permite obtener el puntaje de cada observación respecto a cada factor o componente. Con ellas se realizó un análisis de conglomerados (cluster analysis). Este agrupa a los elementos de la muestra en grupos o conglomerados, de tal forma que, respecto a la distribución de los valores de las

---

³ Es importante resaltar que esta base de variables también es parte de algunos trabajos de Brown, Domínguez y Mertens 2004.

variables, por un lado, cada conglomerado sea lo más homogéneo posible y, por otro, los conglomerados sean muy distintos entre sí.

III.1.3 Resultados

1.1.1.11 El Cuadro 8 muestra los componentes de la matriz, donde podemos identificar que variables están correlacionadas y así poder definir cuales son los componentes que nos ayudarán en el análisis. Se seleccionaron las variables con mayores coeficientes de carga que en el Factor 1 corresponden a la capacitación de directivos y a la capacitación de los empleados, con 0.830 y 0.821 correspondientemente, el Factor 2 tiene un coeficiente de carga de 0.733 para la capacitación de los obreros generales y 0.809 para la capacitación de los obreros especializados. Las variables con mayores coeficientes en el Factor 3 con nivel educativo de directivos y el de empleados con 0.776 y 0.734. Finalmente en el Factor 4 el nivel educativo de los obreros generales y especializados es de con 0.732 y 0.637 correspondientemente. Es decir el capital humano puede expresarse en cuatro componentes. Dos de ellos están relacionados con la educación formal: la de obreros generales y especializados en un factor y la educación de directivos y empleados en otro.

1.1.1.12 Los otros dos agrupan la capacitación en la empresa de obreros por un lado y la de directivos y empleados por el otro. Estos componentes explican el 62% de la varianza acumulada.

Cuadro 8

Rotated Component Matrix

	Componentes			
	1	2	3	4
Capacitación de obreros generales	5.596	0.733	6.601	0.181
Capacitación de obreros especializados	6.855	0.809	3.144	-6.13
Capacitación de directivos	0.83	5.228	9.929	2.759
Capacitación de empleados	0.827	7.605	4.344	-6.05
Educación de directivos	8.913	-2.19	0.776	0.26
Educación de empleados	7.988	0.158	0.734	-0.312
Educación de obreros generales	-8.7	-3	0.18	0.732
Educación de obreros especializados	5.23	0.153	-0.173	0.637

Nota: Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization

a. Rotation converged in 6 iterations

Fuente: Elaboración Propia con SPSS 10.

A través del cuadro 8 podemos observar el agrupamiento de los componentes, están en negritas, este se llevo a cabo utilizando los puntos factoriales, mediante el método conocido como K means. El cual consiste en identificar grupos de casos relativamente homogéneos y se basa en un algoritmo que minimiza la distancia euclidiana entre el caso i y el promedio del grupo que contiene en este caso. El procedimiento consiste en mover los n casos de un grupo a otro hasta llegar al punto en que ninguno de estos traslados disminuye el error en la participación, siendo este error la sumatoria al cuadrado de las distancias euclidianas. (Brown y Domínguez, 2004)

En el cuadro 9 se presentan los resultados del Análisis de la varianza, en el cual se observa que el comportamiento de los componentes es muy homogéneo, lo que nos explica que de los cuatro componentes que analizamos del capital humano, los cuatro son importantes para incrementar la productividad de las empresas y que entre estos componentes no hay mucha diferencia en cuanto a su comportamiento.

Cuadro 9
Análisis Anova por cluster

Componentes	Total	% of Varianza	Acumulada %
Capac.de directivos y empleados	1.41	17.56	17.56
Capac. de obreros generales	1.25	15.64	33.20
Educac. de directivos y empleados	1.22	15.25	48.45
Educac. de obreros generales	1.15	14.33	62.79

Nota: Método Componentes Principales

Elaboración propia con SPSS 10.

Los resultados del análisis de agrupamientos se muestra en el cuadro 10, como podemos observar para el cluster 1 la variable menos importante es la de capacitación de los obreros; para el cluster 2 le interesa solo capacitar y demandar un nivel educativo a los directivos y empleados, al cluster 3 a pesar de contar con pocas empresas le interesa mucho capacitar a sus obreros así como pedir que estos tengan un nivel educativo mínimo de secundaria y por último al cluster 4 le interesa más capacitar a los obreros y tener un nivel educativo alto en directivos y empleados.

Cuadro 10
Análisis de los clusters

Cluster	Empresas	Capacitación de directivos y empleados	Capacitación de obreros	Nivel educativo de directivos y empleados	Nivel educativo de los obreros
1	534	0.0489	-0.0086	0.0265	0.0360
2	213	0.0553	-0.0410	-0.1091	0.0749
3	52	-0.0896	-0.0762	0.2093	0.0966
4	4454	-0.0023	-0.0031	-0.0034	-0.0133

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTYC 2003

Es importante resaltar que a pesar de que los factores salgan negativos no quiere decir que las empresas no realicen esta actividad sino que es probable que le den menos peso a ese elemento y solo podríamos constatarlo si estudiáramos de manera muy detallada a cada uno de los establecimientos como lo haremos en páginas posteriores.

Para tener información más clara de las características de los cluster se realizó el cuadro 11 el cual muestra los aspectos más importantes de los establecimientos de la empresa manufacturera organizados a través de los clusters resultantes. En dicho cuadro también podemos observar cual es el promedio de ventas, el promedio de empleo, cuantas empresas extranjeras existen en cada cluster así como su participación de exportaciones e importaciones y la productividad.

Es importante resaltar que el cluster 1 con 534 empresas tiene el promedio más alto de ventas y de empleo, así como la concentración de 119 empresas extranjeras, que de acuerdo a la información que estamos analizando podemos observar que las empresas de este cluster son las que prefieren invertir en los cuatro componentes que hemos estado

analizando del capital humano, es considerable que estás de estas empresas el 21.14% de ellas exportan y que mantienen la productividad más alta de los otros clusters.

Los cluster 2 y 3 tienen comportamientos muy similares, a pesar que de los cuatro componentes del capital humano para el primero es más importante la capacitación de los obreros generales y prefieren un nivel educativo de directivos y empleados alto, mientras que para el cluster 3 lo que más les interesa es invertir en capacitación de obreros, empleados y directivos. En estos clusters de las empresas que los conforman el 15% aproximadamente de ellas exportan y mantienen una productividad alta a pesar de que entre los dos concentran 265 empresas.

Datos muy diferentes se observan en el cluster 4 el cual se compone de 4454 empresas de las cuales 608 son extranjeras, en este cluster podemos observar que el promedio de ventas y de empleo es muy inferior respecto a los otros clusters, de echo al observar su productividad observamos que esta es más baja y que de no les es muy relevante invertir en alguno de los cuatro componentes del capital humano que estamos analizando. Sin embargo para tener más claro este comportamiento en las siguientes páginas se hará un pequeño análisis de cómo se comportan las empresas al interior del cluster y así poder observar más claramente que empresas son las que están más interesadas en invertir en su capital humano, si las nacionales o las extranjeras, aunque también es importante resaltar que estas suposiciones se desprenden del análisis de los datos y que no estamos haciendo una completa afirmación de lo que en verdad les interesa a las empresas.⁴

Cuadro 11
Características de los clusters

Cluster	Empresas	Promedio de ventas	Promedio de empleo	Empresas extranjeras	Empresas que exportan	Productividad
1	534	651064.821	435.419	119	21.14%	927.589
2	213	342688.097	373.419	55	15.35%	648.991
3	52	190958.333	324.179	6	15.05%	526.216
4	4454	157015.983	265.254	608	13.54%	487.281

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTYC 2003

⁴ Estos resultados se derivan del trabajo de Brown y Domínguez (2004).

Los cuadros 12 y 13 muestran las mismas variables del cuadro 11 pero se dividió a la muestra en empresas con baja y con alta intensidad en capital con el fin de demostrar que las de mayor intensidad son las que invierten más al interior de su empresa porque ahí se evidencian grandes niveles de desempeño y productividad.

De la muestra general se identificaron 4131 empresas con baja intensidad y 1122 con alta intensidad, en ambas se observa una tendencia muy similar a la de la muestra en general, pero lo que si se puede evidenciar es que las de alta intensidad son mucho más productivas.

Cuadro 12
Empresas con intensidad baja en capital

Cluster	Empresas	Promedio de ventas	Promedio de empleo	Empresas extranjeras	Empresas que exportan	Productividad
1	421	187718.96	305.43	67	14.18%	631.24
2	173	216329.89	332.50	35	18.78%	492.05
3	39	114216.61	299.83	2	12.13%	332.89
4	3498	109583.30	243.14	416	13.15%	381.06

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTYC 2003

Cuadro 13
Empresas con intensidad alta en capital

Cluster	Empresas	Promedio de ventas	Promedio de empleo	Empresas extranjeras	Empresas que exportan	Productividad
1	113	1645895.64	640.77	52	17.85%	1563.87
2	40	593366.48	519.39	20	25.82%	960.33
3	13	301274.56	359.19	4	19.25%	804.12
4	956	388518.71	373.19	192	15.48%	1005.58

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTYC 2003

En el cuadro 14 se presenta un análisis de la composición de cada grupo con la finalidad de analizar el comportamiento de las empresas nacionales y de las empresas extranjeras.

Se puede observar que la empresa extranjera tiene niveles altos en la mayor parte de los componentes analizados. En este cuadro 14 podemos observar el tipo de empresa

de cada uno de los cuatro cluster que tenemos en nuestro análisis, así como el promedio de empleo y ventas, es relevante señalar que las empresas extranjeras muestran promedios más altos que las nacionales, de los cuatro clusters podemos observar que solo el cluster 3 tiene una productividad ligeramente menor en las extranjeras.

Es evidente que la empresa extranjera tiene una productividad mayor que las nacionales, la cual puede constatarse que de acuerdo a su conformación por ejemplo; el cluster 1 de 534 empresas y el que mostraba tener mayor importancia en la capacitación y en la educación formal a las empresas extranjeras, 119, les importa mucho el nivel educativo de directivos, de empleados y de los obreros en general así como la capacitación de todos ellos. Al cluster 2 con 213 empresas de las cuales 55 son extranjeras vemos que las nacionales prefieren poner más énfasis en la capacitación y en el nivel educativo de los obreros y a las extranjeras lo que más prefieren es la capacitación y el nivel educativo de los empleados y directivos.

El cluster 3, conformado por 52 empresas les importa la capacitación y el nivel educativo de los obreros a las nacionales, mientras que para las extranjeras, sólo 6, el componente de menor incidencia es el que se refiere al nivel educativo de empleados y directivos. Por último al cluster 4, compuesto por 4454 empresas de las cuales 608 son extranjeras el componente de mayor importancia para las nacionales es el que se refiere al nivel educativo de los obreros y para las extranjeras el nivel de directivos y empleados es el más importante.

Cuadro 14

Características de las empresas nacionales y extranjeras al interior del cluster

Cluster	Tipo de empresa	Promedio de Ventas	Productividad	Empresas que exportan	Capacitación de directivos y empleados (Componente 1)	Capacitación de obreros (Componente 2)	Nivel educativo de directivos y empleados (Componente 3)	Nivel educativo de los obreros (Componente 4)
1	Nacionales	568581.94	697.850	11.36%	-0.094	1.155	0.141	0.478
	Extranjeras	939408.35	1730.711	29.29%	0.099	1.173	0.671	0.107
2	Nacionales	261780.53	545.860	14.48%	3.850	-0.114	-0.020	0.147
	Extranjeras	533924.16	892.757	36.87%	3.983	-0.102	0.396	-0.535
3	Nacionales	183328.36	539.987	12.76%	-0.457	5.212	-0.534	0.064
	Extranjeras	232923.17	450.475	27.67%	0.594	5.407	-0.303	0.171
4	Nacionales	124798.55	439.548	11.16%	-0.202	-0.243	-0.130	0.014
	Extranjeras	351963.24	776.032	27.96%	-0.054	-0.169	0.457	-0.135

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTYC 2003.

III.2 El análisis del efecto del capital humano en la productividad laboral: un análisis econométrico

III.2.1 El modelo Logit

Las ciencias sociales intentan explicar y predecir el comportamiento de los individuos. Esto implica, en la práctica, predecir las decisiones o elecciones individuales. En muchas situaciones las elecciones se realizan entre un número limitado de posibilidades o alternativas: las posibles alternativas son discretas o *quantal*. Por ejemplo decisiones como trabajar o no trabajar, donde vivir o el medio de transporte utilizado, se pueden entender si se conocen los determinantes de las elecciones discretas realizadas por los individuos. En las elecciones binarias o con dos alternativas, los análisis logit y probit han sido los dos métodos más usados para la estimación de la relación entre las elecciones por una parte y los atributos de las alternativas y las características de los individuos por la otra parte. En el caso de múltiples alternativas el método más usado ha sido el modelo logit (McFadden, 1973).

Dada una variable dependiente dicotómica y un conjunto de una o más variables independientes cuantitativas o cualitativas, la regresión logística consiste en obtener una función lineal de las variables independientes que permita clasificar a los individuos en una de las dos subpoblaciones o grupos establecidos por los dos valores de la variable dependiente. (Ferrán, 1996)

El modelo Logit se inscribe dentro de llamadas regresiones sobre "*dummy*" variables. Una variable "*dummy*" o dicotómica es una variable numérica usada en el análisis de regresión lineal para representar los subgrupos de la muestra en su estudio. En el diseño de la investigación, una variable "*dummy*" se utiliza a menudo para distinguir a diversos grupos del tratamiento. En el caso más simple, con valores 0 y 1. Las variables "*dummy*" son útiles porque nos permiten utilizar una sola ecuación de la regresión para representar a grupos múltiples.

El modelo Logit, se define a partir de la siguiente función de distribución:

$$P_i = F(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}}$$

Donde P_i es la probabilidad de una determinada elección, dada X_i . Este modelo se especifica de dicha ecuación, multiplicando ambos lados de la ecuación por $1 + e^{-Z_i}$:

$$(1 + e^{-Z_i})P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}(1 + e^{-Z_i})$$

$$(1 + e^{-Z_i})P_i = 1$$

Y se divide entre P_i : $\frac{(1 + e^{-Z_i})P_i}{P_i} = \frac{1}{P_i}$

$$(1 + e^{-Z_i}) = \frac{1}{P_i}$$

Después se le resta 1 para obtener: $(1 + e^{-Z_i} - 1) = \frac{1}{P_i} - 1$

$$e^{-Z_i} = \frac{1 - P_i}{P_i}$$

Por definición sabemos que $e^{-Z_i} = \frac{1}{e^{Z_i}}$, por lo tanto

$$\frac{1}{e^{Z_i}} = \frac{1 - P_i}{P_i}$$

Y si $P_i = (1 - P_i)e^{Z_i}$, tenemos que $e^{Z_i} = \frac{P_i}{1 - P_i}$

Aplicando el logaritmo natural en ambos lados tenemos: $Z_i = \log \frac{P_i}{1 - P_i}$

Lo cual es expresado como: $\log \frac{P_i}{1 - P_i} = Z_i = \alpha + \beta X_i$

En este caso el modelo buscará predecir como si la productividad de la empresa puede determinarse con variables del capital humano como a continuación se analiza.

III.2.2 Especificación del modelo

Con la estimación del modelo se espera identificar cuales son los determinantes de la productividad en la industria manufacturera, en este caso con variables representativas del capital humano. Retomando la hipótesis de que la apertura empresarial obliga a una revaloración de los recursos humanos con el fin de poder incrementar el nivel de productividad.

El primer paso consiste en identificar las características que resultan estadísticamente significativas, de las empresas que deciden proporcionar capacitación y demandar educación a sus trabajadores a través de la regresión de tipo logit.

En el la variable dependiente es la Productividad Total (PRODUC) una variable ficticia o dummy que identificará como se comporta en la industria manufacturera en el año de 2003, dos variables de carga como si son o no extranjeras (EXTRANJERA) y si son o no intensivas en capital (INTENSICAP) y las otras variables son los factores o componentes que ya especificamos en líneas anteriores, por tanto la especificación del modelo es la siguiente:

$$Pr\ oduc = \beta_1 + \beta_2 Extranjera + \beta_3 Intensicap + \beta_4 Factor1 + \beta_5 Factor2 + \beta_6 Factor3 + \beta_7 Factor4$$

donde:

Extranjera = Es el tipo de empresa (0) si es nacional y (1) si es extranjera.

Intensicap = Si es baja en intensidad de capital (0) y (1) si es alta en intensidad de capital.

Factor1 = Es la capacitación de directivos y empleados (0) si es negativo (1) lo hace por abajo del promedio y (2) lo hace por arriba del promedio.

Factor2 = Es la capacitación de obreros (0) si es negativo (1) lo hace por abajo del promedio y (2) lo hace por arriba del promedio.

Factor3 = Es la educación de directivos y empleados (0) si es negativo (1) lo hace por abajo del promedio y (2) lo hace por arriba del promedio.

Factor4 = Es la educación de los obreros (0) si es negativo (1) lo hace por abajo del promedio y (2) lo hace por arriba del promedio.

La finalidad es demostrar nuestra hipótesis de que hay una asociación positiva entre la productividad y las variables de capital humano.

III.2.3. Resultados

El análisis de las variables se hizo para toda la muestra que se especificó en el análisis factorial, se conjuntaron las empresas con intensidad alta y baja en capital para una mayor precisión en el análisis y por tanto en el comportamiento de las variables. Las características estadísticamente significativas que muestran la incidencia de los niveles de educación en la productividad de la empresa manufacturera se deducen de los resultados del modelo logit que se presenta en el cuadro 15 como continuación puede observarse.

Como podemos observar las variables de carga fueron muy representativas con una probabilidad de 0, los factores 1 y 4 a pesar de ser negativos podemos observar que no son representativos por tanto no se consideran representativos, en cambio los factores 2 y 3 si lo son y son los dos factores en que a continuación nos concentraremos a analizar.

Cuadro 15
Resultados del análisis Logit

Dependent Variable: PRODUC				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.257641	0.098089	-23.01632	0.0000
EXTRANJERA	0.825832	0.092743	8.904533	0.0000
INTENSICAP	1.960225	0.081907	23.93230	0.0000
CAPACITACIÓN DE DIRECTIVOS Y EMPLEADOS	-0.066606	0.063589	-1.047438	0.2949
CAPACITACION DE OBREROS GENERALES	0.249243	0.068733	3.626263	0.0003
NIVEL EDUCATIVO DE DIREC. Y EMPLEADOS	0.131604	0.064078	2.053814	0.0400
NIVEL EDUCATIVO DE OBREROS GENERALES	-0.024795	0.060480	-0.409976	0.6818
Mean dependent var	0.228046	S.D. dependent var	0.419614	
S.E. of regression	0.377048	Akaike info criterion	0.903146	

Sum squared resid	717.7916	Schwarz criterion	0.912185
Log likelihood	-2276.154	Hannan-Quinn criter.	0.906313
Restr. log likelihood	-2714.588	Avg. log likelihood	-0.450189
LR statistic (6 df)	876.8684	McFadden R-squared	0.161510
Probability(LR stat)	0.000000		

Fuente: Elaboración propia (a través de Eviews)

De estos resultados observamos que las variables de Extranjera e Intensicap, resultaron ser significativas, esto debido a las grandes inversiones que pueden hacer tanto la empresa extranjera como la empresa con alta intensidad en capital, de los factores obtuvimos que el de Capacitación de directivos y empleados y el de Nivel educativo de los obreros generales no fueron significativos en la muestra, por tanto se propone estudiar más a fondo la Enestyc para determinar porque en este trabajo no resultaron ser significativos.

Estos resultados nos muestran la importancia que tiene el capital humano en especial la capacitación de los obreros y en el nivel educativo de los directivos y empleados, los cuales resultaron ser significativos en el modelo logit.

Estos resultados nos muestran que en la industria manufacturera mexicana aún falta analizar con más detenimiento los datos que hasta ahora existen o la importancia que tiene tomar más variables, lo cual se deja en consideración para estudios posteriores.

A continuación en el cuadro 16 se estiman las probabilidades asociadas con las variables significativas del modelo Logit que planteamos, en el se puede apreciar que de las empresas analizadas el 42.18 invierte en capacitación de obreros y 22.27 en educación de directivos y empleados, solo se toman estas dos variables por ser las que resultaron significativas del análisis econométrico.

En dicho cuadro también se puede observar que de las empresas extranjeras el 13.97% invierten en capacitación y educación, así como las que son intensivas en capital lo hacen en un 33.17%.

Cuadro 16
Probabilidad de las empresas en capacitación y educación

Variable	Invierten en capacitación y educación	No invierten
Extranjera	13.97	60.26
Intensicap	33.17	66.83
Capacitación de obreros	42.18	57.82
Nivel educativo de directivos y empleados	22.27	77.73

Fuente: Elaboración propia, las cantidades se encuentran en porcentajes

Como era de esperarse las empresas extranjeras y las de alta intensidad en capital invierten en capacitación y educación, pero aún falta mucho por hacer en la industria manufacturera para que otras o más variables de capital humano incidan directamente en el estudio de la productividad de la empresa.

III.2.4 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir, que a pesar de que las empresas de la industria manufacturera consideran como un elemento clave para su productividad a la capacitación y el contratar personal con una determinada educación, cuando se trata de invertir observamos que aún no lo hacen en todos los rubros sino que por ahora a la empresa mexicana lo que más le importa es capacitar a sus obreros y contratar a personal directivo y empleados en general con dicho nivel educativo, en este caso secundaria, de modo que ante nuestra hipótesis de que ante la apertura empresarial en México se han revalorizado a los recursos humanos para que estos incidan en la empresa manufacturera observamos que es real, a pesar de que de las cuatro variables escogidas de capital humano sólo dos hayan sido las de mayor trascendencia.

Esto pudimos observarlo a través de nuestro análisis factorial y econométrico en que las variables de mayor peso fueron la capacitación de los obreros y el nivel educativo de los directivos y empleados, elementos que les han servido para ver incrementada su productividad y para realizar diferentes líneas de producción.

De los resultados obtenidos encontramos como era de esperarse que las empresas de mayor tamaño o las que son denominadas como intensivas en capital por sus proporciones de inversión, son las más interesadas en variables de capital humano, es

decir son ellas las que prefieren invertir en capacitación en general y que casi todas están optando porque también tengan el nivel mínimo requerido de educación en México.

Otro de los resultados interesantes, si bien esperado, fue ver que las empresas manufactureras más productivas en la actualidad son las extranjeras ya ellas son las que ponen más énfasis en mantener al personal de su empresa capacitado y optan por contratar trabajadores con un nivel mínimo de secundaria en su empresa y que incluso prefieren que los hacedores de políticas, ideas o conceptos en su corporación sean directivos con alto nivel educativo.

Estos últimos datos, a pesar de que no era nuestra intención analizar, creemos que es importante resaltar por la importancia que este tema representa y para que en trabajos posteriores se estudien con mayor profundidad todas las variables de la encuesta y así poder generar otros análisis y propuestas con el fin de incentivar a la empresa nacional, que con el capital humano puede registrar altos índices de productividad.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se analizó la importancia que ha venido desempeñando a lo largo de varias etapas el capital humano, desde su incipiente desarrollo conceptual hasta nuestros días en que gracias al cambio de apertura que han tenido la mayoría de las economías, se muestra como una variable que representa un salto determinante en la empresa como detonador de su productividad.

El objetivo de este trabajo fue analizar la importancia del capital humano como generador del cambio tecnológico de las empresas mexicanas, para ello se hizo una revisión de los principales aportes teóricos en la literatura del desarrollo del capital humano con el fin de distinguir su rol en el incremento de la productividad, se examinaron las características del capital humano en la empresa industrial mexicana y por último se definió un modelo econométrico que permitió explorar el impacto del capital humano en la productividad.

En la revisión teórica observamos que la trayectoria evolutiva del capital humano ha cambiado a través de las diversas etapas históricas económicas analizadas, paso de ser un concepto meramente endógeno a una variable que en la actualidad se estudia con gran interés por el valor agregado que con cualquiera de sus modalidades genera en la empresa. Se observó como a partir de la década de los ochenta se dejó de otorgarle al capital físico y financiero toda la importancia dentro de la función de producción y cómo comenzó a vincularse el nivel de producción con el nivel de insumos a través de la tecnología.

De las características del capital humano en la empresa industrial mexicana se evidenció que una mayor escolaridad en la población favorece la formación de una fuerza laboral más y mejor capacitada y con mayores posibilidades de mejorar los procesos productivos.

En México se observó una trayectoria de bajo crecimiento económico y bajo nivel de competencias laborales de la población económicamente activa. Mientras que en América Latina el capital humano ejerce un efecto similar sobre el stock de capital físico, al que se presenta en la OCDE, es notable que el efecto del capital humano es mayor en los países más ricos, es decir en estos últimos países, la importancia del capital humano

es una función básica y existente desde hace varios años, donde el nivel educativo de la población y la capacitación se ofrecen en la mayoría de las empresas.

En este análisis se llegó a la conclusión de que en una sociedad en la que el conocimiento pasa a ocupar un papel fundamental, son los individuos los que constituyen uno de los principales activos clave de las empresas y por ende de las organizaciones y del conjunto en general. Ahora los activos intangibles son los factores determinantes que buscan maximizar la organización en la empresa, minimizar la producción en los productos, etc., con el fin de aumentar la productividad.

Del análisis factorial pudimos observar cuantas empresas se dedican a invertir en cada una de las variables del capital humano a través de varios clusters, vimos como las empresas que invierten en este tipo de capital son generalmente las de mayor tamaño y que varias de ellas son extranjeras, este análisis se consolidó con el modelo econométrico el cual evidenció que los rubros más importantes en la empresa mexicana son capacitar a sus obreros y contratar a personal directivo y empleados en general con el nivel educativo mínimo de secundaria.

A través de este modelo también pudimos observar que las empresas manufactureras más productivas hasta este momento son las extranjeras ya que ellas son las que tienen mayor interés en mantener al personal de su empresa capacitado y que prefieren contratar trabajadores con una educación mínima de secundaria y que sus directivos tengan un alto nivel educativo.

Esto indica que con la presente investigación se corrobora la hipótesis de que ante la apertura empresarial se ha incidido en una revaloración de los recursos humanos por la empresa debido a las necesidades de ser más competitivas por tanto las empresas con mayor inserción internacional van a emplear una mayor proporción de trabajadores con niveles educativos mas altos para sus trabajadores y por tanto los niveles educativos y de alta capacitación se asocian con una productividad en ascenso.

La educación formal de los trabajadores y empleados en la empresa es de gran importancia para el desempeño de la empresa, sin embargo no es suficiente, ya que existen actividades que requieren de más especialización, entrenamiento o capacitación para mejorar la actividad, por ello la capacitación que se dirige a los trabajadores,

empleados, obreros, directivos, es esencial en el desenvolvimiento de las tareas innovativas.

Y aunque pudimos corroborar nuestra hipótesis, también pudimos observar que no todas las variables del capital humano fueron significativas en la industria mexicana, tal y como se mostró con el modelo econométrico, el cual evidenció a la capacitación de obreros generales y al nivel educativo de empleados y directivos como fundamentales en el crecimiento de la empresa.

Considero importante que para estudios posteriores se tomen en cuenta otras o más variables; tanto de capital humano como del desenvolvimiento en la empresa e incluso de algunas variables económicas, para seguir fomentando el interés de preparar a los trabajadores de la empresa y por ende adoptar un perfil tecnológico en la industria que nos incorpore a la tecnología de vanguardia.