

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL



CONTRIBUCION DE LA EDUCACION Y LA CAPACITACION
EN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL:
Una evaluación externa de la política de educación técnica
a través de la industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999

TESIS

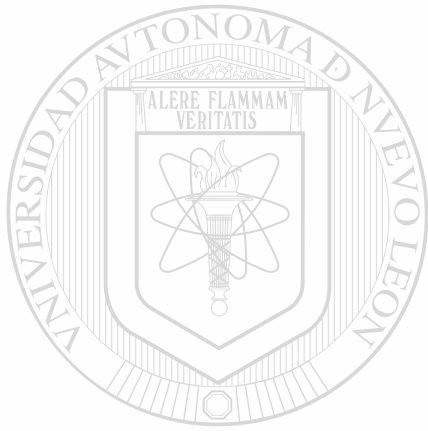
QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE
DOCTOR EN FILOSOFIA

CON ESPECIALIDAD EN TRABAJO SOCIAL
Y POLITICAS COMPARADAS
DE BIENESTAR SOCIAL

PRESENTA:

NORA ELSA CARDENAS MUNGUIA

MARZO DE 2002



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CONTRIBUCION DE LA EDUCACION Y LA CAPACITACION
EN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL.

ANL

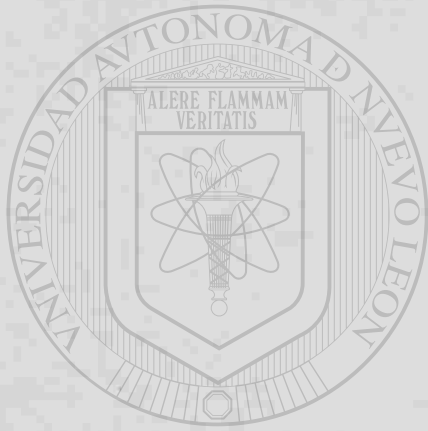
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECAS

®

TD
HD30
.4
.C3
c.1



1080113120



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL



CONTRIBUCIÓN DE LA EDUCACIÓN Y LA CAPACITACIÓN
EN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL.
Una evaluación extensa de la política de educación técnica
y de la industria de transformación de Nuevo León, 1987-1998

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

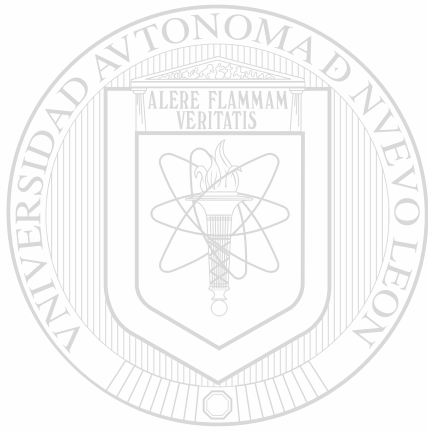
CON ESPECIALIDAD EN TRABAJO SOCIAL,
Y POLÍTICA COMPARADAS
DE BIENESTAR SOCIAL.

PRESENTA:

NORA ELSA CARDENAS MUNGUA

MARZO DE 2002

F
C.A
3



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





CARTA DE ACEPTACIÓN DEFINITIVA DE TESIS DE DOCTORADO

Los suscritos, Miembros de la Comisión de Tesis de Doctorado de

Nora Elsa Cárdenas Munguía

hacemos constar que han evaluado y aprobado la tesis:

"CONTRIBUCIÓN DE LA EDUCACIÓN Y LA CAPACITACIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL: una evaluación externa de la política de educación técnica a través de la industria de transformación de Nuevo León, 1997 - 1999"

En vista de lo cual extendemos nuestra autorización para que dicho trabajo sea sustentado en examen de grado de Doctor en Filosofía con Especialidad en Trabajo Social y Políticas Comparadas de Bienestar Social.

educación
PARA LA VIDA

Dr. Raúl Eduardo López Estrada
Director de la Tesis

Dr. Richard Hoefler
Co-asesor

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dr. Marco Vinicio Gómez Meza
Vocal de la Comisión de Tesis

Dra. Nora Hilda Martínez Sánchez
Vocal de la Comisión de Tesis

Dr. Doreen Elliott
Vocal de la Comisión de Tesis

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

LISTA DE TABLAS

LISTA DE CUADROS

LISTA DE ANEXOS

LISTA DE GRÁFICAS

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1. LA EDUCACIÓN Y EL EMPLEO EN NUEVO LEÓN 11

1.1. Conceptos básicos sobre la educación 11

1.1.1. Educación formal 12

1.1.2. Educación informal 13

1.1.3. Educación general 13

1.1.4. Educación especializada 13

1.2. La función educativa y el proceso demográfico en México 14

1.3. Evaluación de la función educativa 16

1.3.1. El periodo 1958-1970 16

1.3.2. El periodo 1970-1976 17

1.3.3. El periodo 1976-1982 19

1.4. El papel de la educación en el mercado de trabajo 20

1.4.1. Educación técnica y capacitación 20

1.4.2. La educación técnica y la capacitación en las
manufacturas 21

CAPÍTULO 2. CONTRIBUCIÓN DE LA EDUCACIÓN EN EL EMPLEO
LA PRODUCTIVIDAD Y LOS INGRESOS 28

2.1. Contribución de la educación en el empleo 31

2.2. Efectos de la innovación tecnológica sobre el empleo 31

2.3. El efecto de la educación en el crecimiento económico y la
productividad 41

2.4. Efectos de la educación y la capacitación sobre la productividad
y el empleo 42

2.5. Síntesis de estudios sobre la eficiencia de la educación y la
capacitación en el empleo, la productividad y los ingresos 47

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL 52

3.1. Sociología de la educación 53

3.1.1. Teoría funcionalista-estructural 53

3.1.2. Teoría del conflicto 54

3.1.3. Teoría de la reproducción 55

3.1.4. Teoría crítica 55

3.2. Economía de la educación 55

3.2.1. Teoría del capital humano 57

3.2.2. Hipótesis de la selección 60

3.2.3. Teoría del mercado dual 62

3.2.4. La propuesta radical 62

3.2.5. Síntesis de los desarrollos teóricos sobre la
función de la educación 63

3.3. Dinámica del mercado laboral y el papel de la educación 64

3.3.1. Explicaciones teóricas sobre la influencia de
la tecnología en el desarrollo 64

3.3.2. Ajustes de los mercados de trabajo a la
dinámica del desarrollo 66

3.3.3. Teoría clásica 66

3.3.4. Teoría neoclásica 67

3.3.5. Teoría de los mercados segmentados 69

3.3.6. Teoría Institucionalista 71

3.4. La demanda de trabajo y el papel de la educación 73

3.4.1. Teoría del empleo 73

3.4.2. Teoría de la productividad 75

3.5. El capital humano y su eficiencia laboral 77

3.5.1. Modelo de eficiencia de la educación, el
empleo y la productividad 80

3.6. Hipótesis 83

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA 85

4.1. Diseño de la investigación 85

4.2. Variables y datos 88

4.2.1. Definición operacional 88

4.3. Instrumento de recopilación de información 89

4.3.1. Cuestionario 89

4.3.2. Tipo de preguntas 95

4.3.3. Método 96

4.4. Diseño de la muestra 97

4.4.1. Marco muestral 97

4.4.2. Tamaño de muestra 97

4.5. Tipo de muestreo 100

4.6. Modelos y relaciones 101

4.7. Prueba piloto	102
4.8. Periodo de recopilación de información	103
4.9. Tratamiento de los datos	103
4.10. Limitaciones de la investigación	104

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS E IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA SOCIAL	105
---	------------

5.1. Cobertura de la demanda educativa	106
5.2. Oportunidades de empleo	107
5.2.1. Efecto de la tecnología en el empleo	112
5.2.2. Efecto de la productividad laboral sobre el empleo	117
5.3. Contribución de la educación y la capacitación en la productividad laboral	125
5.3.1. Desempeño de la educación y la capacitación de la industria	125
5.3.2. Efecto de la educación y la capacitación en la productividad laboral	129

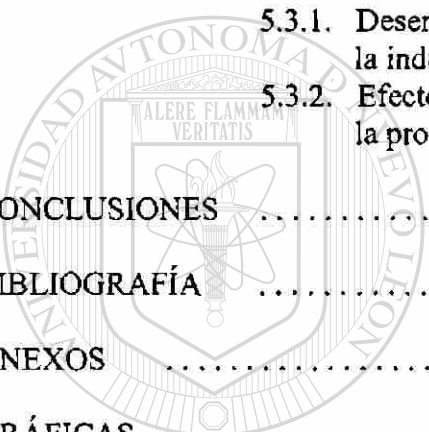
CONCLUSIONES	136
---------------------------	------------

BIBLIOGRAFÍA	143
---------------------------	------------

ANEXOS	151
---------------------	------------

GRÁFICAS	188
-----------------------	------------

GLOSARIO	195
-----------------------	------------



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios y a mis Padres.

*A mis hijos Claudia Lizet y Jorge Alejandro.
Por la juventud estudiosa y trabajadora.*

El desarrollo de esta disertación no hubiera sido posible sin el apoyo de distintas personas e instituciones, quienes en el transcurso de los últimos 5 años fueron construyendo conmigo este nuevo sendero.

Agradezco de manera particular al Dr. Raúl Eduardo López, asesor principal, su valiosa guía y apoyo a lo largo del desarrollo de esta tesis. Asimismo, agradezco a los miembros del comité de tesis su significativa asesoría.

Al Dr. Rick Hoefler le agradezco el tiempo dedicado a encauzar el anteproyecto de tesis y su estímulo para el mejoramiento en el uso de las técnicas para el análisis de la política.

Asimismo doy las gracias más cumplidas al Dr. Marco Vinicio Gómez por su amplia disposición, su juicio crítico y su valioso apoyo en la revisión metodológica y estadística de la investigación.

De igual forma, agradezco ampliamente a la Dra. Doreen Elliott su constante apoyo académico y moral durante el tiempo de mis estudios doctorales en la Universidad de Texas- Arlington y en el transcurso de la realización de esta tesis.

De manera muy especial, quiero agradecer a la Dra. Nora H. Martínez la atinada orientación que me brindó desde la elaboración del bosquejo del trabajo hasta su culminación.

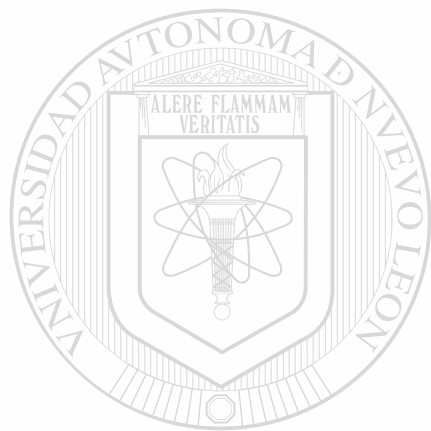
Deseo expresar al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología mi gratitud por el apoyo financiero recibido durante el desarrollo de mis estudios doctorales en la Universidad Autónoma de Nuevo León y en la Universidad de Texas-Arlington.

De igual forma agradezco a la Universidad Autónoma de Nuevo León y a la Facultad de Trabajo Social de esta universidad, el apoyo económico recibido durante la realización de los estudios doctorales. Especialmente quiero agradecer a la Mtra. Luz Amparo Silva Morín, Directora de la Facultad de Trabajo Social su amplio interés, apoyo y el seguimiento puntual que brindó a mi desarrollo académico en el programa doctoral.

Deseo, al mismo tiempo, hacer un reconocimiento póstumo a la labor desempeñada por la Dra. Coleen Shanon, como Directora del Posgrado de la Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Texas-Arlington y del Dr. Fred Soufflé, Coordinador del Programa Binacional, por todo el apoyo y afecto que nos brindaron a quienes formamos la primer generación de estudiantes del Programa Doctoral Binacional en Políticas Comparadas de Bienestar.

Asimismo quiero destacar mi profundo agradecimiento a la Universidad de Monterrey por la confianza que las autoridades depositaron en mí para realizar los estudios doctorales, el soporte financiero recibido para ello y el tiempo otorgado para a la realización esta tesis. De manera muy especial agradezco al Dr. Francisco Azcúnaga Guerra, Rector de esta Universidad, su permanente apoyo y confianza.

Asimismo, deseo agradecer sinceramente al Lic. Rafael Garza Mendoza, Vicerrector de Educación Media Superior, al Dr. Juan Sillero Pérez, Vicerrector de Educación Superior, al C.P. José Manuel Aguiar, ex Director de la División de Ciencias Económico Administrativas, al Lic. Hernán Salinas Martínez, Director de la División de Negocios y al Dr. José de Jesús García Vega, Director del Departamento de Economía por el respaldo y estímulo que siempre me brindaron.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN

Esta investigación se centró en el análisis del efecto que producen las inversiones en tecnología sobre el nivel de empleo técnico de la industria de la transformación de Nuevo León y en la contribución mostrada por los años de escolaridad y las horas de capacitación de los trabajadores técnicos en la productividad laboral de este sector en el período 1997-1999.

Este trabajo constituye un estudio pionero en el análisis de la política educativa desde la perspectiva de evaluación externa de la política de Educación Técnica en Nuevo León. Su desarrollo se fundamentó en la Teoría del Capital Humano y en la Teoría de la Productividad.

Los objetivos fueron; conocer el efecto que produce la tecnología en el empleo técnico en la industria de Nuevo León, como expediente de las oportunidades laborales que tienen los egresados de estudios técnicos, e identificar la contribución de la educación de los trabajadores sobre la productividad laboral de dichas empresas.

El análisis realizado es de tipo sectorial cruzado y partió de información recabada en la Encuesta de Productividad Laboral 2000, empleando datos anuales del personal técnico, las inversiones en tecnología y los principales indicadores de productividad de 40 empresas de tamaño grande de la industria de transformación de Nuevo León que emplean a más de 60,000 personas.

Los resultados obtenidos indican que las inversiones en tecnología contribuyeron a elevar el empleo en la industria, significando con ello que la tecnología incorporada es intensiva en mano de obra. La magnitud del efecto representó que el incremento de 1% en inversiones en tecnología produjo un aumento superior al 5% anual en el nivel de empleo técnico. Además, destacó el hecho de que ese efecto se prolongó al menos un año. En virtud de ello y de la información provista por las empresas, se confirma que la política de Educación Técnica es pertinente con la demanda de la industria, por lo que se apoya la idea de impulsar esta instrucción.

De forma contraria, el análisis del efecto de la educación y la capacitación en la productividad laboral y los salarios no mostró evidencia significativa, indicando que los objetivos propuestos por la política social de educación técnica, de contribuir a elevar la productividad y los ingresos de los trabajadores, no pudieron ser verificados en este sector. Además, en 1999, la escolaridad de los trabajadores en la industria de transformación era equivalente a la instrucción básica, implicando que las empresas no poseen una fuerza laboral con preparación especializada.

Asimismo, se identificó que las características de contratación y de incentivos a la eficiencia laboral de las empresas presentan rasgos de un mercado segmentado, con políticas internas que influyen en la determinación de las remuneraciones salariales y en el nivel de empleo de los trabajadores.

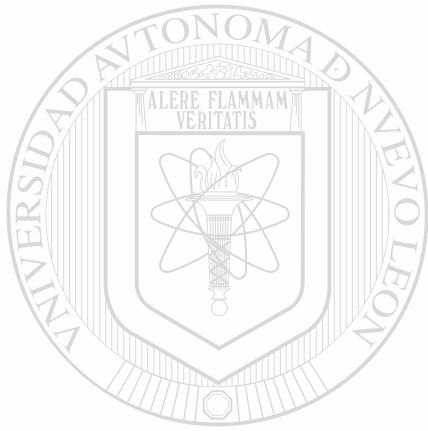
Finalmente, nuevas líneas de estudio se proponen para evaluar los objetivos de esta política social con mayor profundidad y dentro de un enfoque de largo plazo, de manera que sea posible identificar los factores que afectan la demanda de empleo técnico con mayor precisión.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Personal ocupado por ramas de actividad. Nuevo León, 1988-1998	3
Tabla 2. Trabajadores ocupados en la industria. Nuevo León, 1988-1998.	4
Tabla 3. Matrícula de educación media superior. Nuevo León, 1990-1997	5
Tabla 4. Población escolar en México, 1950-1998	15
Tabla 5. Demanda educativa en México, 1958-1970	17
Tabla 6. Matrícula y presupuesto de educación en México, 1971-1975	19
Tabla 7. Matrícula de educación media superior en Nuevo León, 1980-1997	23
Tabla 8. Evolución de la población en Nuevo León, 1980-1995	23
Tabla 9. Población juvenil ocupada en Nuevo León, 1990	25
Tabla 10. Unidades económicas y personal ocupado por sector de actividad, Nuevo León 1988-1998	25
Tabla 11. Población ocupada en la rama de Transformación, según nivel de instrucción, Nuevo León, 1998	26
Tabla 12. Población ocupada en la rama de Transformación, según nivel de Ingresos, Nuevo León, 1998	27
Tabla 13. Síntesis de estudios sobre la contribución de la educación y la capacitación en el empleo, la productividad y los ingresos	49
Tabla 14. Enfoques teóricos sobre el papel de la educación	79
Tabla 15. Determinantes del mercado laboral	81
Tabla 16. Características de las variables	89
Tabla 17. Empresas industriales de Nuevo León, 1999	98
Tabla 18. Estructura porcentual de las empresas de tamaño grande por subsector industrial, Nuevo León, 1999	98
Tabla 19. Composición del tamaño de muestra de empresas por subsector Industrial, Nuevo León, 1999	100
Tabla 20. Número de empresas participantes en la prueba piloto por subsector	103
Tabla 21. Factores de ajuste utilizados a los valores monetarios, 1997-199	104
Tabla 22. Estimación del empleo total, 1997	112
Tabla 23. Estadísticos sobre los residuos del empleo total, 1997	113
Tabla 24. Estimación del empleo total, 1998	113
Tabla 25. Estimación del empleo total incluyendo un periodo de rezago, 1999	114
Tabla 26. Estimación del empleo técnico, 1997	115
Tabla 27. Estimación del empleo técnico, 1998	116
Tabla 28. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1997	118
Tabla 29. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1998	119
Tabla 30. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1998. Muestra ajustada	119
Tabla 31. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1999	120
Tabla 32. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1999. Muestra ajustada	121
Tabla 33. Estimación de la productividad laboral, 1997	129
Tabla 34. Estimación de la productividad laboral, 1998	130
Tabla 35. Estimación de la productividad laboral, 1999	131

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Factores que intervienen en el mercado laboral	67
Cuadro 2. Modelo básico de la eficiencia de la educación en el empleo y La productividad laboral	80



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

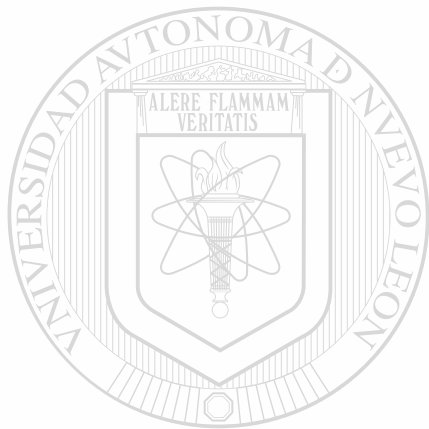


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Industrial de Productividad Laboral en Nuevo León 2000 . . .	151
Anexo 2. Módulo de la Encuesta Industrial Anual 1994	154
Anexo 3. Encuesta Nacional de Empleo	172
Anexo 4. Empresas que realizaron cambios tecnológicos en la industria de Transformación de Nuevo León. 1997-1999	174
Anexo 5. Inversiones en Tecnología en las empresas de transformación de Nuevo León, 1997-1999	174
Anexo 6. Proceso Productivo: Cambios en la organización de las empresas de transformación de Nuevo León 1997-1999	175
Anexo 7. Efecto de los cambios tecnológicos en la organización en el trabajo de las empresas de transformación de Nuevo León, 1997-1999	175
Anexo 8. Resultados de la innovación tecnológica en el empleo técnico y los conocimientos en las empresas de transformación de Nuevo León, 1997-1999	176
Anexo 9. Indicadores de productividad de las empresas de transformación de Nuevo León, 1997-1999	177
Anexo 10. Nivel de empleo de las empresas de transformación de Nuevo León, Nuevo León, 1997-1999	177
Anexo 11. Nivel de escolaridad de los trabajadores de las empresas de Transformación de Nuevo León, 1997-1999	178
Anexo 12. Características de instrucción requerida al personal técnico. Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999	178
Anexo 13. Razones para establecer prioridades en el tipo de preparación. Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999	179
Anexo 14. Tipo de preparación que las empresas consideran más valiosa para puestos técnicos. Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999	179
Anexo 15. Razones por las que las empresas consideran valiosa la preparación. Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999	180
Anexo 16. Nivel de experiencia y capacitación de los trabajadores. Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999	180
Anexo 17. Logaritmo natural de las inversiones en tecnología, 1997-1999	181
Anexo 18. Logaritmo natural de los indicadores de productividad, 1997-1999	181
Anexo 19. Logaritmo natural del nivel de empleo.	182
Anexo 20. Logaritmo natural del nivel de escolaridad de los trabajadores	182
Anexo 21. Logaritmo natural del nivel de experiencia y capacitación de los trabajadores	183
Anexo 22. Estadísticos sobre los residuos del empleo total, 1998	183
Anexo 23. Estadísticos sobre los residuos del empleo total, incluyendo un período de rezago, 1999	184

Anexo 24. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico, 1997	184
Anexo 25. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico, 1998	184
Anexo 26. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral, 1997	185
Anexo 27. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral, 1998	185
Anexo 28. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral, 1998. Muestra ajustada	185
Anexo 29. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral, 1999	186
Anexo 30. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral, 1999. Muestra ajustada	186
Anexo 31. Estadísticos sobre los residuos de la productividad laboral, 1997 .	186
Anexo 32. Estadísticos sobre los residuos de la productividad laboral, 1998 .	187
Anexo 33. Estadísticos sobre los residuos de la productividad laboral, 1999 .	187



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo total, 1997	188
Gráfica 2. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo total, 1998	188
Gráfica 3. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo total, 1999	189
Gráfica 4. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, 1997	189
Gráfica 5. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, 1998	190
Gráfica 6. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, basado en la productividad, 1997 ..	190
Gráfica 7. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, basado en la productividad, 1998 ..	191
Gráfica 8. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, basado en la productividad, 1998 Muestra ajustada	191
Gráfica 9. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, basado en la productividad, 1999	192
Gráfica 10. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, basado en la productividad, 1999. Muestra ajustada	192
Gráfica 11. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado de la productividad, 1997	193
Gráfica 12. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado de la productividad, 1998	193
Gráfica 13. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado de la productividad, 1999	194

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años el gobierno y las organizaciones en México han enfrentado cada vez en mayor medida fenómenos socioeconómicos complejos. El desequilibrio entre la oferta de técnicos y su nivel de ocupación en el trabajo es uno de ellos. Éste, se ha derivado de cambios en la organización y el funcionamiento del aparato productivo, así como de la dinámica demográfica y del nivel educativo de la población.

En el contexto internacional, algunos organismos como la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) y la Organización Internacional del Trabajo (ILO, por sus siglas en inglés) han destacado la necesidad de elevar los estándares educativos de la sociedad a fin de mejorar las condiciones sociales y económicas de la población. La UNESCO propone reconciliar los esfuerzos entre las políticas económicas y sociales a través de estrategias que combinen la competencia, la cooperación y la solidaridad (UNESCO, 2001:3).

Para estos organismos, la atención a necesidades educativas y laborales de los grupos juveniles constituye una tarea fundamental. De manera específica, desde inicios de los años noventa, la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) propuso desarrollar estrategias relacionadas con la educación y la formación de recursos humanos para los países Latinoamericanos y del Caribe, como respuesta al entorno de competencia y actividad mundial. Se trata de un programa de formación profesional y de capacitación para los jóvenes, considerados como "población en riesgo", dadas las modificaciones en los procesos productivos y el empleo de tecnología más sofisticada que produjeron nuevos perfiles laborales con mayor escolaridad y habilidades superiores (CEPAL, 1992: 81).

Como respuesta a las profundas desigualdades en las oportunidades de desarrollo de la población en México y reconociendo la necesidad de contar con una sociedad más preparada ante la competencia generada por la apertura económica internacional, la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México realizó reformas a la política educativa en la década pasada con el objetivo de elevar el nivel de escolaridad básico de 6 a 9 años. Para ello, se delinearon estrategias para promover la profesionalización de la educación técnica y su vinculación eficiente con el sector productivo, así como facilitar la incorporación de los egresados técnicos al mundo del trabajo. Una de las principales reformas se enfocó en buscar

la pertinencia de este tipo de preparación con relación a las necesidades del mercado y la eficiencia de los recursos empleados (SEP, 1994:13-15, 31).

Posteriormente, el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 enfocó dicha estrategia a través de los programas de educación tecnológica y de capacitación para el trabajo en el nivel de instrucción media superior. De manera particular se establecieron modalidades de bachillerato tecnológico y educación profesional técnica a fin de posibilitar la incorporación de la población joven adulta (18-24 años) al mercado de trabajo, en tanto que para el bachillerato general (orientado a estudios profesionales superiores) se propuso fortalecer distintas áreas para propiciar la formación integral de los educandos (SEP, 1996:19-20).

La evaluación de estas modalidades educativas se ha realizado comúnmente a través de análisis internos, enfocados en el aprovechamiento académico y la tasa de aprobación estudiantil. No obstante, el programa nacional reconoce que esta función es insuficiente para garantizar los resultados de la instrucción, proponiendo así el diseño de nuevas herramientas de auto-evaluación y evaluación externa (SEP, 1996:22).

Como respuesta a este exhorto, esta investigación contribuye a evaluar los objetivos de la política social a través del estudio pionero de la eficiencia de la educación técnica en Nuevo León, desde la perspectiva del mercado laboral. Además brinda conocimiento de los principales factores que inciden en el empleo técnico en esta industria.

Otra aportación de esta disertación es que verifica los postulados de la Teoría del Cambio Tecnológico y el Empleo, ofreciendo información acerca de la estructura de la ocupación de trabajadores técnicos en la industria de transformación de este estado.

Este estudio consistió en el análisis cuantitativo del efecto de la incorporación de tecnología sobre el empleo, como antecedente de las oportunidades laborales de los técnicos en esta industria. Asimismo, se examina la relación que guardan la escolaridad y la capacitación de los trabajadores técnicos con la productividad laboral de las empresas de la transformación grandes de Nuevo León en el período 1997-1999 para evaluar los resultados particulares de la política de educación técnica.

La relevancia de este trabajo radica en conocer el efecto que producen las inversiones en tecnología que realizan las empresas sobre el nivel de empleo técnico de la industria de transformación de Nuevo León, a fin de prever, en cierta medida, el comportamiento de la demanda futura de técnicos.

Esta investigación resulta pertinente de forma especial para el análisis de la política de educación técnica, que forma parte de las políticas sociales y cuyo debate se encuentra vigente en México como resultado del impulso otorgado a la formación técnica y los escasos resultados provistos por esta política.

Algunos estudios realizados sobre la rentabilidad de la inversión en educación técnica (medida en remuneraciones salariales) en México apuntan que, tanto a nivel país como a nivel estatal (Nuevo León), no existen claras diferencias salariales entre individuos con iguales

características laborales, de los cuales, unos cuentan con escolaridad técnica y otros poseen una instrucción equivalente (Psacharopoulos y Ng, 1992; Tijerina y Meléndez, 1995).

La importancia de contar con investigaciones que aporten indicios sobre esta relación reside también en la necesidad de que exista una mayor y mejor correspondencia entre la especialización del trabajo en el sector transformador y la modernización del aparato productivo nacional. Sobre este último aspecto, la Cámara de la Industria de la Transformación (CAINTRA) de Nuevo León, organismo de representación industrial a nivel estatal, apunta que este sector ha realizado importantes inversiones en tecnología moderna, generando mayores presiones sobre la calidad de la mano de obra (CAINTRA, 1999).

Cabe mencionar que la noción sobre la tecnología tiene diversas acepciones (Vence, 1995), no obstante, para propósitos de esta investigación, este concepto se definió como los montos de las inversiones realizadas en maquinaria y equipo, gastos en investigación y desarrollo, y pagos de patentes y marcas.

Nuevo León, uno de los estados con mayor grado de industrialización en México, ha presentado cambios en la estructura de empleo durante la última década, particularmente en el sector secundario. Este sector está formado por las industrias: extractiva, de transformación y de electricidad. En él se observa una disminución de 8.1% en su participación en la ocupación total del estado, pasando de 40.2% en 1990 a 32.3% en 1995 (INEGI, 1997:38).

Por su parte, la industria de transformación (manufacturera) observó una leve disminución en su participación respecto al personal total ocupado durante el período 1993-1998. En 1993, su participación fue de 33.7% y en 1998, de 33.1% del total ocupado en la entidad (INEGI, 1999:1). Asimismo, el personal total ocupado en la industria creció de 212 mil en 1988 a casi 250 mil en 1993 y a 322 mil en 1998. Véase Tabla 1.

Tabla 1. Personal ocupado por ramas de actividad. Nuevo León, 1988-1998

	1988		1993		1998	
	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje
Manufacturas	212,016	36.0	249,659	33.7	322,010	33.1
Comercio	123,983	21.0	167,969	22.7	200,510	20.6
Servicios	244,013	41.4	306,437	41.5	417,034	42.8
Resto de sectores ¹	9,168	1.6	15,674	2.1	33,741	3.5
Total	589,180	100.0	739,739	100.0	973,295	100.0

¹ Pesca, Electricidad, Minería y Construcción.

Fuente: INEGI, Censos Económicos, 1994, 1999.

Por otro lado, el empleo técnico, compuesto por los trabajadores¹ que laboran en las líneas de producción de la industria, disminuyó en el período 1990-1998. En 1988, el número de

¹ Jefes y supervisores en la industria, artesanos, trabajadores fabriles, operadores de maquinaria, ayudantes y peones en el proceso artesanal e industrial (INEGI, 1990).

trabajadores ascendía a casi 210 mil personas (35.6% del total ocupado), en 1993, la cifra fue 196 mil trabajadores (26.5% del total) y en 1998, los registros se redujeron a cerca de 177 mil trabajadores (del total ocupado) en el sector transformador (INEGI, 1997:37; 1999:81). (Véase Tabla 2).

Tabla 2. Trabajadores ocupados en la industria. Nuevo León. 1988-1998

	1988		1993		1998	
	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje
Nuevo León	589,180	100.0	739,739	100.0	973,295	100.0
Manufacturas	212,016	36.0	249,659	33.7	322,010	33.1
Trabajadores	209,748	35.0	196,030	26.5	177,140	18.2

Fuente: INEGI, 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990.

INEGI, 1997. Censo de Población y Vivienda, 1995.

INEGI, 1999. Encuesta Nacional de Empleo, 1998.

De manera paralela, la formación académica de técnicos fue estimulada particularmente durante la década pasada como respuesta a la elevación de los estándares laborales. En 1992, la Secretaría de Educación Pública realizó reformas educativas en la instrucción básica, elevando el mínimo de años escolaridad de 6 a 9 y consecuentemente, los requisitos de ingreso a bachillerato.

La educación técnica es también conocida como educación tecnológica o *vocacional* y representa “una instrucción diseñada para promover que la gente tenga éxito en trabajos que requieren menos que un grado de profesional” (Evans y Herr, 1978:3).

Este tipo de instrucción es especializada en función de los conocimientos y habilidades que requiere el mercado laboral y es considerada como el punto cardinal de la educación en cualquier sociedad organizada. En este sentido, es importante considerar que el dinamismo de la actividad económica es el factor que demanda que este tipo de instrucción corresponda a los cambios en la organización de la producción y a la tecnología utilizada (Combs, 1985:171-172).

La educación técnica en México y en el estado Nuevo León representa un tipo de instrucción especializada, formal y “dirigida a la enseñanza de conocimientos directamente aplicables” en ocupaciones particulares (Tijerina y Meléndez, 1995:1). Este tipo de formación se imparte a nivel secundaria y preparatoria. Los estudios a nivel secundaria forman parte del nivel de escolaridad elemental y contienen cursos de tipo técnico. No obstante, los estudios de bachillerato constituyen el foco de atención de la política educativa de la presente década.

Los estudios de bachillerato presentan tres modalidades: *bachillerato universitario* también denominado general, *educación profesional técnica*, que prepara personas en áreas de especialidad requeridas en el mercado laboral y el *bachillerato tecnológico*, que incluye tanto la formación técnica como la instrucción de tipo universitario, buscando flexibilizar las oportunidades de los estudiantes en materia de trabajo y estudios superiores (SEP, 2000:45).

Estas metas se basaron en la elevación de la matrícula de educación profesional de 194 mil a 220 mil, la orientación a estudiantes hacia carreras guiadas a servir al sector industrial, así como en el incremento de la eficiencia terminal de 38% a 52% (SEP, 1994:31).

En Nuevo León las cifras señalan un crecimiento significativo (55.8%) en la matrícula de estudiantes en educación técnica en el período 1990-1997. Como se observa en la tabla 3, el registro de estudiantes en ese tipo de instrucción pasó de casi 13 mil en 1990 a poco más de 20 mil en 1997. No obstante el destacado aumento en la matrícula de la educación técnica, el número más abundante de estudiantes de instrucción media se ubica en el nivel de bachillerato general (SEP, 1998:54).

Estas tendencias opuestas de la disminución en el número de trabajadores técnicos empleados en la industria y el impulso dado a la instrucción técnica por parte del gobierno, han puesto en la mesa de las discusiones el debate sobre la pertinencia de las políticas educativas para este tipo de formación académica.

Tabla 3. Matrícula de la educación media superior. Nuevo León, 1990-1997.
Miles de estudiantes

Tipo de instrucción	1990	1995	1997	Incremento porcentual
				1990-1997
General	51.1	52.6	69.8	36.6
Técnico	12.9	17.4	20.1	55.8
Pedagógico	0.9	0.3	Nd	Nd
Total	64.9	70.3	89.9	38.5

Nd: No disponible

Fuente: Secretaría de Educación Pública del Estado de Nuevo León, Estadísticas Educativas. 1998:54.

Con el propósito de comparar la rentabilidad de contar con un año de estudio adicional entre estudios de bachillerato técnico y de bachillerato general, Tijerina y Meléndez (1995) estimaron las respectivas tasas de retorno, siguiendo la metodología Minceriana (1986), basada en comparaciones salariales entre dos personas que cuentan con igual experiencia laboral y con los mismos años de escolaridad, pero con distintos estudios de bachillerato.

El estudio partió de la “Encuesta sobre educación y capacitación de la fuerza laboral del Área Metropolitana de Monterrey” realizada por el Centro de Investigaciones Económicas, de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León en 1993.

Los datos se obtuvieron de una muestra de 1,960 familias e incluyeron a todos sus miembros mayores de 12 años. Los resultados indicaron que el 9% de ellos no poseía instrucción formal, el 60.2% de la población contaba con estudios menores a preparatoria, 4.1% poseían preparatoria técnica, 10.1% tenían preparatoria general y 16.6% contaban con estudios profesionales, del cual menos del 1% correspondía a posgrado.

Asimismo, se identificó que el 23% de la población laboral que contaba con estudios técnicos se ubicaba en el sector secundario, del cual sólo el 12% trabajaba en la industria de la transformación. En contraparte, el 34% se ubicaba en el sector de servicios, compuesto por las ramas de comercio (10%), servicios (14%) y transporte (10%). En cuanto a las especialidades de instrucción técnica de estos trabajadores, el 58.4% informaron poseer preparación en áreas relacionadas con la industria de la transformación.

Por otro lado, y con base a los planes de producción de las empresas y la media de trabajadores ocupados, se estimó que el aumento de vacantes fuese de 2.3% en 1995, y que, en base a la muestra considerada, la demanda de técnicos apenas llegaría a 3,468 durante 1995 (Tijerina y Meléndez, 1995:4).

Los resultados del estudio reportaron una tasa de retorno de la educación negativa para casi todos los grupos; en general, para jefes de familia (varones) fue de -9.3%, para mujeres adultas -40.4%, para jóvenes varones -8.7%, mientras que para el grupo de jóvenes mujeres el indicador fue cerca del 1.7% (el único segmento con tasa de retorno positiva).

El análisis incluyó el control por tipo de educación (bachillerato general y educación técnica); entonces los resultados de rentabilidad se modificaron. Los jefes de familia varones reportaron una rentabilidad de 14.7% con educación general y de 12.4% con escolaridad técnica. El grupo de mujeres adultas arrojó una tasa de retorno del 12.4% para aquellas con educación general y de 0.4% para quienes contaban con escolaridad técnica. Al indagar sobre el grupo de jóvenes varones, los resultados reportaron un 11.7% de rentabilidad en aquellos que contaban con educación general y de 15.2% para los que poseían educación técnica. En el análisis del grupo de jóvenes mujeres, la tasa de rentabilidad estimada fue de 13.9% para quienes tenían educación general y de 19.1% para quienes contaban con educación técnica.

Después de realizar la corrección por auto-selección (sesgo ocasionado por la elección de estudios que realiza el individuo), el grupo de jefes de familia reportó un índice de 12.02% con educación técnica y 12.57% con educación general, mientras que para el grupo de jóvenes se obtuvo un 14.2% y 13.7%, respectivamente. Con base en ello, Tijerina y Meléndez (1995:23) concluyeron que: 1) Ambos tipos de educación pagan igual, 2) Los resultados para el grupo de jóvenes varones mostró que el sesgo por auto-selección es menos importante, y 3) No existen diferencias importantes en las tasas marginales de retorno de educación para ambos tipos de instrucción.

Este estudio provee evidencia particular sobre la rentabilidad que ofrece la educación técnica en el Área Metropolitana de Monterrey desde una perspectiva demográfica. Sin embargo, no incluye el análisis de los factores productivos de las empresas que puedan afectar el nivel de empleo técnico y la importancia relativa que tiene la mano de obra técnica en el desempeño productivo. En ese sentido, dicho estudio no brinda información suficiente sobre la eficacia de la política educativa.

Por su parte, la Cámara de la Industria de la Transformación (CAINTRA) ha señalado que los diagnósticos realizados desde 1989 indican que existe un comportamiento creciente del déficit de técnicos en el sector industrial del estado y que durante los últimos diez años se ha visto

duplicado hasta registrar cerca de 33 mil vacantes de puestos técnicos en 1999 (CAINTRA, 1999:21).

Este organismo realizó un estudio de carácter descriptivo para conocer el comportamiento entre la oferta y demanda de técnicos en la rama de la industria de transformación de Nuevo León para 1999 y el año 2000. Utilizando muestreo estratificado de las empresas registradas de la Cámara, se encuestó a 165 empresas. Tomando en cuenta el número de asegurados (325,250) inscritos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) a principios de 1999, pertenecientes a esta industria, y considerando una tasa de crecimiento en el empleo del 2.6% para ese año y para el año 2000, se proyectó que la demanda total de técnicos ascendería a 333,706 en 1999 y a 342,376 en 2000.

En contraparte, la oferta de técnicos fue estimada constante para el período 1998-2000 a partir de las cifras reportadas por las siete instituciones del Nivel Medio Superior de Educación Técnica (NMSET) en Nuevo León, las cuales concentraban el 82% del total de estudiantes en 1999. Con respecto al ciclo escolar 1995-1998, se identificó que poco menos del 50% concluyeron sus estudios, por lo que el número de egresados en 1998 ascendieron a 11,944 (CAINTRA, 1999: 10, 12).

El estudio estimó que el déficit de técnicos² en el sector transformador podría ascender a 34,714 vacantes en 2000 (CAINTRA, 1999:15). Las estimaciones indicaron que dicho déficit alcanzó la cifra de 32,396 en 1998, misma que se proyectó que llegaría a 33,544 en 1999 y a 34,714 en el año 2000 (CAINTRA, 1999: 21).

El estudio señala que el porcentaje promedio de trabajadores técnicos en las empresas era 20.7%, mientras que el nivel deseado era 39.6%. Sobre dicho déficit, destaca el hecho de que las empresas de tamaño grande reportaron un menor grado de escolaridad de sus trabajadores en comparación con el de las empresas de menor tamaño. Además, el estudio señala que el 67% de las empresas están dispuestas a otorgar capacitación, particularmente en las áreas de producción, mantenimiento y control de calidad para contrarrestar el problema que enfrentan los técnicos con el uso de la tecnología, particularmente en la maquinaria y equipo de medición y control y de programación (CAINTRA, 1999:3-5,9).

Este estudio puede dar algunos indicios para diagnosticar el eventual desequilibrio entre la oferta y demanda de técnicos en el sector transformador. No obstante, dicho trabajo realiza estimaciones precisas de la demanda laboral, ya que no considera las posibles causas del aumento de la demanda de técnicos, ni del conjunto de factores que determinan la productividad de la mano de obra.

La productividad laboral (producto medio por trabajador) es el término empleado para definir la eficiencia de la mano de obra y es también conocida como la calidad de desempeño laboral (McConnell y Brue, 1997).

² Se refiere a la diferencia que resulta del número deseado de técnicos y el número de técnicos ocupados en las empresas (CAINTRA, 1999).

El desempeño laboral, forma parte de los principios de la teoría del Capital Humano, que más adelante se exponen y que constituye un tema central de la evaluación externa de las políticas educativas dentro del análisis de la economía de la educación.

Además de estos aspectos, es importante considerar la evolución de la población juvenil³ en el empleo, ya que ésta constituye una importante base para realizar las estimaciones de la oferta de técnicos.

La población juvenil en Nuevo León se elevó 121% durante 1970-1990, alcanzando casi un millón de personas ese último año (INEGI, 1990:18). Actualmente, este grupo de población constituye el 22.6% del total de la población estatal, lo que lleva a ubicar a Nuevo León como el estado que cuenta con el mayor peso relativo de jóvenes en la República Mexicana (CONAPO, 2000: 2).

Con base en la situación que se presenta en torno al empleo técnico en la industria de transformación de Nuevo León y considerando que los objetivos de la política social de educación técnica son, brindar mayores oportunidades de empleo técnico y contribuir a elevar la productividad laboral y los ingresos de los trabajadores, surgen dos preguntas fundamentales:

1. ¿Cuáles son los factores productivos que afectan el nivel de empleo técnico del sector transformador en esta entidad? y,
2. ¿En qué medida contribuyen las características educativas de los trabajadores a elevar la productividad laboral de las empresas manufactureras de Nuevo León?

Actualmente no existen investigaciones abundantes que respondan a estas interrogantes; sin embargo, algunos indicios señalan que existen ciertos elementos relevantes para el estudio la eficiencia educativa en el mercado laboral. Ellos explican, bajo condiciones específicas, el fenómeno del desajuste en los mercado de trabajo, en tanto que otros, muestran el beneficio que la educación y la capacitación producen en el desarrollo económico, en la productividad y en los ingresos de los individuos.

Como más adelante se explica, la teoría de la Productividad señala que la fuerza laboral es un insumo que alterna con el capital físico en el proceso productivo y que ambos están sujetos a variaciones en función de la producción planeada. Con base en estas proposiciones, el problema potencial del déficit de técnicos en la industria de la transformación de Nuevo León puede deberse a tres situaciones:

- 1) Una disminución en la demanda de productos.
- 2) La existencia de capacidad instalada ociosa.
- 3) La tecnología empleada es sustitutiva de mano de obra.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la calificación de la mano de obra influye en el desequilibrio entre la oferta y la demanda de

³ De acuerdo con el INEGI (1990), el segmento de población juvenil comprende el grupo de personas que se encuentran entre 15 y 29 años de edad.

técnicos en la industria, ya que el uso de tecnología más sofisticada eleva los requerimientos de conocimientos y habilidades de los trabajadores, generando desempleo en el corto y mediano plazo (OCDE, 1995:19). Los mayores intentos por cerrar la brecha entre los estándares laborales requeridos y el nivel de calificación de la mano de obra se han realizado a través de programas de capacitación para el trabajo que son ofrecidos generalmente por las propias empresas.

La capacitación consiste en la instrucción que ofrecen las empresas a sus trabajadores y que tiene como objetivos orientar al individuo al común de las tareas o actividades que se realizan en la entidad productiva (empresa) y entrenarlo para aprender los conocimientos y habilidades requeridos para el desempeño de una función específica.

Cerca de 20 años de estudio sobre el impacto del cambio tecnológico sobre el empleo en los países miembro de la OCDE indican que el aumento en la demanda del producto es la causa principal del incremento en el nivel de empleo, seguido la productividad laboral (Merrit, 1997:107).

Un rasgo observado en la industria de transformación de Nuevo León es el hecho de que las empresas han realizado importantes inversiones en tecnología moderna, principalmente en las industrias de maquinaria y equipo, química y automotriz, generando una mayor exigencia en el nivel de calificación de los trabajadores en estas ramas (CAINTRA, 1999:14).

Por la importancia que tienen el empleo técnico y la calidad de la mano de obra en la industria de transformación en el estado, la investigación realizada se centró en identificar los principales elementos productivos que influyen en el nivel de empleo técnico y en evaluar la eficiencia que reporta la formación técnica y la capacitación al sector industrial de Nuevo León.

De manera concreta, los objetivos específicos de la investigación se orientaron a:

1. Conocer el efecto de las adquisiciones en tecnología, medida por las inversiones en maquinaria y equipo, en desarrollo de tecnología y el pago de patentes y marcas, sobre el empleo técnico en el sector manufacturero del estado de Nuevo León durante el período 1997-1999, así como,
2. Identificar la contribución que mostraron la educación y en particular la educación técnica, definida por los años de escolaridad de los trabajadores, y la capacitación impartida por las empresas a sus trabajadores, medida por las horas de instrucción, sobre la productividad laboral de las empresas manufactureras de Nuevo León en el período 1997-1999.

Esta investigación se basó en un estudio cuantitativo, de tipo sectorial cruzado (empresas agrupadas por rama de actividad), utilizando información del período 1997-1999 de las empresas de tamaño grande (que emplean más de 250 personas), pertenecientes a la industria de la transformación de Nuevo León. Este sector se caracteriza por incorporar una alta proporción de trabajadores con instrucción técnica y por realiza altos volúmenes de inversión en tecnología (Tijerina y Meléndez, 1995; Gutiérrez, 1999).

El desarrollo de esta investigación se presenta en cinco capítulos. El Capítulo 1 describe el proceso de vinculación entre la educación y el empleo en el país y, de forma particular, se ilustra el caso en el estado de Nuevo León.

En el Capítulo 2 se analizan las investigaciones realizadas sobre el efecto que producen la educación y la capacitación sobre el empleo y la productividad laboral. Dichos estudios presentan resultados a nivel nacional e internacional y ofrecen un espacio para discernir sobre los postulados de los que parten, así como las metodologías empleadas.

El Capítulo 3 comprende el marco teórico relativo a la educación desde las perspectivas social y económica, así como el papel que adopta ésta en el mercado laboral. Aquí se discuten ambos enfoques en torno a la contribución que la educación y la capacitación aportan al desarrollo nacional. El debate parte de las teorías neoclásicas con énfasis especial en la teoría del Capital Humano, incluyendo aspectos fundamentales de la teoría de la Productividad.

El Capítulo 4 expone la metodología empleada en este trabajo, así como los datos investigados, su definición operacional, los tipos de variables y las escalas de medición. También se refiere el tipo de encuesta empleada y sus características; el diseño de la muestra, incluyendo el marco muestral, el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo. Asimismo, se presentan los modelos, las relaciones entre las variables y las pruebas estadísticas empleadas para probar las hipótesis. De igual forma, se exponen el trabajo de campo y el procesamiento de datos empleado.

En el Capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos y se ofrece una discusión de los hallazgos derivados de esta investigación y de otros estudios. Además, se analizan las principales implicaciones que éstos tienen en materia de política educativa y laboral.

Finalmente, se presentan las conclusiones más relevantes de la investigación y algunas reflexiones sobre futuros estudios.

CAPÍTULO 1. LA EDUCACIÓN Y EL EMPLEO EN NUEVO LEÓN

Este capítulo describe las nociones fundamentales sobre la educación y el papel que ella ha tenido en el desarrollo de México, desde su inserción en el marco constitucional a principios del siglo veinte, hasta su vinculación con el mercado de trabajo en tiempos recientes. De igual forma, se expone el rol que desempeñan la educación técnica y la capacitación en el sector de la transformación de Nuevo León.

La idea de que la educación es un factor fundamental en el desarrollo de las sociedades data de las épocas antiguas, no obstante, el enlace de la educación con el empleo ha venido introduciéndose como uno de los tópicos de especial importancia en el análisis de las políticas educativas y laborales como resultado de la tendencia demográfica del país y del proceso de desarrollo observado en las últimas décadas.

Aunado a lo anterior, se observa que el segmento de población juvenil ha incrementado su participación en el total de habitantes y en el nivel de ocupación en los años recientes. En 1995, los jóvenes representaban casi un tercio de la población económicamente activa del país y más de la mitad de ellos se encontraban laborando (CONAPO, 2000:5).

Para dar una perspectiva de esta dinámica, a continuación se presentan algunos rasgos que enmarcaron el fomento a la educación de manera general, así como el énfasis particular otorgado a la instrucción de tipo técnico. En ese contexto, se reseña la función desempeñada por la educación a través de los distintos regímenes gubernamentales en México y se describe en forma breve el proceso de vinculación de la educación técnica y el trabajo en el estado de Nuevo León.

1.1. Conceptos básicos sobre la educación

El propósito de esta sección es presentar algunos conceptos básicos sobre la educación, así como ofrecer una perspectiva general de la evolución de la educación en México en la segunda mitad del siglo veinte.

La idea de mayor dominio sobre la educación se remonta a la época de los filósofos griegos, quienes la definieron como un elemento fundamental para el desarrollo humano. Para Platón, “la dirección en que la educación empieza, determina la vida futura del hombre”, mientras que

Aristóteles pensaba que “la educación es la mejor provisión de la edad adulta” (Cohn, 1979:27).

En tiempos modernos, esta noción ha evolucionado en la medida en que las sociedades han avanzado en su organización, llevando a concebir a la educación como un proceso que involucra la producción y la distribución de conocimientos en un sistema formal o mediante las experiencias adquiridas.

El discernimiento de la transmisión de conocimientos de las generaciones mayores hacia los grupos de principiantes fue introducida por Emile Durkheim. El Webster's New World Dictionary (1998:461) ofrece una definición más moderna, y refiere a la educación como “un proceso de entrenamiento y desarrollo del conocimiento, habilidades, mente, carácter, etc., especialmente mediante la educación formal en una institución.”

El fuerte impulso que ha tenido la educación a nivel mundial en tiempos recientes ocasionó que los países más desarrollados experimentaran la transición de una era de escasez de individuos educados hacia una etapa con excedente de recursos humanos de alta escolaridad. Otros cambios se derivaron de los flujos migratorios de la fuerza de trabajo de países en vías de desarrollo a países desarrollados y de la desaceleración económica mundial, provocado un aumento en los costos de educación y una reducción en las oportunidades de trabajo para los graduados, lo que ha resultado particularmente cierto para los países en desarrollo. Más recientemente, el uso de tecnologías de punta ha producido cambios en la educación, como resultado de las modificaciones en las estructuras económicas y la segmentación de los mercados de trabajo (Combs, 1985:10-11).

1.1.1. Educación formal

Desde los años setenta del siglo veinte, la educación ha sido entendida como la escuela y un sistema formal de transmisión de conocimientos, que abarca desde primer año de instrucción hasta el último año del nivel de estudios superiores. Sin embargo, recientemente es más aceptada la noción de que la educación es un proceso de adquisición de conocimientos y habilidades que se da a lo largo de la vida (Combs, 1985:20).

De acuerdo con La Belle (1986:2), Combs y Ahmed alcanzaron una definición más completa de la educación formal. Ellos la interpretaron precisamente como “el sistema educativo institucionalizado, evaluado cronológicamente y estructurado jerárquicamente, distinguiendo los grupos del nivel menor en educación básica y los más altos niveles universitarios.”

Actualmente, la educación formal se ha convertido en un sistema de instrucción ampliamente organizado. La tendencia vigente modela un sistema educativo constituido por instituciones públicas y privadas, dentro y fuera de las naciones, responsable de proveer conocimiento de corto y largo plazo, multidisciplinario, con una metodología de acreditación de instituciones e individuos en esferas distintas de conocimientos y ocupaciones.

1.1.2. Educación informal

El desarrollo económico mundial que tuvo lugar durante los años setenta del siglo veinte y las tendencias demográficas de ese tiempo hicieron que las instituciones internacionales se enfocaran en los temas urgentes de países menos avanzados.

En México, los programas de desarrollo se orientaron al mejoramiento de la actividad productiva y del bienestar social, dando un énfasis especial a la educación y, de forma particular, a la necesidad de distinguir los programas de instrucción informal de los que integraban el sistema educativo formal.

La educación informal es “el proceso de largo plazo por el cual cada persona adquiere y acumula conocimientos, habilidades y percepciones de experiencias diarias y exposición del ambiente.” Anteriormente, Combs y Ahmed (1973) definieron la educación no formal como una actividad organizada sistemáticamente llevada fuera del aprendizaje establecido a través de subgrupos de población (La Belle, 1986:2).

Se considera que existen tres razones principales por las que la educación no formal es importante en la sociedad. Una de ellas se relaciona con el beneficio de incorporar personas con desventaja económica a la vida social y de trabajo. La segunda, se refiere a que los programas no formales constituyen un mecanismo de integración social, incluyendo el desarrollo de actitudes y habilidades, la difusión de información y la cooperación entre los miembros de las comunidades. La tercera, es que esos programas ayudan a solucionar problemas particulares mediante la movilización de recursos humanos y materiales (La Belle, 1986:3).

1.1.3. Educación general

La educación general está relacionada comúnmente con la instrucción formal en la que todos los temas de educación común pueden y deben ser enseñados (Evans y Herr, 1978:3).

También, este concepto se emplea en México para distinguir los tipos de estudios de nivel medio superior, conocido también como bachillerato. A partir de 1995, se definió el nivel de bachillerato tecnológico al tipo de estudios dirigido a la formación de recurso humano para el mercado laboral, en tanto que el bachillerato general se mantuvo como una modalidad educativa que sirve como antecedente natural de los estudios superiores (SEP, 1996:19).

1.1.4. Educación especializada

El término de educación especializada se refiere comúnmente a la parte de la educación que hace a los individuos más calificados o aceptables en ciertos trabajos. Un ejemplo es la *educación vocacional*, definida como “una instrucción diseñada para promover que la gente tenga éxito en trabajos que requieren menos que un grado de bachillerato.” La educación vocacional también es denominada como educación técnica o tecnológica (Evans y Herr, 1978:3).

Este tipo de educación es desarrollado a través de características particulares de instrucción de acuerdo con los requerimientos del mercado laboral. La educación especializada actualmente es considerada como un punto cardinal de la educación en cualquier sociedad organizada. En ello, la dinámica económica dicta los cambios en la organización de la producción y a la tecnología utilizada (Combs, 1985:171-172).

Recientemente se observa que existe un mayor interés por programas de estudio con enfoques basados en los conocimientos, la tecnología y las prácticas laborales que realizan las empresas o sectores de manera específica. Sin embargo, por otra parte, se reconoce que la instrucción formal es la que provee los mayores beneficios a lo largo de la vida.

En México la educación vocacional o técnica representa una forma de instrucción especializada, formal y “dirigida a la enseñanza de conocimientos directamente aplicables” (Meléndez, 1995:1). En el origen de su institución, esta modalidad se impartió en el nivel de secundaria, pero a partir de la reforma educativa realizada en 1992, el término de educación técnica o tecnológica ha sido aplicado al nivel de estudios de bachillerato. Asimismo, el nivel de profesional técnico representa una preparación semi-profesional (2 a 3 años) (SEP, 1996).

1.2. La función educativa y el proceso demográfico en México

Los orígenes de la educación en México datan desde las leyes sobre la enseñanza pública de 1833, expedidas por Valentín Gómez Farias, quien creó la Dirección General de Instrucción Pública para el Distrito y Territorios Federales y declaró libre la enseñanza y adscribió al Estado su competencia. Sin embargo fue hasta la promulgación de la Constitución de 1857, en las Leyes de Reforma (particularmente en la Ley Lerdo de 1874), cuando se estableció el laicismo de la educación bajo el desarrollo de más claras corrientes liberales.

De esa forma, la educación quedó asentada como una función pública, en la cual la instrucción de la sociedad se estableció como responsabilidad del gobierno. En épocas posteriores, los ideales plasmados en la legislación fueron inscribiéndose en los planes y programas gubernamentales.

Durante el período posrevolucionario, y principalmente en 1921, se estableció la Secretaría de Educación Pública, bajo el diseño de un sistema nacional que se ha desarrollado en diferentes fases a través de las posteriores administraciones gubernamentales. Posteriormente, la Ley Orgánica de Educación Pública de 1941 puso en relieve las estrategias de la función pública en la educación.

Solana y otros autores (1982:2) señalan que los distintos momentos de desarrollo de la educación⁴ en el país se presentaron con la consolidación de la función educativa del Estado,

⁴ La primera etapa se erigió a mediados del siglo pasado con la Constitución de 1857 y tuvo una lenta evolución hasta fines del siglo diecinueve. La segunda fase se dio con la institucionalización de la educación dentro de un sistema funcional, reglamentado y participativo, con los tres niveles de gobierno en los años treinta del siglo veinte.

establecida en el artículo 3º. constitucional. Posteriormente, el proceso continuó con la institucionalización de la educación como un sistema articulado, orgánico, regulado por normas y con la participación de la federación, estados, y algunos municipios.

Un importante avance educativo en términos de igualdad de oportunidades y justicia social se presentó a mediados del siglo veinte, con el inicio del proceso de industrialización. Por su parte, la profesionalización del magisterio ha sido una fase más reciente de, buscando mejorar el desempeño del profesorado en el ámbito social.

Desde la década de los cincuenta, la educación en México ha enfrentado el reto de crecer bajo mayores presiones demográficas. En esos años, la población escolar se elevó 37%, pasando de 8.2 millones en 1950 a 11.25 millones en 1960. En la década siguiente, la población total en el sistema educativo prácticamente no varió; en 1970, esta población sumaba 11.5 millones de escolares. Sin embargo, durante los setentas, la inscripción de estudiantes en la mayoría de los niveles educativos se elevó sustancialmente, generando un incremento de 86% en el total de la población escolar; el más notable aumento registrado en la última mitad del siglo veinte.

En épocas recientes, la elevación de la matrícula en el país ha sido moderada. En el periodo 1980-1990, la población estudiantil pasó de 21.4 en 1980 a 25.1 millones en 1990, lo que representa un 16.9%, y en el periodo 1990-1998, la población escolar registrada aumentó un 11.3%, llegando a 27.9 millones en 1998. Véase Tabla 4.

Tabla 4. Población escolar en México, 1950-1998. Millones de personas

Nivel educativo	1950	1960	1970	1980	1990	1998
Preescolar	0.12	0.23	0.40	1.07	2.73	3.30
Primaria	3.00	5.34	9.25	14.66	14.40	14.68
Secundaria	0.07	0.23	1.10	3.03	4.19	4.98
Capacitación para el trabajo	Nd.	Nd.	0.15	0.37	0.41	0.53
Medio superior	0.37	0.11	0.39	1.51	2.10	2.75
Normal	Nd.	Nd.	Nd.	Nd.	0.11	0.19
Superior	0.04	0.03	0.25	0.81	1.10	1.39
Posgrado	Nd.	Nd.	Nd.	Nd.	0.05	0.11
Total	8.21	11.25	11.54	21.46	25.09	27.93

Nd: No disponible

Fuente: INEGI (1999:54).

1.3. Evaluación de la función educativa

La evaluación de la educación puede ser realizada desde la perspectiva interna del proceso, como lo son la cantidad y la calidad de servicios educativos que el sistema provee a la sociedad. Desde otro punto de vista, la educación puede ser evaluada de forma externa, en términos de los resultados que produce en la vida productiva, social y cultural. Por su parte, el período de análisis puede variar dependiendo de los resultados que se pretenden medir y a los objetivos de las políticas públicas.

La evaluación de los planes y programas educativos puede centrarse en los insumos, en el proceso o en los resultados. Los análisis pueden realizarse desde la perspectiva interna o externa. La perspectiva del estudio de la educación se deriva del problema que se advierte o del objetivo que se propone alcanzar (Weiss, 1972)

El análisis interno de la educación es el que se realiza al proceso educativo. Esta evaluación comprende los recursos, el proceso y el producto de la instrucción. En sí, el sistema interno incluye la infraestructura (instalaciones, maestros, alumnos, materiales), la organización (filosofía, administración, modelo educativo) y los resultados (calidad educativa, aprovechamiento académico, número de egresados).

En cambio, la evaluación externa se relaciona con el aprovechamiento de los recursos educativos entre la población. Esta valoración o juicio comúnmente se realiza estimando el uso alternativo de los recursos y los beneficios que reporta la educación a los sectores de la sociedad. Dentro de esta perspectiva se analizan los recursos educativos (económicos, materiales y humanos) incurridos tanto en los insumos, como en el desarrollo de la instrucción y en los resultados (Woodhall, 1987).

En México, las políticas, los programas y los proyectos comúnmente son elaborados y evaluados de acuerdo con los planes sexenales de los regímenes de gobierno en turno.

Durante la segunda mitad del siglo veinte, la mayor parte del análisis sobre el sistema educativo nacional se realizó a través del método de evaluación interna en dos vertientes. Por una parte, se estudió la relación entre el nivel del gasto público en educación y las tasas de crecimiento económico y, por otro lado, se investigó en torno a las relaciones entre los ingresos de los individuos y su nivel de escolaridad.

Para dar una perspectiva del desempeño escolar en México, a continuación se presentan los resultados de estudios sobre los avances educativos observados en las distintas administraciones de gobierno.

1.3.1. El período 1958-1970

El énfasis principal de la política de educación del país entre 1958 y 1970 se dio en el nivel educativo básico. El sistema educativo mostró un incremento significativo en la demanda de servicios (54.6%), donde el mayor crecimiento se presentó en el grupo de primaria. Véase Tabla 5.

Tabla 5. Demanda educativa en México, 1958-1970. Miles de personas

Nivel educativo	1958	1970	Incremento porcentual
Preescolar	3,299.6	4,973.1	50.7
Primaria	7,778.9	12,471.8	60.3
Educación media	3,282.7	5,068.1	54.4
Educación superior	2,812.3	4,042.6	43.7
Total	17,173.5	26,555.6	54.6

Fuente: Muñoz (1996:18-19).

De acuerdo con el estudio realizado por Muñoz (1996), para conocer la eficiencia interna del sistema y algunos rasgos socioeconómicos que influyen en la movilidad social, se observó que la retención general del sistema pasó de 87.7% a 92% durante 1958-1970, donde el nivel de preparatoria técnica se mantuvo por debajo del 70%. Por otro lado, se indicó que la eficiencia terminal, medida por el porcentaje de estudiantes que iniciaron estudios básicos y concluyeron los estudios superiores fue 3.5% en ese lapso⁵.

Al mismo tiempo, el financiamiento del sistema escolar, mostró un incremento en términos reales, particularmente entre 1959 y 1964. Los gastos educativos pasaron de 2,503.4 millones de pesos en 1959 a 8,469.4 en 1970, lo que representó un aumento promedio anual de 12.95%. En tanto que en el régimen de 1965-1970, el aumento promedio anual fue 7.8%. A pesar de ello, el gasto en educación como proporción del Producto Nacional Bruto (PNB) pasó de 1.8% a 2.7% durante 1959-1964 y de 2.7% a 3.1% durante 1965-1970 (Muñoz, 1996:24-26)

Además, el trabajo señala que al analizarse la participación de los estratos socioeconómicos en relación al número de estudiantes inscritos, se identificó que el nivel educativo de los padres, pero fundamentalmente los años de escolaridad de la madre, contribuyen a elevar las posibilidades de ingreso de los estudiantes (Muñoz, 1996:28).

1.3.2. El periodo 1970-1976

El inicio de la década de los setentas marcó una nueva etapa en el desarrollo educativo del país. En noviembre de 1973, se expidió la Ley Federal de Educación en sustitución de la Ley Orgánica de Educación Pública de 1941. Se planteó la reforma académica, incluyendo cambios en la asignación de los recursos, así como adecuaciones educativas orientadas al desarrollo sociocultural y al impulso a las actividades de investigación.

Dentro del ámbito académico, la reforma planteó la modificación de la educación media, como continuación de la educación primaria, buscando traducir los conocimientos en aprendizajes relevantes para la formación de pre-ingreso al trabajo. En el nivel de educación

⁵ Esto último se desprende de las cifras que indican que de cada 109 estudiantes que iniciaron la primaria en 1959, 22.6 la concluyeron; 11.6 iniciaron el ciclo de secundaria y 8.5 la terminaron; 4.3 de ellos iniciaron preparatoria y 9.9 la finalizaron; de los cuales sólo 3.5 iniciaron carreras universitarias en 1970 (Muñoz, 1996:23)

media superior (bachillerato), se reestructuraron los planes y programas a periodos semestrales.

En el ámbito de justicia social, se modificó la concepción de la educación como factor interno de distribución, para concebirse como agente de cambio, condicionado a la estructura social. Así, la política educativa se enfocó en el desarrollo personal y calificado, con capacidad para producir y manejar innovaciones tecnológicas, elevar la productividad y traducirse en agente de movilidad económica y social (Latapí, 1980:79).

Vinculado a esta concepción, se reconoció la necesidad de impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, proponiendo la ampliación del servicio de educación técnica, universitaria y de posgrado.

Basado en la necesidad de vincular la educación y el empleo, se amplió el número de escuelas de educación media, se diseñaron programas técnicos de corta duración vinculados al mercado de trabajo y se incluyeron asignaturas tecnológicas en el nivel de primaria para favorecer el entrenamiento para el trabajo. También, se establecieron escuelas técnicas y nuevos Institutos Tecnológicos Regionales, que posteriormente derivaron en el programa de Escuela-Industria (Latapí, 1980:91).

El crecimiento promedio del servicio educativo en el periodo 1970-1976 fue de 6.96%. Ello fue el resultado del incremento de 3.77% en el nivel primaria, 5.81% en la instrucción secundaria, 10.27% en la educación media básica, 17.62% en el nivel de educación media superior y 18.15% en los estudios superior (Latapí, 1980:96).

Desde la perspectiva de eficiencia en la asignación de recursos, se observó una reducción en la matrícula y en el presupuesto de gasto educativo en el nivel de primaria. En cambio, el nivel de educación media básica mostró una reducción en la matrícula y un aumento en el presupuesto de gasto. Sin embargo, tanto la educación media, como la superior, se vieron favorecidas en la matrícula, así como en el presupuesto de gasto. Véase Tabla 6.

Ello, evidenció el privilegio que se concedió a la instrucción media y superior, en momentos en que la demanda en educación básica seguía creciendo a tasas elevadas, por lo que se consideró que la función de igualdad de oportunidades educativas de la política social no fue apropiada.

En ese tiempo, se reconocía la insuficiencia de estudios para identificar la eficiencia terminal del sistema vinculado al mercado de trabajo, pero se presumía que, en términos de obtención de puestos de trabajos y remuneraciones, quienes se beneficiaron más fueron los estudiantes que obtuvieron grados universitarios, en tanto que los que menos favorecidos fueron los egresados de enseñanza media (Latapí, 1980:122).

Tabla 6. Matrícula y presupuesto de educación en México, 1971-1975

Nivel educativo	Matrícula		Presupuesto	
	1971	1975	1971	1975
Primaria	83.8	78.9	51.9	48.1
Media Básica	11.1	13.7	22.8	19.5
Media Superior	2.9	4.2	11.9	16.4
Superior	2.2	3.2	13.4	16.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Latapi (1980:108).

1.3.3. El período 1976-1982

El Plan Nacional de Educación de 1977, propuesto por la Secretaría de Educación Pública, fue elaborado para responder a las necesidades educativas de elevar el nivel de escolaridad de la población y vincular la instrucción con el mercado de trabajo (Plan Nacional de Educación, 1977, Vol. 1:6). Dicho documento es reconocido como el primer plan de gobierno que enunciaba un compromiso público (Meneses, 1997:10). El plan señalaba en sus antecedentes que se había dado mayor énfasis a la creación de nuevas instituciones, no a la transformación de las estructuras.

La eficiencia terminal fue cerca de 50% en la educación primaria y 75% en el periodo 1970-1976. La disyuntiva era: continuar apoyando sólo la educación primaria o extenderla a nivel de secundaria para promover la productividad y los ideales de "desarrollo compartido" de la administración en turno. Además, se observaba que los grupos de mayores ingresos, que representaban la cuarta parte de la población estudiantil, preferían la educación privada (Meneses, 1997:12-13).

El plan contenía objetivos y estrategias de política relacionadas con el artículo 3o. de la Constitución, proponiendo intensificar los esfuerzos para expandir la oferta de educación primaria, promover la igualdad de oportunidades de acceso y la permanencia de los estudiantes en el sistema. También, señalaba que era impostergable la mejora de la eficiencia interna del sistema y su evaluación a través de programas de investigación y evaluación del rendimiento escolar. El plan proponía, asimismo, destinar recursos financieros por encima del 4% del PIB, para elevar la media de 4 años de escolaridad (Plan Nacional de Educación, 1977, Vol. II:5-9).

Además, para estrechar los vínculos con la realidad del país, el programa proponía flexibilizar el sistema, tanto en los contenidos curriculares, como en los calendarios y los horarios de clases que eran generalmente uniformes (Meneses, 1997:15).

A partir del viraje del modelo de “Desarrollo Compartido” hacia el de “Cambio Estructural”, promovido en 1982, el diagnóstico de la educación indicó que la oferta educativa era inadecuada, en calidad y cantidad, en relación con las condiciones de desarrollo de las distintas regiones del país.

De acuerdo con Meneses (1997:209), los resultados de las políticas educativas del período 1960-1980 evidenciaron la escasa educación que poseían los estratos populares y la incapacidad del mercado de trabajo de absorber la creciente oferta de mano de obra.

1.4. El papel de la educación en el mercado de trabajo

La necesidad de restablecer el orden económico y sistemas de producción eficientes al término de la posguerra obligó a los países desarrollados a enfocar la formación académica al mercado laboral.

De acuerdo con Gómez (1987:6-7), el “análisis histórico de las diversas formas asumidas por la división del trabajo bajo el modo de producción capitalista” ya mostraban la relevancia de incorporar la perspectiva de la educación, como un proceso educativo formal que permitiera a la fuerza laboral contar con la acreditación de conocimientos indispensables para adquirir empleo.

1.4.1. Educación técnica y capacitación

Como antes se mencionó, la educación en México adquirió un carácter prioritario en el período de industrialización de los años cuarentas. Con base en la filosofía del Estado Benefactor, pugnó por la educación pública y obligatoria, en aras de brindar oportunidades de instrucción humanista, formadora de conocimientos, e impulsora de capacitación para el trabajo (Gómez, 1994:9).

En ese contexto, la educación técnica o “vocacional” se modeló con la idea de formación de cuadros técnicos, dentro del sistema educativo formal. La Secretaría de Educación Pública (SEP), apoyó el desarrollo del país con la creación de la Preparatoria Técnica en 1921, como motor de la profesionalización de la educación tecnológica. Posteriormente, en 1924 se realizó la reforma de la educación técnica, dentro de la VI Convención de la Confederación Revolucionaria Obrero de México (CROM), con vistas a promover el espíritu emprendedor de los trabajadores y facilitar la construcción de sus propias empresas (Bracho, 1991:27-28).

Años después, la educación tecnológica adquirió un carácter fundamental con la creación del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en 1937 y de las Escuelas Regionales Campesinas, buscando apoyar la educación rural para eficientar los sistemas de producción y distribución. Más adelante, la Preparatoria Técnica se enfocó a un sistema educativo de instrucción específica y práctica, distintiva de la formación humanística y filosófica que el sistema universitario ofrecía a través de la preparatoria general (Bracho, 1991:31).

La diferencia consistió en la creación de programas curriculares en distintas especialidades, para permitir al egresado de nivel básico que pudiera optar por alguno de los dos subsistemas: el universitario tradicional que, hasta el presente, incluye secundaria, preparatoria y

universidad, o el sistema tecnológico, que comprende la educación prevocacional (secundaria técnica), la vocacional (preparatoria técnica) y la educación superior técnica (especialización).

Esta segunda alternativa se originó bajo las bases de la educación técnica europea, pero careció de la equivalencia formal y reconocimiento oficial en su primera etapa, hasta que mediante la Ley Orgánica de Educación Pública de 1942, se concedió al IPN la autorización para ofrecer educación vocacional, teniendo como pre-requisito el nivel de secundaria.

Sin embargo, el carácter legal de los estudios vocacionales se hizo efectivo hasta 1949. Dicha concesión educativa se mantuvo vigente hasta 1969, cuando, se decretó que la secundaria técnica pasaría a formar parte exclusiva de la SEP, añadiéndose la modalidad de tele secundaria y reforzándose la educación técnica terminal (Bracho, 1991:32-41).

La segunda etapa del proceso de reformas a la educación técnica del país se inició en los años setentas y se reactivó en los ochentas, derivado del rápido crecimiento de la demanda educativa en todos los niveles de instrucción. De 1970 a 1985, la inscripción del nivel de educación media pasó de 369 mil a casi dos millones. Además, se la política educativa se centró en la eficiencia en el uso de los recursos buscando ampliar la cobertura, la calidad y la flexibilidad del sistema. En esa línea, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) creó los Colegios de Ciencias y Humanidades (CCH), equivalentes a preparatoria, y el IPN modificó las escuelas vocacionales en Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), ahora denominados CEBTIS (Bracho, 1991:46-50).

Con la creación del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) en 1978, la educación técnica incluyó tanto la instrucción para el trabajo, como la capacitación para el empleo, dentro del nivel de educación media y superior.

1.4.2. La educación técnica y la capacitación en las manufacturas

Desde 1980, la matrícula en las distintas modalidades de la educación media superior (bachillerato general, bachillerato técnico y otras formas de educación orientadas al mercado laboral) registró incrementos derivados del aumento de egresados del nivel de secundaria. El 88% de ellos ingresaba al nivel medio superior (del cual el 90% se incorporaba a instituciones públicas). Así, la inscripción de estudiantes en ese nivel educativo observó un aumento notable, pasando de 1.5 millones en 1980 a 2.1 millones en 1990 y a 2.3 millones en 1994 (SEP, 1994:5; INEGI, 1999:92).

En este proceso, el bajo nivel de eficiencia terminal constituyó un elemento de permanente preocupación para el sistema. Para 1995, los bachilleratos general y técnico tenían una eficiencia terminal del 58%, mientras que en otros estudios profesionales el indicador apenas llegaba al 40% (SEP, 1994:6-7).

En este contexto, pero sin considerar las causas de la reducida eficiencia terminal de los estudiantes de educación media superior, la Secretaría de Educación Pública (SEP) elaboró en 1995 el Programa Institucional 1995-2000, del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), donde propuso el establecimiento de vínculos con el sector productivo

como forma de elevar la eficiencia de la educación técnica con el sector productivo (SEP, 1994:15).

Por otra parte, el programa buscó dar un énfasis especial a la capacitación para el trabajo y pese a que su formalidad data desde 1917, se reconoció que esa instrucción adolecía de reconocimiento formal, de coordinación de esfuerzos entre los sectores público y privado y de una correspondencia entre la oferta de capacitación y la demanda del mercado laboral (SEP, 1994:20). A partir de ello, el programa educativo nacional 1995-2000 propuso impulsar la matrícula de educación profesional e incrementar la eficiencia terminal (SEP, 1997:31).

En años recientes un énfasis particular se ha puesto en la vinculación de la educación con el trabajo, mediante programas de capacitación con la finalidad de proveer a las personas de conocimientos y destrezas relacionados con un oficio calificado. Esta capacitación se ha distinguido como formal o no formal. La capacitación formal es la que se adquiere en alguna institución educativa o centro de capacitación que la imparte de manera regular, en cambio, la capacitación no formal consiste en programas de adiestramiento o entrenamiento que ofrecen las empresas en el lugar de trabajo.

Este plan derivó en el establecimiento del Proyecto para la Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación (PMETyC), bajo la coordinación de la Secretaría de Educación Pública y la del Trabajo y Previsión Social, con el fin de vincular la oferta de programas y cursos de formación para el trabajo con el enfoque de normas de competencia laboral.

Este proyecto inició su operación en 1995 con el propósito de contribuir a elevar la productividad de la fuerza laboral. A través de él las instituciones públicas de enseñanza técnica se sujetan a las normas establecidas por el Consejo de Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

Actualmente existen resultados preliminares de estudios enfocados a la evaluación de la educación básica. En junio de 1996 se conformaron los Sistemas Estatales de Evaluación Educativa así como un Comité Técnico Interestatal de Evaluación que fungen como organismos responsables del estudio y análisis de la calidad.

En Nuevo León, la evolución del sistema de educación media (nivel bachillerato) siguió las directrices nacionales. La matrícula de estudiantes se elevó considerablemente desde los ochentas. El registro de alumnos en el sistema aumentó en casi el doble (94%) en las últimas dos décadas, pasando de 36 mil estudiantes en 1980 a 69.8 mil en 1997.

No obstante, el bachillerato general ha sido el tipo de instrucción con mayor demanda como resultado del impulso dado al nivel de secundaria. En 1980, esta modalidad educativa absorbía el 79%, mientras que el bachillerato técnico participaba con el 21% del total en el sistema. Estas proporciones se mantuvieron prácticamente inalteradas a lo largo de las dos últimas décadas. En 1997, el 77.6% de la matrícula pertenecía al bachillerato general, en tanto los estudiantes de bachillerato técnico constituían el 22.3%. Cabe señalar que un repunte a favor de este último se observó a partir de 1995. Véase Tabla 7.

Por otro lado, la tendencia de la población ocupada del estado mostró aumentos cercanos al 25% durante el período 1980-1990 y de 40% entre 1990 y 1995, lo que significó una elevación en la presión laboral.

En 1980, la población ocupada de la entidad como proporción del total de habitantes representaba cerca del 32%. Para 1990, esta fracción aumentó a 32.7% y para 1995, esta cifra ascendió casi el 39% (INEGI, 1980, 1990 y 1995). Véase Tabla 8.

Tabla 7. Matrícula de la educación media superior en Nuevo León, 1980-1997.
Miles de personas

Tipo de instrucción	1980	1985	1990	1995	1997
General	36.0	41.6	51.1	52.6	69.8
Técnico	9.5	18.0	12.9	17.4	20.1
Pedagógico	0.0	0.7	0.9	0.3	0.0
Total	45.5	60.3	64.9	70.3	89.9

Fuente: Secretaría de Educación Pública del Estado de Nuevo León, 1998:54.

Tabla 8. Evolución de la Población en Nuevo León, 1980-1995. Miles de personas

Población	1980		1990		1995	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ocupada	804	32.0	1,010	32.7	1,415	38.9
Manufatura	96	3.8	301	9.7	372	10.5
Total	2,513	100.0	3,086	100.0	3,550	100.0

Fuente: INEGI (1980). Censo General de Población y Vivienda. Estado de Nuevo León.

INEGI (1990). Censo General de Población y Vivienda. Estado de Nuevo León.

INEGI (1995). Censo de Población y Vivienda. Estado de Nuevo León

Por otra parte, la evolución de la población laboral en el sector de transformación mostró un importante incremento durante los años noventa. En 1990, la población ocupada aumentó levemente a 32.7% del total empleado y el personal de las manufacturas registró 9.7% del personal total ocupado en el estado. En años recientes, el sector industrial se volvió más dinámico, elevando su participación respecto al total ocupado a 38.9% y las manufacturas llegaron a representar el 10.5% del empleo total en 1995 (INEGI, 1995, 1999).

De manera especial, la población juvenil de Nuevo León, formada por las personas que se encuentran en el rango de edad entre 15 y 29 años, creció a razón del 4% promedio anual durante 1970-1990, pasando de 450 mil a 775 mil personas. Asimismo, este segmento de población aumentó su proporción respecto al total de habitantes en la entidad, de 25.5% en 1970 a 29.4% en 1990 (INEGI, 1990:2-7).

La población juvenil del estado se elevó 121% durante 1970-1990, registrando casi el millón de personas ese último año (INEGI, 1990:18) y en el año 2000, constituyó el 22.6% del total de la población, lo que ubicó a Nuevo León como el estado que cuenta con el mayor peso relativo de jóvenes en la República Mexicana (CONAPO, 2000: 2).

Por su parte, el nivel educativo también se ha visto mejorado, particularmente en los niveles de instrucción básica. En 1990, el 76.8% de la población juvenil de Nuevo León contaba con instrucción posprimaria y la población estudiantil ascendió a cerca de 327 mil personas, representando poco más del un tercio del total de jóvenes en el estado (INEGI, 1990:18).

Estudios recientes señalan que a fines de los noventa el 25% de la población en edad productiva en Nuevo León contaba con estudios de secundaria como nivel máximo de escolaridad, mientras que el 20% de la población ocupada contaba con estudios profesionales y sólo el 0.5% había realizado estudios de posgrado (CIE-UANL, 2000).

Por lo que respecta a la participación de jóvenes en la actividad productiva de la entidad, la población económicamente activa juvenil era cerca de 507 mil personas en 1990 y representaba el 51.1% del total de dicho segmento, de los cuales el 84.7% se encontraban ocupados (INEGI, 1990:48).

En relación a la estructura del empleo en el estado, se advierte la disminución en la participación del sector de manufacturas respecto a los sectores de servicios y de comercio en los últimos años. Véase Tabla 9.

Durante el período 1988-1998, la proporción de unidades económicas (empresas) respecto al total de establecimientos aumentó ligeramente, pasando de 10.5% en 1988 a 10.9% en 1998, en tanto que el personal ocupado del sector se redujo en casi un 3% frente al empleo total del estado, para alcanzar el 33.1 % en 1998. Véase Tabla 10.

Por otra parte, el sector Comercio siguió una tendencia similar. El número de establecimientos del sector pasó de 32,879 en 1988 a 55,302 en 1998, mientras que su participación en el total de unidades económicas se redujo de 52% a 45% entre 1988 y 1998. En relación al personal ocupado, este sector pasó de casi 124 mil en 1988 a 200 mil en 1998, ubicando su participación en 21% respecto al total estatal en 1998.

En contraste, las empresas del sector Servicios mostraron una dinámica importante; este conjunto registró 23 mil establecimientos en 1988 y se elevó a 51 mil en 1998, lo que representó un aumento del 121.7% durante dicho lapso. Asimismo, en esa línea se destaca que su participación en el total de unidades económicas aumentó de 36.8% en 1988 a 42.1% en 1998. El empleo en este sector, mostró un aumento significativo pasando de 244 mil personas ocupadas en 1988 a 417 mil en 1998.

Tabla 9. Población juvenil ocupada de Nuevo León, 1990. Miles de personas

Población	Habitantes	Porcentaje respecto al total
Total	3,099	
Juvenil (15-29 años)	993	32.0
Alfabetizada	978	98.5
Estudiantil	327	33.1
Sin instrucción	19	1.9
Primaria incompleta	64	6.5
Primaria completa	142	14.3
Posprimaria	763	76.8
Económicamente Activa	507	51.1
PEA ocupada	429	84.7
Sector Primario	22	4.3
Sector Secundario	223	44.0
Sector Terciario	244	48.2

Fuente: INEGI (1990) Censo General de Población y Vivienda. Estado de Nuevo León

Tabla 10. Unidades económicas y personal ocupado por sector de actividad. Nuevo León, 1988-1998

Sectores	Unidades económicas						Personal ocupado					
	1988		1993		1998		1988		1993		1998	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Manufacturas	6,570	10.5	10,758	10.4	13,251	10.9	212,016	36.0	249,649	33.7	322,010	33.1
Comercio	32,867	52.5	52,555	50.9	55,302	45.6	123,983	21.0	167,969	22.7	200,510	20.6
Servicios	23,014	36.8	30,092	37.8	51,028	42.1	244,013	41.4	306,437	41.5	417,034	42.8
Otros	96	0.2	908	0.9	1,755	1.4	9,168	1.6	15,674	2.1	33,741	3.5
Total	62,547	100.0	103,313	100.0	121,336	100.0	589,180	100.0	739,739	100.0	973,295	100.0

Fuente: INEGI, Censos Económicos, 1994, 1999.

Por su parte, la situación del nivel de instrucción por rama de actividad en Nuevo León, indica que la mayor proporción del personal ocupado en el sector manufacturero cuenta con un nivel educativo de tercero de secundaria y sub-profesional. Véase Tabla 11.

Tabla 11. Población ocupada en la rama de transformación, según nivel de instrucción, Nuevo León, 1998

Nivel de instrucción Años de instrucción acumulados	Población Absoluta Acumulado	Población	
		%	%
Sin instrucción	6,478	1.55	1.55
Primaria			
1 a 3 años	12,913	3.08	4.63
4 a 5 años	12,281	2.93	7.56
6 años	63,551	15.23	22.79
Secundaria			
7-8 años	18,126	4.34	27.13
9 años	133,400	31.96	59.09
Sub-profesional	60,824	14.57	73.66
Preparatoria			
10 a 12 años	40,519	9.70	83.36
Profesional			
Medio 14 años	5,827	1.40	84.76
Superior 16 años o más	63,576	15.24	100.00
Total	417,194	100.00	

Fuente: INEGI, 1999. Encuesta Nacional de Empleo 1998. Nuevo León.

En 1998, casi el 60% de la población ocupada en la industria de la transformación poseía 9 de escolaridad o menos, equiparable al nivel de secundaria, y otra proporción importante (24%) se ubicaba en el rango de instrucción de Sub-profesional y Preparatoria.

Considerando los datos de la tabla anterior, se puede estimar que el nivel Sub-profesional representa en promedio 10.5 años de escolaridad, el nivel de Preparatoria equivale en promedio a 11 años, el nivel Medio Superior es aproximadamente de 13 o más años y el nivel Superior representa de 16 años de instrucción. Realizando un cálculo ponderado de la proporción de población por nivel escolar (representado por los años promedio de escolaridad, puede decirse que el nivel educativo promedio de la industria de la transformación era de 8.5 años en 1998.

En relación al nivel de ingresos de la industria, las cifras oficiales indicaron que las percepciones de los trabajadores se concentraban principalmente entre uno y tres salarios mínimos en ese año. Asimismo, se observa que en 1998 más del 83% de la población ocupada de la industria obtenía ingresos máximos de 4.9 salarios mínimos, en tanto que cerca del 17% percibía ingresos superiores a este nivel. Véase Tabla 12.

Tabla 12. Población ocupada de la industria de transformación ¹, según nivel de ingresos. Nuevo León, 1998

Nivel de ingresos (veces en salarios mínimos) ²	Absoluta	Población	
		%	% Acumulado
No recibe ingresos ³	7,307	1.77	1.77
< 1 S.M.	14,412	3.48	5.25
1-1.9 S.M.	159,950	38.58	43.83
2-2.9 S.M.	104,313	25.16	68.99
3-4.9 S.M.	60,910	14.70	83.69
5-9.9 S.M.	30,076	7.25	90.94
10 + S.M.	17,999	4.35	95.29
No especificado	19,562	4.71	100.00
Total	414,529	100.00	

¹ Incluye la industrias extractiva y electricidad.

² Salarios vigentes en abril-junio.

³ Población que recibe ingresos no monetarios.

Fuente: INEGI, 1999. Encuesta Nacional de Empleo 1998. Nuevo León.

La política educativa, tanto a nivel nacional como estatal, ha privilegiado la educación básica en función de la tendencia demográfica del pasado, pero en años recientes, el énfasis se ha venido dando en la ampliación de la cobertura y la elevación de estándares de calidad de la educación media y media superior.

Los métodos tradicionales de evaluar la eficacia de las políticas educativas han sido a través de mecanismos internos como son la estimación de la población atendida y la tasa de eficiencia terminal (porcentaje de estudiantes que finalizan sus estudios). No obstante, no existen suficientes estudios a nivel nacional ni estatal que permitan evaluar los resultados obtenidos en relación con los principales indicadores de bienestar social, como son el empleo y los ingresos de los individuos.

Siguiendo la tradición de la teoría sobre el capital humano (Becker, 1993), los estudios sobre la rentabilidad de la inversión en educación proveen evidencia para evaluar los rendimientos que genera la educación desde una perspectiva demográfica. Sin embargo, este tipo de análisis no ofrece información completa acerca de otros factores que afectan el nivel de empleo, la productividad y los salarios, como son, por una parte, las variaciones en la demanda del producto y el uso de tecnología, y por otra, la capacitación que proporcionan las empresas.

En ese sentido, la investigación que a continuación se presenta, brinda información particular de algunos de los principales factores que afectan la eficacia de la política de educación técnica, a partir del estudio de elementos de capital humano y capital físico de trabajo de las empresas de transformación de Nuevo León.

El próximo capítulo se centra en la revisión de la literatura relativa a las investigaciones realizadas sobre la aportación que ofrece la educación a través de elementos del mercado laboral como son el empleo, la productividad y los ingresos.

CAPÍTULO 2. CONTRIBUCIÓN DE LA EDUCACIÓN EN EL EMPLEO, LA PRODUCTIVIDAD Y LOS INGRESOS

Como antes se citó, es ampliamente aceptado el hecho de que la educación es un recurso social y económico que favorece el desarrollo de los individuos, de las organizaciones y de las naciones. Este progreso incluye, por una parte, el acervo de capital humano, que implica el crecimiento en la educación formal e informal. No obstante, en una sociedad estructurada, la instrucción formal tiende a generar una mayor riqueza a través de los medios de producción, del empleo y de los ingresos.

Por otro lado, el desarrollo socioeconómico es también generado por la acumulación de capital físico, que representa el incremento en el acervo de tecnología, entendida ésta como la maquinaria, el equipo y las mejoras o adaptaciones que a éstos se hacen para perfeccionar el proceso productivo.

Teniendo en cuenta que el mercado de trabajo es un entorno dinámico, resulta sencillo suponer que se presenten alteraciones en la estructura del empleo entre el capital físico y el capital humano en la medida en que el aparato productivo busca acrecentar los rendimientos de su operación, asignando el recurso humano más apropiado a la tecnología existente.

La divergencia entre los enfoques social y económico acerca del papel que desempeña la educación en la sociedad, descansa básicamente en los intereses o preocupaciones que cada uno tiene. Los estudios de carácter social se interesan por investigar cómo la educación afecta el comportamiento humano y su desarrollo en la sociedad, mientras los estudios de carácter económico, buscan identificar los mecanismos que permiten maximizar los beneficios del recurso humano y la mejor alternativa que se encuentra en invertir en educación.

Desde una perspectiva social, la educación y su relación con la asignación de recursos humanos en el mercado laboral han sido estudiadas a través de la teoría de la reproducción educativa y de los enfoques funcionalistas-estructurales. En ellos, la educación, como un mecanismo de socialización, sirve como vehículo para la estratificación y la organización social, así como mecanismo para el cambio social (Mulkey, 1993:53).

Por su parte, desde el punto de vista económico, la teoría del Capital Humano, la hipótesis de Segmentación y la teoría del Mercado Dual, enfocan su perspectiva en cómo la educación, las

características de los individuos y las regulaciones internas en el mercado de trabajo afectan las opciones de los individuos al elegir una carrera y se benefician de su decisión a través de su vida laboral (Hinchliffe, 1987:141-155).

La educación y la capacitación como acervo de capital humano son útiles para analizar “cualquier actividad que incremente la calidad y la productividad de la fuerza laboral y eleve los estándares de vida futuros” (Woodhall, 1987:1).

Los mejores sistemas profesionales y educativos no son sólo elementos claves para el desarrollo, sino que ayudan a los individuos para competir en un mundo cada vez más interrelacionado. La creciente inestabilidad en los mercados trajo la idea de dar una apropiada instrucción a los trabajadores para que ellos puedan mantener sus empleos cuando los negocios se transforman, permitiendo que dichos cambios se traduzcan en beneficios sociales (McConnell y Brue, 1997:77).

Las transformaciones tecnológicas se han extendido a lo largo de los países desarrollados y, recientemente, a los países en desarrollo, ocasionando un mayor interés por conocer los efectos que esta intensificación tecnológica produce en el empleo.

Los estudios más amplios que se han realizado en el marco de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) indican que el impacto del cambio tecnológico sobre el empleo depende de manera fundamental de la rapidez y precisión con que se ajusten los sistemas organizacionales y la eficiencia en la asignación de recursos en respuesta a las innovaciones al producto o al proceso productivo (Merrit, 1997:95).

Partiendo del hecho que el empleo técnico ha observado una reducción en el sector de transformación del estado en los últimos años y de que éste es un sector dinámico en la incorporación de tecnología, el primer objetivo de esta investigación se propuso conocer el efecto que produce la tecnología en el empleo técnico.

Por otra parte, considerando que la política social de educación técnica del estado tiene como objetivo lograr que esta instrucción coadyuve a elevar la productividad laboral y los ingresos de los trabajadores y que la capacitación laboral es una preparación complementaria a la educación formal, el segundo objetivo de este trabajo consistió en identificar el efecto que tiene la educación (particularmente la educación técnica) y la capacitación en la productividad laboral.

En este contexto, el marco apropiado para su estudio es el análisis económico. El apartado siguiente se centra en exponer algunos de los estudios más amplios que se han llevado a cabo, así como los aspectos más relevantes del aporte que brinda la educación al empleo.

2.1. Contribución de la educación en el empleo

La relación entre la educación y el empleo está vinculada con las características educativas de los individuos y los elementos particulares del mercado laboral. El propósito de su estudio radica en conocer los factores que interactúan en la educación técnica y el mercado de trabajo,

con vistas a mejorar los resultados del aparato productivo y el nivel de bienestar de los trabajadores.

Las investigaciones realizadas sobre el capital humano, basados en la educación, el empleo y los salarios, han demostrado que existe una relación positiva entre estos factores y el desarrollo económico, empero, se ha encontrado que la educación es el mejor indicador para explicar el efecto que tienen las características educativas del individuo en sus posibilidades de obtener empleo y de mejorar su ingreso (Hinchliffe, 1987:141).

La educación técnica es un tipo de instrucción especializada en conocimientos y habilidades que requiere el mercado laboral, donde el nivel de actividad económica es el que dicta los requerimientos de educación indispensables para responder a los cambios que presentan la organización de la producción y la tecnología utilizada (Combs, 1985:171-172).

Existen dos nociones del rol que adquiere la educación en la sociedad; una está asociada con el propósito que tiene la educación en el desarrollo de los individuos y el mejoramiento de sus habilidades cognitivas, y la otra, relacionada con el objetivo de proveer recursos humanos al mercado laboral, donde lo aprendido en la escuela sirve como un determinante del empleo del individuo y cuyo resultado está basado en su productividad laboral. El enfoque relativo a la promoción del desarrollo individual a través de la enseñanza de habilidades cognitivas resulta poco factible para la mayor parte de los países en desarrollo, ya que este tipo de estudio requiere de una amplia base de datos sobre los niveles de conocimiento que los individuos acumulan a través de su vida laboral (Hinchliffe, 1987:142-145).

En relación a este tipo de estudio, puede decirse que persigue mayores alcances sociales en la medida que busca identificar los factores que promueven el desarrollo intelectual y social del individuo.

Por su parte, el enfoque de aprovisionamiento de recursos humanos adecuados al tipo de ocupación pretende dar respuesta a las necesidades específicas del mercado laboral, permitiendo al individuo acceder a empleos, en los que se espera que sus conocimientos y habilidades contribuyan a elevar la productividad laboral y, por ende, a mejorar sus ingresos (Becker, 1964; Solow, 1960; Psacharopoulos, 1987).

El estudio de la eficiencia de la educación comprende dos orientaciones teóricas. El método tradicional se refiere a la eficiencia interna del sistema educativo y utiliza funciones de producción escolar para medir la deserción de estudiantes; sin embargo, en la medida en que el mercado de trabajo se ha vuelto más dinámico, el énfasis reciente se ha puesto en la medición de la eficiencia externa, visto desde la perspectiva de ingresos y productividad en el mercado de trabajo.

El enfoque de evaluación de la eficiencia interna se basa en valorar las características educativas que posee la fuerza laboral; no obstante, este tipo de análisis es limitado debido a la inflexibilidad que radica en el supuesto de que la elasticidad de sustitución de la fuerza laboral es cero, lo que implica que no existe la posible sustitución de recursos humanos por capital físico. Contrariamente, el modelo de costo-beneficio parte de la determinación de la tasa de retorno de la inversión en educación. Este método ha sido mayormente estudiado porque parte

de la noción de que existen diferentes tipos de mano de obra que se orientan a cubrir las necesidades laborales de los distintos sectores productivos (Psacharopoulos, 1987: 313).

Por la complejidad que representan los estudios sobre la eficiencia de la educación en términos de productividad, la mayoría de ellos utiliza el ingreso (salarios) como variable proxy (aproximada) de la productividad. Esto significa que si el acervo de educación produce un aumento en la cantidad de bienes producidos, permaneciendo constante el capital físico (maquinaria, equipo y tecnología), tal contribución a la productividad debe ser igual al incremento en los ingresos o salarios (Hinchliffe, 1987:142).

Para reducir la limitación que representa la necesidad de contar con extensas bases de datos sectoriales, las más recientes investigaciones se orientan a estudiar el mercado laboral y sus características productivas, así como las particularidades de la fuerza de trabajo a través de información recabada por encuestas laborales aplicadas a los establecimientos, como más adelante se muestra (Lynch y Osterman,1989; Bartel, 1989, 1992, Blanchflower y otros,1991; Hanushek y Kim, 1995; Park, 1996).

Teniendo en cuenta que el mercado laboral es dinámico y de que sus cambios responden a variaciones de la actividad económica, el trabajo y el capital se ajustan constantemente. Debido a las modificaciones en la estructura y en el funcionamiento de los mercados de trabajo, diferentes enfoques de estudio se han empleado para abordar el tema. A continuación se exponen los aspectos fundamentales relativos a los efectos que el capital físico produce en la demanda laboral.

2.2. Efectos de la innovación tecnológica sobre el empleo

En la medida en que la modernización se ha presentado con importantes cambios tecnológicos, nuevos planteamientos han tenido que hacerse en relación a los factores que intervienen en la productividad, a fin de dar respuesta a las crecientes demandas por la calidad y la cantidad de nuevos productos y servicios. Ello ha originado nuevos desafíos en el ámbito productivo, especialmente en la estructura y la eficiencia de los recursos empleados.

La corriente de pensamiento sobre el desarrollo humano ha destacado desde hace varias décadas que el individuo es fuente primordial de la riqueza de las naciones y que éste constituye el factor que estimula el progreso, en tanto que el capital físico y los recursos naturales son vistos como factores de producción pasivos. En esa línea, Harbison (1973:12) señala que “los seres humanos son los agentes activos que acumulan capital, explotan los recursos y ... promueven el desarrollo nacional.” Además, el autor destaca que el desarrollo de los países se da en la medida en que se fomentan y emplean eficientemente los conocimientos y las habilidades de los habitantes.

En años recientes se ha puesto particular interés en estudiar la dinámica del empleo y del desempleo en los países desarrollados. En esa línea, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señala que la tasa promedio de desempleo entre los países miembros de ese organismo era de 7.8% en 1995, donde los países europeos con mayor índice de desempleo eran España, Irlanda y Francia. El organismo también menciona que la escolaridad de la fuerza de trabajo de los países miembros de la organización continúa

creciendo con el aumento de la calidad de los trabajadores jóvenes, que había venido sustituyendo al grupo de 'viejos' que mostraban bajo nivel de calificación. Otro cambio importante en los mercados de trabajo es el que se deriva de la recomposición de la estructura de manufacturas en favor del de servicios, ampliamente influenciado por el comercio internacional y el uso intensivo de tecnología (OCDE, 1995:10-19).

Cerca de 20 años de estudio acerca del impacto del cambio tecnológico sobre el empleo en los países miembro de la OCDE indican que el aumento en la demanda del producto es la causa principal y que, en orden subsiguiente, se observa que la productividad laboral, los reajustes en el uso de la producción sectorial y las actividades de importación y exportación afectan el nivel de empleo (Merrit, 1997:107).

De forma particular, se identifica que los tres cambios más importantes en el trabajo durante las últimas dos décadas han sido: la reducción de la demanda de trabajadores no calificados, el incremento en la elasticidad de los salarios y la flexibilidad de la jornada laboral. Algunas conclusiones apuntan que la competitividad del mercado demanda la ampliación y la elevación de las habilidades de la fuerza de trabajo y de la acumulación de los conocimientos a lo largo de la vida. En ese sentido, la organización recomienda elevar la calidad en la educación, la capacitación y la inversión en el desarrollo de habilidades vinculadas con el trabajo (OCDE, 1995:14).

Es importante aclarar que la mayoría de los estudios relacionados con la planeación económica de la educación se realizan a través de estimaciones de la demanda neta por diferentes tipos de habilidades y la asignación de cuotas en diferentes programas de entrenamiento para determinar un número específico de trabajadores calificados. No obstante, los estudios de la OCDE han buscado identificar la velocidad de respuesta que tienen las empresas, especialmente las del sector industrial, en absorber el empleo de otros sectores (Merrit, 1997:111).

La mayoría de las investigaciones realizadas en relación al efecto que tiene la innovación tecnológica sobre el empleo se ha basado en estudios industriales y sectoriales. Los primeros se sustentan en estudios particulares de empresas o tecnologías. Algunos de ellos son análisis de corto plazo y otros de largo plazo. Los estudios de caso de corto plazo resultan más limitados en aportar resultados representativos para el resto del sector, por lo que difícilmente permiten realizar generalizaciones, a menos que su participación de mercado sea elevada, y sigan una metodología rigurosa. Por su parte, estos estudios, aún siendo de largo plazo, presentan también la limitación de no permitir generalizaciones acerca de lo que sucede en todos los sectores, pero tienden a ofrecer mejores indicios del fenómeno (Merrit, 1997:104).

Por otro lado, existen los estudios a nivel industrial o sectorial que ofrecen más datos sobre la naturaleza de las relaciones entre la tecnología y el nivel de empleo en los grupos industriales o entre ellos. Algunos de estos han encontrado que el número de empleos se reduce con la introducción de nuevas tecnologías; no obstante dada la naturaleza de dichos estudios no es posible encontrar evidencia concluyente sobre el efecto agregado que produce el cambio tecnológico sobre el nivel de empleo (Merrit, 1997:105).

Dentro de esta última categoría, algunos trabajos se han enfocado a estudiar el efecto del cambio tecnológico sobre el nivel de empleo al nivel agregado de la industria. Por ejemplo, la investigación que realizó Salter (1966) en Estados Unidos, reportó una asociación positiva del crecimiento de la productividad total con el crecimiento del empleo. Asimismo, Nickell y Kong (1989), realizaron un estudio de tipo longitudinal en el Reino Unido para el período 1974-1985 que parte de la estimación de funciones de producción, precios y demanda de producto para 45 industrias manufactureras, donde se buscaba identificar de manera indirecta el efecto que los cambios tecnológicos producen en la demanda de trabajo. Los autores reportan resultados estadísticamente significativos en 7 industrias, de las que concluyen que el cambio tecnológico produjo un incremento en el empleo durante ese período.

También Lynch y Osterman (1989) estudiaron los efectos del cambio tecnológico sobre el empleo. Ellos realizaron una investigación en una empresa norteamericana de telecomunicaciones. Utilizando funciones de demanda de trabajo para 5 años (1980-1985) y 10 tipos de ocupaciones en la Bell Telephone Company de Estados Unidos, los resultados indicaron que la tecnología desplaza positivamente la demanda de trabajadores técnicos y profesionales.

De forma similar, Blanchflower, Millward y Oswald (1991) midieron el efecto de la tecnología en el nivel de empleo de las empresas industriales de Estados Unidos. Ellos utilizaron una base de datos de 948 establecimientos de más de 24 trabajadores y a través de funciones de empleo rezagadas, identificaron un efecto positivo y significativo del cambio tecnológico de punta en el nivel de empleo en el largo plazo.

De acuerdo con Van Reenen, la mayoría de estos estudios tratan el cambio tecnológico siguiendo el método residual de Solow (1970), por lo cual ninguno de ellos utiliza explícitamente el cambio tecnológico, de manera tal que los resultados pueden estar omitiendo variables como la calidad de la mano de obra y el poder monopólico de las empresas (Van Reenen, 1997:255).

La teoría del Empleo y el Cambio Tecnológico señala que la tecnología afecta al empleo cuando se realizan innovaciones al producto, cambiando la función de demanda y las innovaciones del proceso que modifican la función de producción (Gourvitch, 1966:81).

Sobre esta línea de estudio, cabe destacar que el tipo de análisis ha tendido más a enfocarse en el estudio del cambio en el empleo derivado de las innovaciones al proceso que en las innovaciones al producto. Sobre las innovaciones al producto se considera que un nuevo producto generará una nueva demanda, la cual tiende a elevar la demanda de trabajo. En cambio, si la innovación al proceso es inmediatamente difundida a través de la industria, se estima que ésta pueda causar la gradual imitación de esta práctica por otras empresas.

Por su parte, el enfoque tradicional en el estudio del efecto de innovaciones tecnológicas en el empleo asume que todas las firmas de la industria utilizan la misma tecnología. Los efectos que tienen diferentes tipos de innovaciones al proceso sobre el empleo depende de la importancia relativa de los factores, fundamentalmente del avance tecnológico ahorrador de mano de obra (reduciendo el insumo de fuerza laboral por unidad del trabajo), sin embargo, al reducirse los costos, se genera un efecto expansivo de la producción.

De acuerdo con Van Reenen (1997:259), el efecto sustitutivo que tienen las innovaciones tecnológicas sobre el factor trabajo es tratado para una industria puramente competitiva a través de tasas constantes de elasticidad de sustitución de la función de producción⁶.

La relación que expresa dicha función indica que el volumen de producción depende del empleo, el capital y la tecnología, cuyos cambios mantienen la relación capital-trabajo inalterada.

La elasticidad o el cambio que tiene el factor trabajo respecto a las variaciones en la tecnología parte del hecho de que una empresa en competencia perfecta alcanza su nivel de equilibrio cuando los cambios en el precio se equiparan a las variaciones del costo marginal. Cuando la variación producida en el factor trabajo es mayor que el cambio en la tecnología, se dice que la tecnología es intensiva en mano de obra. Cuando esta relación arroja un valor menor que la unidad, se considera que la tecnología es ahorradora de mano de obra.

Finalmente, cuando el factor trabajo y la tecnología varían en igual proporción, la tecnología es neutral. Asimismo, se considera que los salarios reales (descontando la inflación) corresponden al producto marginal del trabajo⁷.

⁶ Los desarrollos iniciales de la función matemática parten de las formulaciones hechas por Arrow, Chenery, Minas y Solow en "Capital Labor Substitution and Economic Efficiency," Review of Economics and Statistics, August, 1961:225-250.

El modelo se expresa como:

$$Q = T \left[(AN)^{(\sigma-1)\sigma} + (BK)^{(\sigma-1)\sigma} \right]^{1/\sigma}$$

donde Q = producción, N = empleo, K = capital, T = parámetro de tecnología neutral de Hicks, A = parámetro de tecnología neutral de Harrod, B = cambio tecnológico neutral de Solow.

⁷ La condición de primer orden para el trabajo se expresa:

$$\log N = \log Q - \sigma \log (W/P) + (\sigma - 1) \log A.$$

La elasticidad del trabajo con respecto a la tecnología ahorradora de mano de obra, A, está dada por:

$$\frac{\partial \log N}{\partial \log A} = \frac{(\partial \log Q)}{(\partial \log P)} \frac{(\partial \log MC)}{(\partial \log A)} + (\sigma - 1),$$

donde se considera el hecho de que en la industria competitiva el precio se iguala a los costos marginales (MC) y la ecuación queda expresada como:

$$\eta_{NA} = \eta_p \theta + (\sigma - 1)$$

donde η_{NA} es la elasticidad empleo-tecnología, η_p es la elasticidad precio de la demanda y θ es la elasticidad del costo marginal respecto al cambio tecnológico.

Para un nivel fijo de producto, el efecto del cambio tecnológico sobre el empleo depende del grado de sustituibilidad entre el capital y el trabajo. Cuando esta elasticidad es alta ($\sigma > 1$), la demanda de trabajo se incrementará. Cuando el producto y el capital varíen, los efectos positivos sobre el empleo son posibles aún para una baja elasticidad de sustitución ($\sigma < 1$), en la medida en que la reducción de precios en la industria eleven la demanda del consumidor. Los efectos positivos del empleo son más probables cuando la sensibilidad del precio de la demanda es mayor y, mayor sea el tamaño de la innovación (θ).

La ecuación que incorpora los salarios reales y el costo de capital se expresa como:

$$\log N = (\sigma - 1) \log (A/B) - \sigma \log W = \log K = \log R,$$

y reemplazando las variables no observadas de tecnología por proxies de innovación (INNOV), la forma estocástica básica del modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\log N = \alpha_1 \text{INNOV} + \beta_3 \log W + \beta_4 \log R + \tau + \text{uit}$$

Las literales en minúscula denotan los logaritmos naturales, τ es el conjunto total de dummies, y uit es el término de error o perturbación.

En esa investigación se consideró el hecho de la difusión inmediata de la tecnología, siendo así, los efectos del empleo deberían de ser los mismos sin considerar la industria que innova primero, pudiendo presentarse un efecto negativo en el empleo temporalmente desfasado. También se argumentó que los efectos de las innovaciones serían ambiguas, dependiendo de los factores predominantes o de otros factores no considerados en la función de producción.

Para determinar el nivel de empleo de la industria se utilizó el valor de la producción como variable aproximada del nivel de producción, los salarios, la cantidad de innovaciones empleadas y la cantidad de innovaciones generadas.

Los datos fueron tratados de forma logarítmica a fin de eliminar los exponentes (que capturan los efectos en el transcurso del tiempo) de las ecuaciones de la función de producción.

A partir de la función de demanda de trabajo, el autor sustituyó la variable del producto por la del costo del capital. La interpretación más directa de esta ecuación es la curva de demanda de trabajo de una industria, donde el costo de capital se asume constante y es aproximada por las dummies de tiempo, que representan la elasticidad de sustitución entre los factores. La variable Capital fue sustituida por los insumos y el valor de la producción.

No obstante que el modelo partió de una ecuación de forma estática, el autor incluyó datos de periodos anteriores en la variable empleo. La variable Salarios se obtuvo de los datos de la nómina de las empresas y se emplearon variables "dummies" de tiempo en todas las especificaciones para controlar las variaciones de la demanda y el hecho de que las innovaciones presentes pudiesen ser afectadas por las actividades de patentes de periodos anteriores⁸.

La información se obtuvo de distintas fuentes. Los datos de empleo partieron de la encuesta de la London Stock Exchange (1976-82), que incluyeron 598 empresas y más de 3 millones de trabajadores en 1980 (48% del empleo manufacturero del Reino Unido). Los datos de innovación se obtuvieron de la Science Policy Research Units (SPRU) y registros de 4,378 innovaciones realizadas en ese país desde la Segunda Guerra Mundial (correspondiente al período 1945-1983). Para la medición empírica de la variable Cambio Tecnológico, el conjunto de innovaciones fueron clasificadas en índices construidos tanto para las innovaciones producidas como para las innovaciones utilizadas. Debido a que las innovaciones parten de un número reducido de empresas, las innovaciones se clasificaron como las adquisiciones tecnológicas y otras formas de uso de tecnología fueron clasificadas como patentes (Van Reenen, 1997:264-265).

De acuerdo con este trabajo, el 25% de las empresas que incluyeron innovaciones denotó una tendencia a tener un mayor empleo que aquellas que no presentaron innovaciones. También se

⁸ El modelo principal empleado por Van Reenen (1997:262-263) es:

$$\ln i_t = f_i + \sum_{j=0}^6 \alpha_{1j} \text{INNOV}_{it-j} + \sum_{j=0}^1 \alpha_{2j} \text{IUI}_{it-j} + \sum_{j=0}^1 \alpha_{3j} \text{IPI}_{it-j} + \beta_1 \ln i_{t-1} + \beta_2 \ln i_{t-2} + \beta_3 w_{it} + \beta_4 k_{it} + \tau_t + u_{it}$$

donde, IUI y IPI representaron las innovaciones empleadas y las innovaciones producidas. Esta distinción fue hecha para reflejar las diferentes oportunidades tecnológicas y los potenciales despidos en la industria principal.

observó que los salarios y el inventario de capital de esas empresas son más altos en comparación con otras que no innovaron.

Los resultados de las regresiones indicaron que la variable Innovación se presentó consistentemente significativa, mientras que los resultados de la variable Patentes fueron menores. Cabe señalar que, cuando se reformuló la ecuación (para hacerla dinámica), se incluyeron dos períodos de rezago en el empleo y los resultados mostraron efectos significativos pero negativos. La variable Ingresos arrojó poca evidencia de un efecto positivo en el empleo con períodos rezagados, lo que, según el autor, sugiere que “las innovaciones no son inmediatamente difundidas” (Van Reenen, 1997:267).

Del mismo modo, en este trabajo se identificó un problema de correlación entre el empleo y el término de error en los modelos de primeras diferencias, sugiriendo una correlación entre los coeficientes de capital e innovaciones. El resultado de la validez del instrumento, por su parte, no permitió rechazar la hipótesis nula. Cuando se estimaron los efectos en los salarios, se eliminó la variable Inventario de capital, ocasionando un aumento en el coeficiente de 0.28 a 0.35 (Van Reenen, 1997:268-273).

Un hallazgo importante del estudio fue la creciente relación negativa que se encontró entre las innovaciones y el cambio en el empleo para un período mayor de 10 rezagos. De estas innovaciones, las relativas al producto resultaron tener mayor probabilidad de incrementar la demanda laboral que las innovaciones al proceso (Van Reenen, 1997:275).

Considerando que la apertura económica en los países en desarrollo ha generado la reorganización del aparato productivo, una serie de modificaciones en la relación capital-trabajo se han orientado para elevar la calidad, la productividad y la competitividad de las empresas.

Sobre este proceso, en México se han llevado a cabo algunos estudios para conocer el impacto de la apertura económica, el aumento en la inversión extranjera y el creciente uso de tecnología en el sector industrial del país.

Uno de ellos, es el estudio hecho por Domínguez y Brown (1997), orientado a conocer cómo los cambios en la inversión extranjera han afectado las cadenas productivas de las manufacturas. El trabajo, análisis incluyó una amplia variedad de empresas de distintos tamaños y estructuras. Los datos fueron obtenidos de la Encuesta Industrial Anual del INEGI y el período de estudio comprendió de 1983 a 1994. Las empresas fueron clasificadas por su tamaño, las condiciones técnicas, la diversidad y la diferenciación de productos, el tipo de integración (horizontal o vertical) y el monto de inversión extranjera captada por las empresas. Los rasgos más importantes del cambio se manifestaron por el volumen de inversión foránea captada y la pérdida de una fracción del mercado.

Los resultados apuntaron que se confirmó el predominio de los oligopolios, particularmente los concentrados y los diferenciados. Igualmente se identificó que las estructuras orientadas principalmente al mercado interno recibieron menor inversión extranjera, y que a su vez, representaron una menor proporción de las exportaciones del país (Domínguez y Brown, 1997:695-702).

Otro estudio en esta línea es el trabajo desarrollado por Revenga (1997:S20-S42) acerca de los efectos de la liberación comercial sobre el empleo y los salarios en el sector manufacturero mexicano. El objetivo del estudio era conocer si el empleo y los salarios declinaron con la apertura económica y qué mecanismos se presentaron en dichos cambios. Además, se pretendía verificar la existencia de heterogeneidad entre las empresas de la industria y la forma en que la reforma comercial afectó al empleo y a los salarios a nivel empresa.

El trabajo se realizó a nivel micro (empresas) y empleó funciones de empleo e ingresos, utilizando variables de los cambios en la política comercial como variables endógenas de los instrumentos utilizados por las empresas. Se emplearon datos de 2,354 empresas, obtenidos de la Encuesta Anual de las Manufacturas del período 1984-1990. Los datos sobre tarifas y licencias de insumos fueron calculadas de los registros de la Secretaría de Comercio, en tanto que las estadísticas de precios se obtuvieron de fuentes agregadas. Las ecuaciones de empleo e ingresos (salarios) se desarrollaron en forma logarítmica.

Los resultados indicaron que una proporción de las rentas generadas por la protección comercial del sector manufacturero se tradujeron en premios salariales equivalentes al 25% de los ingresos medios anuales de los trabajadores. También se encontró que la reforma comercial produjo una disminución en la demanda del producto y de la mano de obra del sector. Se identificó asimismo que el nivel de sindicalismo y el poder de negociación de los sindicatos intervinieron como mecanismos del ajuste en el empleo y los salarios durante el período de apertura comercial. Igualmente, se observó evidencia de que existen amplias diferencias de ingresos (73% en cuasi-rentas y 66% en salarios) de los trabajadores entre las empresas por ramas.

Se exhibió asimismo una mayor protección a importaciones en sectores intensivos en mano de obra, en tanto que la reducción de permisos de importación incrementó el empleo (sugiriendo que existe complementariedad entre la mano de obra y los insumos restringidos de importación) y que la reducción en tarifas tiende a explicar en relativa medida la reducción de salarios, pero no del empleo. La reducción de cuotas, por su parte, no presentó efecto en los salarios ni en el nivel de empleo de las empresas.

En el marco de la globalización se observa que el crecimiento económico de las naciones se ha visto acentuado por el proceso de industrialización, particularmente en el sector secundario (Loria, 1995:383), no obstante, su participación en la estructura total de la economía ha venido cediendo terreno al sector de servicios.

Dada la importancia que ha tenido el sector industrial en México, el estudio de la productividad en dicho sector ha cobrado vigor en las últimas dos décadas, con énfasis especial desde la implementación de la estrategia de cambio estructural y modernización económica promovida en el período 1982-1988.

La productividad, comúnmente es conocida como la relación existente entre los bienes y servicios producidos y los factores de producción (tierra, trabajo y capital). Cuando son considerados todos los factores, esta productividad es considerada como total. Cuando se considera sólo un insumo, se denomina productividad parcial. Como se conoce, la tierra es considerada como un factor fijo, en consecuencia, la productividad es medida por la relación

entre la producción total y los recursos físicos (capital) y humanos (trabajo) empleados. La productividad es usualmente definida como el producto por trabajador o producto medio del trabajo (Reynolds, 1995).

En esta línea, algunos estudios sobre la productividad de la industria manufacturera de México apuntan que el factor humano es fuente importante de la eficiencia productiva. Uno de ellos, conducido por Ahumada (1987) para el período 1970-1981, planteó como objetivo conocer los determinantes y el comportamiento de la productividad. Empleando datos de producción y salarios de los trabajadores de los tres sectores de la economía del Censo Industrial de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y utilizando ecuaciones de productividad multifactorial, se encontró que el país elevó su productividad (medida en pesos generados por los trabajadores) de casi 35 mil pesos anuales por trabajador en 1970 a casi 46 mil pesos anuales en 1981 (a precios de 1971). Asimismo, se encontró que el sector manufacturero, incrementó su productividad de casi 61 mil pesos anuales por trabajador a más de 88 mil pesos (Ahumada, 1987:60).

Por otra parte, Amozurrutia (1987:105) realizó un estudio sobre el efecto de la actividad económica de Estados Unidos en el nivel de empleo del sector maquilador de la frontera norte de México en el período 1978-1985, donde los objetivos fueron diseñar un modelo explicativo de la creación de empleos en esa industria e identificar las variables que afectaron la demanda de trabajo en los estados fronterizos (Coahuila, Sonora y Baja California Norte).

Los datos fueron obtenidos de Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1975-1985 (INEGI). El desarrollo del trabajo partió de la determinación de la función de demanda de trabajo en la industria maquiladora mexicana. La hipótesis central fue que la productividad derivada de la demanda de trabajo explica el comportamiento del empleo de dichos estados.

Partiendo de la hipótesis de que la función de demanda de trabajo es una demanda derivada de las condiciones técnicas representadas por la función de producción de la industria, se encontró que existe una relación positiva entre los ciclos económicos de ese país y la generación de empleo en las maquiladoras fronterizas de México. Asimismo se descubrió que las fases de expansión y contracción de la economía influyen de forma distinta en el empleo, de acuerdo con la ubicación del establecimiento, la rama de actividad y el tipo de personal empleado.

El marco teórico partió de la demanda derivada por factores de la teoría microeconómica. Este enfoque señala que la demanda de factores de producción es generada por la demanda de productos finales (Friedman, 1982:193). Esta proposición es útil para “demostrar los efectos sobre los precios y los usos de los factores cuando hay cambios en los mercados de productos ...” (Becker, 1971:175).

Con base en la metodología seguida por Arrow (1961), la función de producción depende del nivel de los salarios⁹. Los datos considerados para el valor agregado fueron sueldos, salarios y prestaciones, insumos nacionales, gastos diversos y utilidades. Para precisar dichos valores, también fueron considerados el alquiler de maquinaria y equipo y la renta de edificios y terrenos. Los resultados indicaron que la generación de empleos está relacionada positivamente con las fases de expansión y contracción de Estados Unidos (Amozurrutia, 1987:81-86).

Después de realizar los ajustes a los modelos (funciones de producción) de acuerdo con las características de las relaciones de empleo y capital-trabajo por estados y regiones, se encontró que el empleo guardó relación negativa al salario real y de manera positiva con el nivel de producción en Tamaulipas, Coahuila, Sonora y en los municipios de Tijuana-Mexicali, mientras que ninguna especificación de funciones de demanda de trabajo resultó válida para la región Ensenada-Tecate (Amozurrutia, 1987:102).

Loria (1995), por su parte realizó un estudio sobre el sector industrial de México orientado a conocer las fuentes del crecimiento del sector para el período 1970-1992. Utilizando datos del Censo Industrial Anual para esos años estableció una función de producción tradicional Cobb-Douglas, se incluyó al progreso técnico (escala de producción creciente) en la productividad, además del capital y el trabajo¹⁰.

Cabe señalar aquí, que el modelo siguió el método residual de Solow (1957), por lo que la productividad total de los factores no fue un dato observado directamente, sino que se dedujo del producto y de los factores capital y trabajo.

Los resultados obtenidos indicaron que el factor trabajo contribuyó de forma extraordinaria (77%) a elevar el crecimiento del producto total del sector, en tanto que el capital contribuyó de forma moderada (29%). El autor señala que los resultados son consistentes con los obtenidos por Solow (1989) y otros estudios (Loria, 1995:387).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

⁹ El modelo empleado fue:

$$\ln V/L = a + b \ln w + e$$

donde a es la constante; b es la elasticidad de sustitución; V es el valor agregado de la producción; L es el insumo trabajo; W es el salario; y e es el logaritmo natural del error. Se especificó que en caso de que b (estimada) = 1, la función es de tipo Cobb-Douglas; si b (estimada) = 0, la función es de tipo Insumo- Producto y, si b (estimada) ≠ 0 y 1, la función es del tipo CES (elasticidad de sustitución constante).

¹⁰ Esta función de producción, como lo señala en la teoría de la productividad, se expresa de forma exponencial para obtener cualquier grado de rendimientos de escala dependiendo del valor de a y b que son constantes positivas. De esta manera, la ecuación básica empleada es:

$$Y = CK^\alpha L^\beta e^{gt}; \quad 0 < \alpha < 1; \quad b = 1 - \alpha$$

que al ser convertida en ecuación lineal fue expresada como:

$$Y = c + \alpha K + \beta L + t$$

donde Y, k, l, y t representan las tasas medias de crecimiento del producto, del capital, del empleo y del progreso técnico, respectivamente. Los parámetros representaron los ponderadores de los factores considerados.

En síntesis, el análisis sobre el efecto que produce el cambio tecnológico en el nivel de empleo puede ser estudiado considerando tanto las innovaciones al proceso como las innovaciones al producto.

El efecto sustitutivo que tienen estas innovaciones tecnológicas sobre la demanda de trabajo (nivel de empleo) es tratado a través de tasas constantes de elasticidad de sustitución empleando la función de producción Cobb-Douglas. Este efecto mide el grado de sustituibilidad entre el capital y el trabajo.

El estudio de esta tasa de intercambio de factores, resulta de particular importancia para analizar si la mano de obra empleada es de baja calificación con relación a los conocimientos y habilidades necesarios para operar tecnología moderna.

Los estudios realizados para conocer las causas de los cambios en la demanda de mano de obra más calificada y las variaciones en la productividad en la industria manufacturera utilizan datos del número de personal ocupado, el total de horas laboradas, el valor de las mercancías vendidas, el monto de inversiones en maquinaria y equipo, el importe de los gastos en investigación y desarrollo y, el costo de materiales (incluyendo energía).

Un caso de este tipo de trabajos lo ilustra el estudio de Berman, Bound y Griliches (1994). El propósito fundamental del trabajo era conocer si el cambio tecnológico era el factor principal del desplazamiento de mano de obra en los sectores industrial y comercial de Estados Unidos. Además, se buscaba identificar las causas del desplazamiento de la demanda de fuerza laboral intersectorial (de baja calificación hacia el grupo de mayor calificación en el sector manufacturero) durante los años ochenta. Empleando datos de la Encuesta de Población Actual (Current Population Survey), se identificó que las diferencias de ingresos entre los egresados de preparatoria (High school) y los graduados del nivel de licenciatura (College) se amplió en más de 10% a favor de los más educados. En cambio, las diferencias de ingresos entre los supervisores y los operarios apenas se incrementó en 4% (Berman, *et al.* 1994:367).

Siguiendo la metodología empleada por Brown y Christensen (1981), Berman, Bound y Griliches (1994) emplearon una función de costos *cuasi-fijos*, para lo cual se asumió que las empresas buscan minimizar sus costos y que la variación en las cantidades de mano de obra son decisiones hechas por las empresas para elevar el nivel de capital físico empleado¹¹.

¹¹ El análisis considera datos del cambio en la nómina pagada a los empleados como proporción de la nómina total en la siguiente función:

$$d\ln j = B_0 + B_1 d \ln (W_n/W_p) + B_2 d \ln (K/Y) + \epsilon_j$$

donde los subíndices n y p indicaron las proporciones de fuerza laboral de empleados y operarios, respectivamente; j fueron los índices industriales; las variables W_n y W_p representaron los salarios de los empleados y los trabajadores, respectivamente; la variable K representó el capital; y la variable Y representó el valor agregado de la producción. B_1 se definió como el parámetro de la elasticidad de sustitución entre la fuerza laboral de empleados y trabajadores (esperado entre 0 y 1). La relación del capital con las habilidades implica que $B_2 > 0$. B_0 se definió como una medida de la media industrial de los sectores afectada por el cambio tecnológico, mientras que $B_0 + \epsilon_j$ representaron el desplazamiento específico de la industria (Berman y otros, 1994:383).

El análisis del cambio tecnológico sobre la demanda por habilidades en las manufacturas fueron medidas a través de los indicadores de inversión en computadoras y de gastos en inversión y desarrollo. Los resultados de la primer cuestión indicaron que la proporción en inversión de computadoras creció casi tres veces, lo que se tradujo en un efecto positivo del 40% del cambio en la nómina del sector industrial. Este efecto fue diferente para cada conjunto de empresas (agrupadas a nivel de tres dígitos, a partir de registros del Censo de Manufacturas (Census of Manufactures) del período 1977-1987 (Berman y otros, 1994:385).

Adicionalmente, el trabajo analizó el efecto que producen los gastos en investigación y desarrollo de las empresas (a partir de los grupos de firmas registradas (a nivel de tres dígitos) sobre el empleo, y se encontró que los gastos produjeron el 40% del desplazamiento del empleo. Al agregarse en la ecuación, la inversión en computadoras, en conjunto reportaron un efecto cercano al 70% en los cambios en el empleo industrial hacia niveles superiores de calificación laboral. De forma complementaria, los autores señalan que los resultados son comparables con los obtenidos por Welch (1970), Bartel y Lichtenberg (1987), Mincer (1989), Lillard y Tan (1986) y Gill (1990) (Berman y otros, 1994:386-391).

En resumen, se puede decir que los desplazamientos de mano de obra por personal más calificado son estudiados a través de la relación entre el capital físico (medido por las variaciones en el monto de inversiones en maquinaria y equipo), los gastos en investigación y desarrollo y, el uso de patentes y marcas y el cambio del factor trabajo (Ahumada, 1987; Berman y otros, 1994; Van Reenen, 1997), utilizando las variaciones en el número de personas ocupadas y las características del acervo en capital humano, como son los años de escolaridad, el tipo de escolaridad, las horas de capacitación, el tipo de capacitación (OECD, 1970, 1995; Becker, 1993, Psacharopoulos, 1987, 1997) y, en algunos casos se emplean pruebas de conocimientos y habilidades (Hinchliffe, 1987).

En una vertiente más amplia, otras investigaciones se han dirigido a analizar el efecto de la educación en el desempeño económico de los países, así como en el comportamiento de la productividad industrial. En la siguiente sección se describe uno de los trabajos más recientes desarrollados en esta línea.

2.3. El efecto de la educación en el crecimiento económico y la productividad

Dentro de los estudios demográficos, Hanushek y Kim (1995:1) realizaron un estudio comparativo longitudinal sobre el efecto de la calidad de la fuerza de trabajo entre diferentes países sobre el crecimiento económico. Se utilizaron comparaciones internacionales sobre el aprovechamiento cognitivo, empleando datos de cuatro bases de información registradas por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), 1963 y 1964. Dicha información incluyó datos de 17 países, 133,000 estudiantes, 18,500 profesores y 5,450 escuelas.

La eficiencia de la escolaridad y la calidad de la fuerza de trabajo fue medida a través de pruebas sobre habilidades cognitivas en matemáticas y ciencias, y por otro lado, la cantidad de recursos educativos empleados, así como la infraestructura y el factor humano. Ambos elementos fueron usados para predecir la productividad y el crecimiento económico. Los datos

de las calificaciones fueron estandarizados y utilizados como proporción de la media ajustada a 50.

Así, Hanushek y Kim, estimaron un índice de capital humano en función de la edad, el puntaje del examen cognitivo estandarizado y los años de escolaridad. Empleando regresiones lineales, los resultados indicaron que cuando se controló por las medidas de calidad de la mano de obra, la proporción de varianza explicada fue casi de 40% sobre el crecimiento del producto nacional promedio de los 39 países incluidos en el estudio (Hanushek y Kim, 1995:34).

El análisis de los factores que influyen en la eficiencia de la educación en el mercado laboral proporciona la ventaja de usar la relación de desempeño de los trabajadores con la productividad, basada principalmente en las habilidades cognitivas. Sin embargo, la realización de este tipo de estudios en países en vías de desarrollo presenta la dificultad de encontrar medidas sobre habilidades cognitivas, además de que la aplicación de estos exámenes representa un alto costo en la recolección de datos y en la estandarización de métodos para las distintas industrias (Hanushek y Kim, 1995:10).

Por su parte, otros estudios apuntan hacia una línea de análisis particular del efecto que tiene la dinámica de la globalización sobre los niveles de competencia laboral. Estos trabajos analizan, como a continuación se presenta, la contribución de la educación sobre el empleo y la productividad laboral y los ingresos de los trabajadores.

2.4. Efectos de la educación y la capacitación sobre la productividad y el empleo

Gran parte de la discusión sobre el papel que tiene el capital humano en el mercado laboral radica en el enfoque de análisis, de acuerdo con las características en que se presentan los cambios tecnológicos en las empresas.

El capital humano es medido principalmente a través de la educación y de las habilidades cognitivas de los trabajadores, sin embargo la falta de bases de datos amplias y disponibles dificulta realizar estudios y comparaciones internacionales consistentes (Benson, 1987:323). Esta cuestión resulta de particular relevancia para países que se encuentran en la transición de su estructura productiva hacia la globalización, en función de las mayores repercusiones que la apertura económica ocasiona en la estabilidad de los mercados.

En Estados Unidos, los intentos más importantes que se realizan para apropiarse la educación, y particularmente la educación técnica, a los cambios del mercado laboral se realizan a través del diagnóstico de necesidades de la demanda de trabajo en cada estado. En Texas, The Council on Vocational Education (Consejo de Educación Vocacional) ha encontrado que las firmas requieren que los aspirantes a puestos de trabajo cuenten al menos con un certificado de preparatoria, habilidades en que se aplican conocimientos generales y solución de problemas, así como habilidades administrativas (trabajo en equipo, iniciativa y subordinación).

Para cumplir con el propósito de proveer oportunidades efectivas de empleo, el Consejo estableció un conjunto de estándares para ocupaciones generales y para trabajos técnicos específicos, facilitando la construcción de perfiles flexibles y medidas de desempeño

académico y laboral. Los indicadores básicos son la prueba denominada Scholastic Aptitude Test (por sus siglas conocida como SAT) y la American College Test (ACT). Sin embargo, dada su reciente aplicación ningún estudio longitudinal presenta evidencia de los resultados.

Desde una perspectiva más amplia, un estudio realizado por Park (1996) sobre la influencia que la capacitación en multi-habilidades tiene sobre la productividad en Corea, ilustra el caso de un programa de capacitación interna como sustituto de la educación técnica formal. La investigación se basó en información de una encuesta aplicada a las plantas manufactureras del país que buscaba conocer si la capacidad de los trabajadores proviene de la capacitación específica en el trabajo. Con base en un modelo de sistema de producción flexible se asumió que los trabajadores que poseían habilidades múltiples eran más productivos que los trabajadores especializados en la generación de nuevos productos, pero menos productivos para elaborar los ya existentes (Park, 1996:254-285).

El estudio se orientó a analizar el nivel de competencia en habilidades que afectan el desempeño de los trabajadores, los factores que influyen la probabilidad de que los trabajadores adquieran diversas habilidades, así como la retribución salarial y el efecto que estas destrezas generan en la productividad laboral y en la innovación de productos. El trabajo utilizó el supuesto de capital constante y empleó la probabilidad de generación de un nuevo producto como variable proxy de productividad (Park, 1996:267-269)¹².

Esta investigación fue realizada con datos de la Encuesta del Instituto del Trabajo de Corea, 1991. La muestra incluyó 450 empresas manufactureras seleccionadas aleatoriamente. En ella se utilizaron cuestionarios y entrevistas con administradores de personal y se seleccionaron cerca de 10 trabajadores de producción de cada planta. Los trabajadores aptos o con habilidades fueron definidos como aquellos que poseían competencias basadas en conocimiento teórico relacionado con el trabajo.

El estudio arrojó como principales resultados que: 1) Los trabajadores con mayor nivel de educación tienden a tener más habilidades múltiples, 2) Los egresados de educación técnica tienden a tener ligeramente más habilidades múltiples que los que provienen de programas de educación preparatoria y estudios comerciales, 3) Los trabajadores con mayor experiencia tienden a poseer más habilidades múltiples, sin embargo, el tipo de contrato laboral “de planta” o permanente no afectó dicha probabilidad, 4) En los sistemas de trabajo flexibles, los trabajadores varones tienden a tener más habilidades múltiples que las mujeres, sin embargo, el factor de movilidad de trabajo en las plantas no afectó la probabilidad de poseer habilidades múltiples, 5) Los trabajadores que usan herramientas manuales y los que operan máquinas automáticas tienden a poseer más habilidades que aquellos que no las utilizan.

¹² El modelo se definió como una función de maximización, donde existían sólo dos actividades necesarias para generar un nuevo producto:

$$\max 2 \min [ah + rcah, bh + (1-r)cah],$$

donde a y b representaron el número de trabajadores con antigüedad especializados en las tareas A y B, respectivamente, y c representó el número de trabajadores que cuentan con antigüedad y poseían habilidades múltiples para realizar ambas actividades. Las tareas An y Bn representaron las nuevas tareas requeridas para la generación del nuevo producto, asignadas como la proporción de trabajadores con habilidades múltiples, representadas por rc y (1-r)c. α fue el parámetro a estimar ($0 < \alpha < 1$).

Algunos otros hallazgos importantes fueron que los trabajadores capacitados en el trabajo adquieren habilidades después de un cierto período, y aquellos que poseen una habilidad tienden a desarrollar habilidades múltiples a través del tiempo. Los trabajadores con habilidades múltiples y los egresados de escuelas técnicas resultaron ser más aptos para realizar reparaciones a maquinaria y equipo por sí mismos que otros trabajadores. También, se identificó que la capacitación que desarrolla habilidades múltiples es específica, determinada por la empresa y desarrollada a través de trabajo en la industria (Park, 1996:269).

Sin embargo, la evidencia del trabajo muestra que no existe premio salarial por poseer habilidades múltiples y que la proporción de trabajadores con habilidades diversas se incrementa en la medida en que la probabilidad de generar nuevos productos aumenta y en que los costos de oportunidad de un tipo de capacitación en habilidades múltiples disminuye. Finalmente, se encontró que existe una correlación positiva entre la proporción de trabajadores con habilidades múltiples y la tasa de crecimiento de la productividad laboral entre las industrias, mientras que el hecho de contar con una mayor proporción de trabajadores con una habilidad disminuye la productividad.

Otra investigación relacionada con los efectos que la capacitación tiene en el crecimiento de los salarios y el desempeño laboral, fue conducido por Bartel (1995) para conocer la relación entre la capacitación en el trabajo y la productividad de los trabajadores. El trabajo utilizó una base de datos especial para probar la validez de la teoría de capital humano. La información se obtuvo de las estadísticas de personal de una empresa grande. Especialmente, el trabajo pretendía encontrar significancia estadística entre el crecimiento de los salarios y el desempeño laboral (Bartel, 1995:40).

El modelo empleado partió de la relación de la productividad laboral¹³ como una función del inventario de capital humano acumulado, es decir, de las inversiones realizadas en el período anterior.

La investigación se orientó a conocer si la capacitación posterior al primer año de trabajo (permanente) guarda relación con la capacitación futura de los trabajadores, también buscó conocer si algunos empleados reciben mayor cantidad de capacitación que otros, y si el inventario de capital humano afecta los salarios y la productividad laboral.

Los datos empleados fueron obtenidos de los registros de personal de una empresa manufacturera grande de Estados Unidos del período 1986-1990. También se utilizó la Encuesta Nacional Longitudinal de la Juventud del período 1985-1990, para obtener el perfil de salarios que sirvió para propósitos de confiabilidad.

Las categorías de la capacitación de la empresa se dividieron en tres: 1) capacitación básica, 2) desempeño de los empleados, y 3) programas técnicos. Este estudio se orientó al grupo de

¹³ Este modelo considera el efecto rezagado que la capacitación ocasiona en la productividad y se expresa como:

$$\Pi_{it} = f\left(\sum_{n=1}^t INV_{i,n}\right)$$

donde $INV_{i,n}$ es la inversión en capital humano del período i al período n . Siguiendo la tradición clásica de la estimación de la rentabilidad de la inversión, Π es el factor de productividad aproximado con la variable salarios.

empleados con grado mínimo de licenciatura. El grupo de personas se caracterizó por el alto nivel de escolaridad y elevados ingresos. La media de años de estudio fue 16.45 y la media de ingresos mensuales fue de \$ 3,700 dólares. El promedio de años de edad de esa población fue 26 años y el promedio de antigüedad en la empresa de 8.3 años.

Utilizando un modelo de regresión lineal, la función del inventario del capital humano se estimó en series de tiempo, incluyendo la tasa salarial como variable proxy de la productividad. Los años de la escolaridad, la experiencia en el trabajo y la antigüedad en el actual empleo se definieron como variables proxies del inventario en capital humano.

Los hallazgos más importantes del estudio fueron que los individuos, cuyos salarios al final del primer año de antigüedad eran mayores en relación con otros, eran quienes tenían mayor probabilidad de recibir capacitación. La capacitación técnica resultó significativa en general, pero no resultó así para la categoría empleados con ingresos mayores. Los individuos de reciente ingreso en su trabajo participaron más días en capacitación básica. La capacitación resultó ser especializada para individuos de las categorías superiores, en tanto que la capacitación resultó ser remedial para aquellos que tenían menor estatus laboral. El inventario en capital humano afectó positivamente los ingresos y la productividad de los empleados, pero cuando se incluyeron cambios en las posiciones de trabajo, se encontraron débiles efectos de la capacitación en el crecimiento salarial.

Tomando en cuenta la media de años de escolaridad y el método de selección utilizado por este tipo de empresas, puede decirse que la escolaridad resultó ser el factor de mayor influencia en la determinación en los salarios, mientras que la capacitación se presentó como una variable complementaria a la educación.

Dado el nivel de homogeneidad de la fuerza laboral, resulta lógico pensar que la productividad y los salarios estén más correlacionados con la educación que con la capacitación; además de que puede presumirse que en este caso de industria moderna, los costos de oportunidad por la capacitación sean compensados con trabajadores de alto nivel de escolaridad y por las elevadas retribuciones iniciales. Así mismo, la movilidad en el interior de la empresa puede constituir el estímulo –como un factor no económico de desarrollo profesional– para los trabajadores. Los resultados de esta investigación resultan útiles para estudios de grandes y modernas industrias, pero no probablemente para el promedio de empresas, y probablemente menos apropiado para casos de países en desarrollo, donde el nivel de homogeneidad en la fuerza de trabajo es muy reducida.

Por otra parte, Bartel (1989) estudió el impacto de la educación y la capacitación sobre la productividad. Los datos empleados fueron obtenidos de una encuesta sobre prácticas administrativas de recursos humanos de establecimientos y empresas e información sobre la productividad y el desarrollo financiero de las empresas de la base de datos Compustat. Pese a la escasa respuesta (6%) de los establecimientos muestreados, y de la falta de consistencia en la asociación de las bases de datos, los resultados indicaron que la tasa de retorno de la inversión en capacitación realizada por las empresas se tradujo en un incremento de 16% en la productividad (Black y Lynch, 1996:263).

Para eliminar las deficiencias de ese trabajo, Black y Lynch (1996:264) diseñaron una encuesta junto con el Centro de la Calidad Educativa de la Fuerza Laboral (1995) (Center on the Educational Quality of the Workforce (EQW) National Employers' Survey). El cuestionario empleado partió de las preguntas contenidas en la Encuesta Anual de Manufacturas (Annual Survey of Manufacturers).

El estudio empleó un modelo de producción¹⁴ basado en el valor de las ventas como una función del inventario de capital, el costo de los bienes y servicios empleados, las horas trabajadas y la cantidad de trabajadores capacitados y una variable dummy para identificar si el establecimiento formaba parte de una empresa (que comprendía un conjunto de entidades), la distribución de la antigüedad del inventario de capital, el número de trabajadores capacitados (LQ_i) durante 1990-1993.

Además, se consideró el porcentaje de capacitación formal realizada fuera de la jornada laboral, las variables dummy para tres tipos de actividades de capacitación, el porcentaje de la fuerza de trabajo del establecimiento que laboraba jornada completa y hubiese sido empleado en el último año, variables dummy para los casos de prácticas de control de calidad, variables dummy en caso de que el establecimiento registre un producto principal en sus ventas de exportación, una variable dummy para la proporción de establecimientos que cuentan con un centro de investigación y desarrollo. Los valores de ventas, el capital acumulado y materiales fueron calculados a valor real empleando su correspondiente deflactor de precios. (Black y Lynch, 1996:264).

Para determinar información sobre el capital se solicitó información sobre el valor de las ventas, el monto de mercancías enviadas, el valor en libros del acervo de capital físico y los costos de materiales (incluyendo energía). En relación a las características de los trabajadores, se empleó información sobre la educación (años de escolaridad) y la capacitación (horas de entrenamiento).

Asimismo, se utilizaron datos de las prácticas administrativas de los establecimientos, como el uso de administración de la calidad (TQM) y posición de competencia frente a competidores. La encuesta fue aplicada a nivel nacional a través del US Bureau of the Census. La información completa recolectada correspondió a 1,621 establecimientos manufactureros; 1,324 establecimientos no manufactureros y 3,368 empleados (del sector público, instituciones no lucrativas y corporativos).

Los resultados indicaron que el nivel educativo tuvo un efecto positivo y significativo en ambos sectores y que un incremento de un 10% en la media de educación del personal que laboró de los establecimientos manufactureros produjo un incremento de un 8.5% de

¹⁴ Empleando la función de producción Cobb-Douglas, el modelo se especificó como:

$$\log(Y_i) = a + a'X_i + b \log K_i + c \log M_i + d \log(LH)_i + e \log(LQ)_i$$

donde Y_i representó la variable producción, aproximada por el valor de las ventas, recepciones, o envíos de los establecimientos (i) durante 1993; la variable K_i se definió como el valor del stock de capital de 1993; la variable M_i representó el costo de bienes y servicios realizados para las ventas del período (incluyendo energía); LH_i es el total de horas trabajadas, aproximadas con el promedio de años de escolaridad de los trabajadores del establecimiento. LQ_i representó la cantidad de trabajadores capacitados.

incremento en la productividad y un 12.7% en el sector no manufacturero. Por su parte, los resultados para la variable de capacitación no resultaron significativos. Las autoras aluden el problema de contar con datos de 1990 y 1993, lo que representó ausencia de información continua. Además se encontró que cuanto mayor es la proporción de tiempo invertido en capacitación externa (afuera de la jornada laboral), mayor fue la productividad.

Sin embargo, los resultados parecerían indicar un efecto negativo de la capacitación de 1993 sobre la productividad de ese año, pero un efecto positivo se encontró cuando se consideraron períodos de capacitación previa. Lo mismo sucedió con el análisis de la variable de stock de capital sobre productividad, en la cual la antigüedad de 1-4 años reflejó un efecto positivo sobre la productividad (Black y Lynch, 1996:265-266).

Como la teoría de la productividad lo señala, la productividad laboral guarda relación con el nivel de ingresos, es decir que, si la eficiencia del recurso humano se incrementa, esto se reflejará en sus condiciones futuras de trabajo, como son los aumentos salariales. Recientemente, es cada vez más aceptada la idea de que no sólo la escolaridad, sino la capacitación, es el factor que puede influir más en el desempeño de los trabajadores y su nivel de ingresos.

En esta línea, Krueger y Rouse (1998:63) estudiaron el efecto de la capacitación interna sobre el desempeño laboral de los trabajadores y la probabilidad de mejorar sus condiciones en el trabajo. Utilizando datos de los registros de personal de dos empresas medianas (una manufacturera y una de servicios) de Nueva Jersey para el período 1992-1995, los autores estimaron funciones logarítmicas de desempeño del personal de las empresas tomando en cuenta las promociones laborales y las horas de capacitación otorgadas como indicadores de desempeño. Por otra parte, se empleó una función probabilística considerando la antigüedad y las horas de capacitación. Asimismo, se estimaron efectos de las variaciones en horas de capacitación con el número de promociones de puestos tenidas y los puestos creados en el período.

Los resultados indicaron distintos efectos para las empresas. Primero, se encontró una relación negativa entre la tasa salarial y la probabilidad de recibir capacitación. Los sueldos crecieron más en la empresa de servicios que en la de manufacturas. Asimismo, se encontró una asociación positiva entre la capacitación y las promociones, los premios por desempeño y la asistencia laboral. Las estimaciones de los cambios en los ingresos registrados en 1994 en función de los premios por desempeño indicaron una correlación positiva de 0.35, sugiriendo que existe una asociación positiva con la productividad. Corrigiendo las estimaciones con la prueba de auto-selección, se encontraron aún más altos coeficientes para ambas empresas (Krueger y Rouse, 1998:91-93).

2.5. Síntesis de estudios sobre la eficiencia de la educación y la capacitación en el empleo, la productividad y los ingresos

La estimación de la eficiencia de la educación y la capacitación es tratada comúnmente a través de funciones de ingreso, es decir que, el factor de eficiencia es asociado con el nivel de salarios, como la tradición de la teoría del capital humano lo establece. Debido a ello, y buscando encontrar explicaciones desde la perspectiva de la oferta laboral, algunos estudios se

realizan a partir de estadísticas demográficas (Hanushek y Kim, 1995 y Tijerina y Meléndez, 1995).

Sin embargo, cuando se analiza la eficiencia de la educación y de la capacitación en relación con la productividad laboral, la mayoría de los estudios son realizados a partir de datos a nivel micro (de empresas e individuos) de las industrias, empleando correlaciones sectoriales cruzadas entre distintos grupos de empresas y características de trabajadores (Park, 1996, Berman y otros, 1994; Bartel, 1995; Black y Lynch, 1996; Van Reenen, 1997). (Véase Tabla 13).

Este último enfoque de estudio busca complementar el enfoque tradicional de capital humano, que se centra en verificar los postulados principales sobre los efectos positivos que la educación y la capacitación producen en los ingresos de los individuos a lo largo de la vida. Así el desarrollo teórico fundamental parte de los supuestos clásicos de igualdad entre los salarios y la productividad laboral y asume que los cambios en las remuneraciones son resultado de los cambios en la productividad. No obstante, este enfoque no ha sido verificado en forma extensiva en el plano empírico.

Por esta razón, el enfoque de estudio empleado en esta investigación sigue la metodología de los estudios de mercados segmentados, buscando corroborar las hipótesis de causalidad entre la productividad y el nivel de empleo, con base en las explicaciones de cambios en la demanda de trabajo, derivadas de variaciones en la demanda de producción y del precio relativo de los factores de producción, como lo son el capital físico (tecnología) y el capital humano (educación y capacitación).

Este enfoque resulta apropiado para establecer la relación que guarda la educación y la capacitación con la productividad, tomando en cuenta también a la tecnología como factor dinámico, de forma que se puedan identificar los efectos que producen los cambios en estas variables sobre la productividad laboral.

Tabla 13. Síntesis de estudios sobre la contribución de la educación y la capacitación en el empleo, la productividad y los ingresos

Autores/ Estudio	Metodología	Nivel de agregación	Indicadores de calidad de la fuerza laboral	Variables	Resultados
Van Reenen, John. 1997 <i>"Employment and Technological Innovation: Evidence from UK Manufacturing firms"</i>	Estimación del cambio en el empleo producido por innovaciones tecnológicas. Regresiones logarítmicas lineales.	598 empresas manufactureras 4,378 innovaciones registradas 1970- 1983. LSE, SPRU	Relación entre salarios y costos de capital	Número de trabajadores Innovaciones Patentes	Las innovaciones tienen efecto positivo y significativo en el nivel de empleo. Este efecto persiste por años.
Lynch, Lisa y Osterman, Paul. 1989 <i>"Technological Innovation and Employment in Telecommunications"</i>	Estimación del cambio en el empleo producido por la tecnología. Funciones de empleo rezagadas.	Bell Telephone Company (E.U.) 1980-1985 10 tipos de ocupaciones	Inversiones en tecnología Personal ocupado	La tecnología desplaza positivamente (19%) la demanda de trabajadores técnicos y profesionales.	
Revenga, Ana. 1997 <i>"Employment and Wage effects of trade liberalization: The Case of Mexican Manufacturing."</i>	Estimación de los efectos de las tarifas sobre el empleo y los salarios en las manufactureras. Regresiones logarítmicas entre cuotas, empleo y salarios.	2,354 empresas Encuesta Anual de las Manufacturas 1984-1990.	Ingresos por trabajador	Tarifas Licencias Sueldos	Las rentas generadas por la protección en el sector manufacturero se tradujeron en premios salariales aproximados al 25%.
Ahumada Lobo, Ívico. 1987. La productividad laboral en la industria manufacturera: Nivel y evolución durante el período 1970-81.	Estimación de la productividad laboral. Ecuaciones multifactoriales de producción y salarios.	+ 2500 establecimientos Censo Industrial Anual (SECOFI) 1970-1981	Ventas anuales por trabajador	Ventas Sueldos y Salarios	El sector manufacturero incrementó su productividad en cerca de 44%.

Loria Díaz, Eduardo. 1995 <i>"Las fuentes de crecimiento de la manufactura mexicana."</i>	Estimación de la productividad laboral. Función de producción Cobb-Douglas,	Censo Industrial Anual (SECOFI) 1970-1992	Producto promedio por trabajador	Capital Empleo Progreso técnico	El factor trabajo contribuyó en 77% a elevar el crecimiento del producto total del sector. El capital contribuyó en 29%.
Berman, Eli; Bound, John y Griliches, Zvi 1994. <i>"Changes in the demand for skilled labor within U. S. Manufacturers: Evidence from the Annual Survey of Manufacturers."</i>	Estimación de cambios en la demanda de fuerza laboral intersectorial. Funciones de mínimos costos cuasi-fijos, incluyendo variaciones en el número de trabajadores	Current Population Survey Census of Manufacturers 1977-1987.	Inversión en computadoras Gastos en investigación y desarrollo	Índices industriales Salarios Capital Valor agregado de producción	Las diferencias de ingresos aumentó 10% en favor de los egresados de licenciaturas respecto a los de preparatoria. Las diferencias salariales entre supervisores y operarios se incrementó 4%. La inversión en computadoras aumentó en 70% el empleo de personal más calificado.
Hanushek y Kim. 1990 <i>"Schooling, Labor Force Quality and Economic Growth"</i>	Estimación de la eficiencia de la educación y la calidad de la fuerza laboral. Regresión lineal de capital humano.	157,000 estudiantes 39 países Base de datos internacional de la IEA 1963-64 y de la IEAP 1980-83;1988-1991	Índice de Capital humano Proxies de Eficiencia educativa Calidad de la fuerza laboral Productividad PIB	Edad Puntaje de habilidades cognitivas, Años de escolaridad Salarios	Las habilidades cognitivas es un predictor relevante y significativo del crecimiento económico y de la calidad de la fuerza laboral.
Park, Ki Seong. 1996 <i>"Economic growth and multiskilled workers in manufacturing"</i>	Correlación sectorial cruzada entre los trabajadores con habilidades múltiples y la tasa de crecimiento de productividad laboral.	2,035 empresas manufactureras (con 50 o más trabajadores) 10 trabajadores de producción por empresa Seúl, Corea. 1992.	Habilidades, Movilidad laboral Productividad laboral.	Edad Escolaridad Experiencia laboral, Antigüedad, Capacidad instalada Habilidades Tamaño de empresa.	Los trabajadores con habilidades múltiples incrementan la productividad laboral y contribuyen a generar nuevos productos más que quienes poseen una habilidad.

Black, Sandra; Lynch, Lisa. 1996 <i>Human Capital Investments and Productivity</i>	Estimación del efecto de la educación en la productividad. Funciones de producción.	National Survey of Manufacturers, EQW 1995	Valor de ventas Valor de mercancías enviadas Índice de prácticas administrativas Posición de competencia	Años de escolaridad Horas de capacitación Costo de materiales Valor del Capital físico.	Un incremento de 10% en el los años de escolaridad produjo un aumento de 8.5° en la productividad del sector manufacturero y de 12.7% en el sector de servicios.
---	---	--	---	--	--

Bartel, Ann P. 1995 <i>"Training Wage growth and Job Performance: Evidence from a company dataset"</i>	Regresión de los salarios como función de las inversiones en capital humano	3,800 trabajadores Estadísticas de personal de una compañía manufacturera grande 1986-90.	Proxies de Productividad, Inversiones en Capital humano	Sueldos Años de escolaridad, Experiencia laboral Antigüedad	Los trabajadores con mayores salarios tienden a recibir mayor capacitación. La incidencia de capacitación eleva los sueldos cuando los trabajadores cambian de trabajo. La capacitación eleva el desempeño en el trabajo.
---	---	---	---	---	---

Krueger, Alan y Rouse, Cecilia. 1998 <i>"The effect of Workplace Education On Earnings, Turnover and Job Performance"</i>	Efecto de la capacitación sobre el desempeño laboral. Funciones logarítmicas.	Registros de personal de dos empresas medianas de Nueva Jersey. 1992-1995.	Indicador del desempeño en el trabajo Ingresos	Capacitación Promociones laborales Antigüedad	Los salarios mostraron un comportamiento negativo frente a la capacitación. La capacitación guardó relación positiva con las promociones laborales, la asistencia y el desempeño laboral.
--	---	--	---	---	---

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

Este capítulo comprende el análisis de los desarrollos teóricos relacionados con la eficiencia de la educación en la productividad laboral. De acuerdo con los objetivos de la presente investigación, centrados en conocer los efectos que tienen la educación y la capacitación sobre la productividad del trabajo y el efecto que producen los cambios tecnológicos en el empleo técnico, las secciones que a continuación se presentan parten de los fundamentos de la teoría del Capital Humano, donde la Sociología de la Educación y la Economía de la Educación convergen.

Asimismo, se vincula la teoría del Capital Humano con las propuestas de segmentación del mercado laboral, donde la dinámica de los mercados forma parte de los recientes desarrollos teóricos sobre el crecimiento económico. A partir de ellos, se explican los ajustes de los mercados de trabajo en función de los cambios en la tecnología, los que a su vez, generan modificaciones de los perfiles de instrucción del recurso humano.

Dentro del estudio del mercado laboral, las características de la educación y otras formas de adquisición de conocimientos, como es la capacitación, se vinculan con la teoría de la Productividad Marginal para dar forma a la medición de la eficiencia de un tipo de enseñanza particular, como es el caso de la educación técnica. Dentro del mismo contexto, los ingresos son analizados como el resultado de los niveles de productividad.

La productividad es un indicador del beneficio que reportan el capital y el trabajo a la actividad económica, donde la eficiencia del recurso humano requiere desarrollarse a la par del desarrollo tecnológico, de forma tal que favorezca el mejoramiento en el bienestar de la sociedad.

La educación, como elemento clave del desarrollo humano, es objeto de estudio de dos extensas disciplinas que se relacionan bajo la premisa de que el ser humano es el centro de la evolución de la humanidad. La Sociología, por una parte, investiga el proceso de educación a través de la evolución de la conducta y del desarrollo social de los individuos, mientras que la Economía, estudia la manera en que los individuos se benefician de la educación a lo largo de su vida.

Para estudiar el papel que la educación técnica juega en el mercado laboral, es necesario primero introducir algunas definiciones sobre la educación y el trabajo técnico en los campos de la Sociología y la Economía, para luego discernir sobre los distintos enfoques que abordan su vinculación. En ese orden, a continuación se presentan los conceptos básicos en ambos enfoques, posteriormente se hace una revisión de las propuestas teóricas para ilustrar la relación que la educación técnica tiene con el mercado laboral y, finalmente, se sostiene una discusión sobre los factores que influyen en la efectividad de la educación técnica en el mercado laboral del sector de manufacturas.

Bajo diferentes perspectivas, pero compartiendo el mismo ideal de desarrollo humano, la Sociología de la Educación y la Economía de la Educación son campos que presentan puntos de vista teóricos en donde los procesos de transmisión y acumulación de conocimientos y habilidades toman lugar para cumplir las metas de desarrollo humano, social y nacional.

3.1 Sociología de la educación

La sociología de la educación es una rama de la Sociología que se ocupa del estudio del proceso educativo bajo dos direcciones: una de ellas la concibe como una forma institucionalizada de socialización útil para desempeñar roles de la etapa adulta; y la segunda, como una forma de enseñanza apropiada para el ejercicio de ocupaciones en distintas entidades como la escuela, las organizaciones sociales, las empresas, los sindicatos, incluso los partidos políticos (Jiménez y Moreno, 1997:13).

Bajo esa noción, la educación es un conjunto de elementos sociales que interactúan transmitiendo conocimientos, relaciones, roles y cultura que brindan soporte al funcionamiento de la sociedad.

En esta línea, la educación también ha sido concebida como un mecanismo de socialización, un vehículo de estratificación social, una organización, una manifestación del control social y como un instrumento de cambio social. La Sociología de la Educación, estudia la educación como una institución a partir de dos principales desarrollos teóricos: la propuesta funcionalista-estructural y la teoría de conflicto (Mulkey, 1993:53).

3.1.1. Teoría Funcionalista-Estructural

Los orígenes del estudio sobre el comportamiento humano dentro de la sociedad se derivan del sociólogo francés Augusto Comte durante la primera mitad del siglo XIX. Como Comte, Herbert Spencer estudió las fuerzas sociales que promueven orden a los individuos. Ellos incorporaron la idea de la vida humana como un conjunto de elementos interdependientes, en que la educación, la economía, la religión y la política operan simultáneamente para mantener el sistema (Mulkey, 1993:53).

En los últimos años del siglo diecinueve y a principios del siglo veinte, Emile Durkheim dio una explicación amplia del papel de la educación en la sociedad, dando un énfasis especial a los valores sociales, como instrumento para promover el desarrollo de la sociedad desde la educación infantil hasta la formación de estados físicos, intelectuales y morales del individuo

adulto. Además, postuló que la educación de los niños ayuda a dar homogeneidad a la sociedad (Mulkey, 1993:53).

Siguiendo la propuesta funcionalista de Durkheim, Talcott Parsons (1961) discutió la importancia que tiene cada parte de la sociedad para dar firmeza al conjunto del esquema social. Esta perspectiva centró su punto de vista en la idea de un orden social, más que en las divergencias sociales, pero cuando ocurrieron los mayores conflictos sociales en Estados Unidos a principios del siglo veinte, se puso en discusión su teoría. Posteriormente, realizó una revisión de sus propuestas iniciales y se incorporaron las ideas de diferenciación e integración dentro del estudio del funcionalismo social (Mulkey, 1993:54).

Para Mannheim (1962:15-23), la visión que tienen los individuos acerca del mundo circunscribe los conocimientos al plano ideológico, por lo que la educación juega un papel de elemento armonizador de las sociedades en cada etapa del individuo y a través de los distintas esferas de actividad en que se relacionan (familia, comunidad, escuela).

Mannheim y Stewart coincidieron con la noción de Durkheim sobre el papel de la educación formal como base para la estratificación y el 'credencialismo', en perjuicio de la capacidad de influencia y análisis de la educación en la sociedad (Jiménez y Moreno, 1997:13).

Según Mulkey (1993:54), Robert Dreeben proveyó la descripción antigua del sistema educacional como una herramienta de transmisión de cultura mediante la perpetuación de ideas importantes. Otra contribución relevante de la Sociología de la Educación la constituyen Jerome Karabel y A. H. Hasley (1977), exponentes de la relación entre diferentes sociedades, cuyo trabajo da una perspectiva compatible con análisis cuantitativos y análisis multivariados a larga escala.

De acuerdo con ese autor, la investigación empírica se ha desarrollado en dos tradiciones: el enfoque de la productividad educativa y los años de escolaridad y la perspectiva del desarrollo de herramientas estadísticas modernas para fortalecer el cuerpo sustantivo de trabajo en este campo. El primer enfoque se basó en el estudio del desempeño del individuo y su interrelación con distintos grupos de la sociedad en función del nivel de escolaridad y la estructura social. El segundo, partió de estudios lógico-formales sobre la contribución de la eficiencia interna de los sistemas educativos, basados en la tasa de egresados por nivel de instrucción, como los realizados por Blau y Scott en 1962, Coleman en 1966 y Sewell y Hauser en 1975 (Mulkey, 1993:55).

3.1.2. Teoría del Conflicto

La concepción de Marx sobre divergencia entre los miembros de la sociedad y sus condiciones sociales y económicas, es que la educación actúa como factor de división de las clases sociales (Marx y Engels, 1980).

La propuesta de división de clases sociales ha derivado en dos enfoques básicos: la teoría crítica y la teoría de la reproducción. Ambas coinciden en que el propósito de la escuela es servir los intereses del grupo dominante de la sociedad.

3.1.3. Teoría de la reproducción

Siguiendo los principios de la doctrina marxista, los teóricos de la hipótesis de la reproducción concibieron la escuela como un instrumento reproductor de los valores de la sociedad. Esta propuesta teórica asume que las sociedades son simples y que contienen pocas instituciones, donde cada una de ellas puede tener varias funciones. En esta concepción, la familia toma el mayor papel en promover la educación por medio de la sociedad (Mulkey, 1993:56).

Según Muñoz (1988:129), la escuela capitalista francesa sostenía que la educación generaba un bajo rendimiento escolar en las sociedades estratificadas. El autor, por su parte, propone que la desigualdad social es generada en parte por las deficiencias de los centros escolares y por factores económicos, como son los costos de educación (tarifas, transporte, material escolar) y el costo de oportunidad que implica el tiempo de los estudiantes o renunciar a las oportunidades de obtener ingresos, aunque, argumenta que no proveen de una explicación completa sobre el desarrollo de la sociedad. La noción sobre el costo de oportunidad de estudiar es un elemento que forma parte de la teoría del Capital Humano (Becker, 1993), que más adelante se discute.

3.1.4. Teoría crítica

Los proponentes de la teoría crítica sostienen que el papel de la educación es una función central para la transformación de la sociedad su desarrollo integral. Las hipótesis críticas sobre la educación se encuentran en el trabajo del marxista italiano Antonio Gramsci (1971) y en los estudios del educador brasileño Paulo Freire (1970). Ellos investigaron el método para entender la relación entre la ideología dominante de sociedad y la práctica de la educación (Mulkey, 1993:56).

Desde la época posrevolucionaria, la educación en México fue concebida como un mecanismo de distribución de oportunidades sociales y adquirió matices de la filosofía reproductorista en la vertiente funcionalista-estructural desde los años treinta hasta la década de los setenta del siglo veinte. De esa forma, como se señala en el capítulo anterior, la educación fue definida como estrategia para desarrollar la movilidad social (Muñoz, 1996:17).

Recientemente, la dinámica impuesta por la modernidad de la sociedad y la globalización de las economías ha reorientado el papel de la educación más allá del objetivo de promover dicha movilización social, por lo que actualmente, la educación constituye una estrategia que pretende impulsar el principio de equidad (PND, 1995-2000:74).

Con base en ello, el estudio de la contribución de la educación y otras formas de instrucción como fuentes del progreso social y la elevación de la productividad, se han venido insertando en la corriente de la Economía de la Educación que a continuación se expone.

3.2 Economía de la Educación

Como en otros países latinoamericanos, México enfrenta rezagos históricos en los sistemas educativos, en la capacitación y en el desarrollo de ciencia y tecnología, que contrastan con las demandas de competitividad del contexto internacional (CEPAL, 1992:17).

Desde fines de los cincuentas, el país estableció la educación técnica como una estrategia de promoción de oportunidades de educación para el trabajo en forma paralela a la estrategia de desarrollo industrial. Con base en los principios de desarrollo con equidad, desde 1978 este tipo de instrucción adquirió un mayor impulso como instrucción de nivel medio dirigido a la población juvenil.

Las políticas educativas vigentes promueven la educación técnica como una vía de acceso de los jóvenes al mercado de trabajo (PND, 1995:152-3). No obstante, la tasa de ocupación laboral de la población juvenil (15-24 años) ha venido disminuyendo en los años recientes (INEGI-STPS, 1996:15), elevando la preocupación por conocer la eficiencia que tienen la educación y otras formas de instrucción en la actividad económica y particularmente en el sector industrial.

La economía de la educación se relaciona con aspectos tales como el papel que desempeña la educación en el crecimiento económico, la rentabilidad de la inversión en educación a lo largo de la vida del individuo, la efectividad de los costos en educación y su relación con la productividad, así como otros temas relativos al financiamiento y la distribución de los ingresos y el bienestar (Woodhall, 1987:1).

Una diferencia particular que existe entre el estudio de la evaluación de la educación en el campo sociológico comparado con el que propone la economía radica en que el primero está más relacionado con el análisis sobre las técnicas de enseñanza, mientras el enfoque económico busca herramientas para impulsar el proceso educativo (Cohn, 1979:3).

De acuerdo con Samuelson (1961:6), la economía es “el estudio de cómo los hombres y la sociedad eligen, con o sin el uso del dinero, emplear recursos productivos escasos para generar diferentes artículos en un tiempo y distribuirlos para el consumo presente y futuro, entre varias personas y grupos en la sociedad.”

En este orden de ideas, Cohn (1979:2) define Economía de la Educación como “el estudio de cómo el hombre y la sociedad eligen ... el desarrollo del conocimiento, habilidades, mente, carácter y - especialmente con la escuela formal - a través del tiempo, y cómo distribuirlos en el presente y en el futuro, entre varias personas y grupos en la sociedad”. Asimismo, señala que la Economía de la Educación tiene que ver con el proceso por el cual la educación es producida, la distribución de la educación entre grupos de competencia e individuos, las decisiones sobre cuanto dinero debe ser gastado por la sociedad en actividades educativas y qué tipo de actividades educativas se deben seleccionar.

En palabras de Woohall (1983), “la economía de la educación es una parte de la teoría económica”. La idea de que la educación juega un papel de suma importancia en la inversión de las naciones parte de los escritos clásicos de Smith y Stuart Mill.

Posteriormente, según Schultz (1987), el concepto de *capital humano* surge con la noción de que la calidad de la población es el resultado de la inteligencia genética y de las habilidades adquiridas, mismas que de acuerdo con el autor, han contribuido a ampliar las diferencias de acumulación del capital humano (Psacharopoulos, 1987:11).

Las principales cuestiones que se plantean sobre la eficiencia del proceso educativo se refieren a la medición del valor económico de la educación, la asignación de los recursos en la educación y la relación de la educación sobre la productividad y los ingresos (Cohn, 1979:8). Estos temas son estudiados a través de la teoría del capital humano, la hipótesis de selección, la teoría de mercados segmentados y la teoría radical.

A continuación se describen los postulados básicos y se discuten las limitaciones que estos desarrollos teóricos presentan, para posteriormente proponer el cuerpo teórico más apropiado para el estudio que en esta investigación se plantea.

3.2.1. Teoría del capital humano

El concepto de capital humano, como se conoce actualmente, estuvo vagamente desarrollado hasta los años sesentas del siglo pasado. El término capital es comúnmente utilizado para referirse al poder generador de producción de bienes. Los recursos del capital son tradicionalmente concebidos como los factores físicos de producción.

La idea de que los seres humanos son un componente básico en el desarrollo económico no es una noción novel, como puede verificarse en la literatura de los primeros economistas clásicos del siglo diecinueve. Sin embargo, se ha reconocido que la economía está aún en el proceso de incorporación de conocimientos más amplios para ofrecer una propuesta teórica de mayor solidez.

Las hipótesis iniciales en la teoría del capital humano se encuentran en los escritos de Malthus y Smith, cuando se buscaba explicar la contribución de la educación en el bienestar social y el desarrollo económico.

Otros economistas clásicos defendieron el argumento de que hay costos asociados con la formación y desarrollo del recurso humano, en términos de educación. Sir William Petty sostuvo que el inventario de capital humano a través de recursos provenientes de impuestos representa una excepción del conocimiento expuesto en la literatura de Adam Smith, Alfred Marshall y John Stuart Mill. Asimismo, otros supuestos referían que la generación de recursos humanos diestros contribuían a incrementar el producto nacional y que un incremento en los gastos en recursos humanos determina una expansión en la riqueza nacional (Wykstra, 1971:3).

El interés por estudiar los gastos en educación dentro del capital humano empezó en 1955. Posteriormente, los escritos de Bowman revisaban en 1966 el trabajo teórico y empírico sobre este tema, describiendo el fenómeno como “la revolución de inversión humana en el pensamiento económico” (Woodhall, 1987:1).

Años antes, Schultz (1961) y Becker (1964) habían desarrollado y analizado el concepto de capital humano, concibiendo la educación y el entrenamiento como factores que producen beneficios futuros en la forma de altos impuestos para individuos educados al igual que para la sociedad en su conjunto. Las investigaciones más constantes sobre el capital humano pretendían encontrar la relación existente entre educación y desarrollo económico (Becker, 1993:25).

De acuerdo con Cohn (1979:28), no sólo la educación sino también la salud y diversas formas de entrenamiento, afectan el acervo de capital humano existente en el mercado.

El mercado del recurso humano es concebido como un sistema laboral organizado, donde el trabajo y la productividad son factores que influyen en las ganancias. No obstante, también existe capital humano en el sector informal, cuyas actividades productivas afectan al sector formal.

Becker (1993:17) argumenta que algunos factores como la fertilidad, la producción de salud, la productividad del matrimonio, los beneficios que la escuela brinda a las personas que no participan en el mercado laboral, son elementos que contribuyen a integrar la teoría del capital humano con la localización de tiempo, las funciones de producción en el hogar y la teoría de la elección.

El mercado de trabajo está constituido por la demanda y la oferta laboral. La demanda laboral, determinada por las empresas, analiza la relación entre el rango de salarios y el número de trabajadores requeridos para producir. Las empresas buscan de forma individual emplear trabajadores hasta el punto donde la productividad marginal (el valor de la última unidad producida) es igual al salario de la industria (Hinchliffe, 1987:142), reflejando así el patrón de intercambio de trabajo por dinero, a través de la asociación entre salarios y la cantidad demandada (Freeman, 1979:16-17).

Debe señalarse que un supuesto importante de la propuesta inicial de la teoría del Capital Humano es la existencia de homogeneidad laboral. Actualmente, la proposición de esta teoría ya no utiliza la hipótesis de trabajo homogéneo, sino que considera al trabajo como un factor diferenciado (por habilidades adquiridas o por factores innatos) flexible a las necesidades de un sector particular que corresponda a las condiciones establecidas por las firmas con relación a una productividad específica. Así, dentro de esta teoría, la demanda laboral determina las características de los trabajadores, como educación, edad y experiencia de trabajo. Por otro lado, se asume que los individuos toman en cuenta los costos del desarrollo de las características requeridas por las firmas y las comparan contra los beneficios o ganancias que esperan obtener durante su vida laboral.

El discernimiento del que parte la teoría es que la educación, la capacitación, el cuidado médico y el estudio de la ética, forman un acervo de capital que mejora la salud, aumenta los ingresos y hace a la gente más conciente a lo largo de la vida (Becker, 1993:15). Esta teoría descansa sobre las bases de la economía moderna (neoclásica) y su principal hipótesis es que "las inversiones que las personas realizan son respuestas racionales a un cálculo de costos y beneficios esperados" (Becker, 1993:17).

De acuerdo con Becker (1993:30), la abundante evidencia empírica permite arribar a las conclusiones más relevantes de esta teoría, señalando que: 1) Los ingresos aumentan con la edad a una tasa decreciente; 2) Las cifras del desempleo tienden a ser inversas al nivel de habilidades; 3) Las empresas en los países subdesarrollados son más "paternalista" hacia los empleados que aquellos en países desarrollados; 4) Las personas jóvenes cambian de trabajo más frecuentemente y reciben más educación y capacitación que la gente de mayor edad; 5) La distribución de los ingresos es positiva, especialmente entre profesionales y trabajadores

que se consideran con mayores habilidades; 6) Las personas más hábiles reciben más educación y otro tipo de capacitación que otros; 7) La división del trabajo está limitada por la extensión del mercado; y, 8) El típico inversionista en capital humano es más impetuoso y tiende más a equivocarse en comparación con los inversionistas en capital físico.

El análisis de costo-beneficio en la educación es comúnmente calculado a través de la tasa interna de retorno sobre la inversión. Este método tiene la ventaja de ser más claro y no requiere descansar en el supuesto de tasas de interés o tasas de descuento, como se emplea en las estimaciones del costo de capital. Contrariamente, el método del valor presente neto requiere emplear una tasa de descuento al inicio.

En el campo de lo económico o financiero, los costos de cualquier inversión están asociados con su costo de oportunidad en términos de las alternativas que se abandonan. Asimismo, es necesario reconocer que el capital físico y el capital humano son los recursos involucrados tanto en la inversión como en los costos (Psacharopoulos y Woodhall, 1997:29-34). Aquí, los ingresos que se dejan de percibir, constituyen el costo de oportunidad más importante para los estudiantes (Becker, 1993:38).

La evaluación de los beneficios en la educación puede realizarse a través del consumo y de la inversión. Dentro del enfoque del consumo, la utilidad o satisfacción que adquiere un individuo se deriva de los beneficios que puede obtener a lo largo de su vida. Conviene señalar también que “la magnitud del consumo tiende a aumentar cuando el estudiante empieza su educación en la universidad.” Por su parte, los beneficios de la inversión se relacionan con las ventajas individuales y los beneficios sociales, como son las remuneraciones y el pago de impuestos. Otros beneficios son el mejoramiento de la salud y el aumento en la cultura. Estos beneficios sociales son también conocidos como efectos externos, donde el elemento “más importante es el desarrollo de una ciudadanía informada” (Cohn, 1979:33-34).

La medición de los beneficios educativos se ha realizado a través de tres métodos. El primero parte de la correlación simple entre gastos educativos e impuestos. Este método es usado comúnmente para estudios en países que cuentan con información en series de tiempo y en estudios sectoriales, cuando hay comparaciones entre estados o sectores productivos de un país. El segundo método, está relacionado con la propuesta residual, que recae en la apreciación sobre la calidad de trabajo, donde la desigualdad en los ingresos es atribuida a la diferencia de estratos sociales. Finalmente, la tercer propuesta, relativa a la estimación de la tasa de retorno sobre la educación, se basa en la premisa de que sólo el impuesto de los individuos o sus ingresos miden los beneficios de la educación (Cohn, 1979:37-38).

De acuerdo con Becker (1993:29), la estimación de la tasa de retorno¹⁵ sobre la educación puede ser realizada para distintos niveles de instrucción, incluso para programas de

¹⁵ El modelo parte de la igualdad entre el producto marginal y los salarios:

$$MP_t = W_t \quad (1)$$

donde MP es el producto marginal, W equivale a los salarios y t representa un período. Reconociendo que la formación (en la escuela) o la capacitación (en el trabajo) provocan distintos efectos en el transcurso del tiempo, como son los gastos de entrenamiento (G) y los costos de oportunidad de realizar otra inversión (C), la ecuación inicial (expresada con subíndices 0) describe dicha igualdad y se expresa:

$$MP_0 + G = W_0 + C \quad (2)$$

capacitación en el trabajo. El análisis inicia considerando que los trabajadores incrementan su productividad cuando se incorporan nuevos conocimientos y habilidades, siendo esto cierto hasta cierto nivel de costos, a partir del cual la eficiencia de los recursos empezará a declinar. De esa forma, se concibe que las empresas maximizan sus beneficios en el nivel en que el incremento en una unidad de producto es equiparable al incremento en el salario que se paga por producirlo.

Existen distinciones entre las formas de instrucción o entrenamiento que adquiere el recurso humano. La instrucción formal o escolarizada requiere generalmente mayor inversión en tiempo y dinero que el entrenamiento o capacitación en el trabajo. Las diferencias en la magnitud de los recursos invertidos en adquirir conocimientos y habilidades es apreciada igualmente en el mercado de trabajo. Los salarios son mayores cuanto mayor es el nivel de escolaridad y superior a la retribución por instrucción no formal.

De manera similar, la capacitación puede distinguirse entre general o especializada. La capacitación general comúnmente no provee beneficios adicionales, ya que representa un nivel de entrenamiento que es básico y puede ser útil para distintas ocupaciones en una o distintas empresas. Contrariamente la capacitación específica, contribuye a elevar la productividad del individuo que la adquiere en la medida que eleva los beneficios de la empresa.

El efecto de invertir en la productividad laboral depende de las condiciones y estructura del mercado y de la naturaleza de las inversiones. Los trabajadores de industrias más competitivas se ven más expuestos a un mayor grado de capacitación. Las decisiones para realizar inversiones en capacitación pueden variar en razón de situaciones internas o externas¹⁶.

Debido a que la teoría del capital humano no ha sido orientada particularmente a explicar los cambios en los ingresos derivados de los cambios estructurales de un país, es decir, de la forma en que el sistema de producción cambia, la hipótesis de la selección y la teoría del mercado dual han sido desarrolladas para demostrar que aunque la teoría de capital humano parte de fundamentos sólidos, no resulta suficiente para explicar la relación de la educación con la productividad, particularmente en fases de ajuste estructural del mercado laboral originado por los cambios en los procesos productivos.

3.2.2. Hipótesis de la selección

Como se citó anteriormente, la teoría del capital humano arribó al contexto del desarrollo económico como una herramienta para investigar cómo la acumulación del recurso humano contribuye a explicar variaciones en el progreso de las naciones. Durante esa década un énfasis importante fue hecho para explicar las variaciones del mercado laboral provocadas por las diferencias en la calidad del trabajo mediante la productividad.

¹⁶ Partiendo de las ideas anteriores, el modelo de equilibrio entre la productividad y las inversiones en capacitación se expresa:

$$MP0' + G = \left[\sum_{t=1}^{n-1} \frac{MP_t - W_t}{(1+i)^t} \right] = W + C \quad (3)$$

Esta ecuación representa que el producto marginal y los gastos de capacitación deben equipararse al diferencial entre producto marginal y los salarios, de manera que la utilidad resultante sea empleada para el entrenamiento de los trabajadores.

Así como el objetivo de la teoría del capital humano se ha centrado en estudiar los efectos de la escolaridad sobre los aumentos en la productividad, otros enfoques sugieren que existe una conexión diferente entre la educación y los impuestos derivados de los ingresos. De acuerdo con Cohn (1979:29), Berg (1970), Arrow (1973), Spence (1973) y Taubman y Walles (1973), y Stiglitz (1975) señalan que existe la percepción de que los individuos que cuentan con grados académicos superiores obtienen mayores ingresos. En este sentido, la idea que se generó durante los años setenta fue de que la educación se convierte en un mecanismo de selección o un instrumento de discriminación entre personas con diferentes habilidades, y que una correlación entre educación e ingresos no es prueba contundente de la teoría del capital humano.

En esta línea, Winkler (1987) define la selección como el proceso por el cual las habilidades productivas de los individuos son descubiertas. Bajo esa óptica, la educación es empleada como un mecanismo que clasifica a los individuos por sus habilidades y nivela esas habilidades con credenciales educativas; “cuanto más fina es la selección, más información se proporciona a los empleados (en instituciones de gran aprendizaje) con relación a las cualidades del individuo” (Psacharopoulos, 1987:287).

Cuando se emplea la educación como un instrumento para seleccionar a las personas más aptas, se ha encontrado que sólo una pequeña parte del diferencial de ingresos se atribuyen a la hipótesis de selección (Becker, 1993:8). Sin embargo, se ha convertido en una preocupación el hecho de que las instituciones educativas puedan actuar como un medio de selección, pero por otro lado, también se considera la auto-selección que los estudiantes realizan al momento de elegir que estudios continuar, quienes “se clasifican de acuerdo a las áreas en que ellos tienen ventaja comparativa” (Winkler, 1987:288).

La hipótesis sobre la selección de individuos en función de su nivel educativo, tuvo una representación formal en los escritos de Spence (1973), donde se daba atención especial a la educación como elemento de diferenciación de individuos en el mercado de trabajo. Este enfoque plantea que los beneficios privados y los costos de educación influyen en la elección que hacen los individuos con respecto a categorías de educación, mientras que las empresas emplean individuos con diferentes niveles educativos y observan cierta distribución relacionada con la educación y su productividad.

Según Winkler (1987), el resultado de esta relación en el plano empírico, es que los empleadores aplican cierto criterio considerando la correlación entre calificaciones educativas y la productividad para determinar el nivel de remuneración que ellos ofrecerán a cada clasificación educativa. En este modelo el costo de la educación está dado como inversión privada o social y determina las categorías de niveles educativos que posee el individuo, que más adelante constituirá la base de la elección para contratar empleados. Así, las relaciones empíricas y las expectativas de los empleados, en relación con la educación y la productividad, determinan los salarios ofrecidos a diferentes categorías de educación de los individuos (Psacharopoulos, 1987:288).

De acuerdo con Winkler (1987:229), la contribución de Spence (1973) radica en la propuesta de un modelo que enfatiza el papel que toma la información en emitir signos o advertencias a los empleadores. Más aún, el autor señala que la educación es útil no sólo para individuos que

cuentan con habilidades suficientes para ser seleccionados, sino también para intensificar la productividad laboral y los resultados netos de la sociedad.

Siguiendo esta propuesta, Arrow (1974:215) examinó el proteccionismo en el contexto de la educación superior bajo el supuesto de que ésta no contribuye a desarrollar las habilidades de los individuos, sino que ayuda a seleccionar a los individuos de acuerdo con sus habilidades.

Por su parte, Stiglitz (1975:283-300) desarrolló la teoría de la determinación como una extensión del modelo de selección o asignación. Mediante este desarrollo teórico, el autor demostró que una proporción de individuos con mayores habilidades obtiene mejores ingresos a través del tiempo y sugirió que el sector privado debe considerar el costo de proveer tal información, pero que existen además, otros individuos que planean su propio empleo (auto-empleo), para quienes los incentivos de participar en la selección son menores. También el autor extendió la discusión de la selección en relación a la capacitación en el trabajo y a la provisión de educación pública y demostró que en un amplio sistema escolar financiado por impuestos tiende a dominar el interés de la sociedad.

En suma, muchos intentos se han hecho para probar la hipótesis de selección. Layard y Psacharopoulos (1984) también esbozaron sus inferencias a partir del modelo de Arrow, pero concluyeron que la evidencia no ofrece un fuerte soporte a esta hipótesis (Winkler, 1987:290).

3.2.3. Teoría del mercado dual

Además de las hipótesis de selección, la teoría del capital humano ha enfrentado los retos que provienen de las propuestas de la teoría del mercado dual. Esta teoría rechaza la hipótesis de que las habilidades básicas humanas son heterogéneas.

Doering y Piore (1971), máximos ponentes de la teoría de los mercados duales, argumentan que el mercado laboral está segmentado en dos partes: el sector primario y el sector secundario. El sector primario o principal del mercado laboral “consiste en el segmento de individuos que son admitidos en programas de capacitación y sistemas de escalafón, en que los empleadores mantienen la promesa de movilidad económica laboral”, mientras que el mercado secundario “comprende el grupo de trabajadores que son contratados temporalmente” (Cohn, 1979:30). Esta última propuesta no es muy diferente del proceso de segmentación que propone la hipótesis de selección, ya que también asume que las diferencias entre los individuos son producto de sus habilidades innatas y adquiridas.

3.2.4. La propuesta radical

Así como la hipótesis de segmentación y la teoría de mercados duales han sido líneas de investigación realizadas contra postulados de la teoría del capital humano. La propuesta radical se convierte también en una explicación contradictoria de las premisas de que la educación eleva los ingresos públicos vía impuestos al trabajo a través de la productividad. En la propuesta radical los exponentes neo-marxistas sostienen que el principal factor explicativo de la desigualdad en los ingresos es la diferencia de clases sociales. Esta hipótesis, se funda en que la educación es un medio de transmisión de riqueza de las clases altas a sus generaciones

siguientes, y de que más que promover riqueza mediante la educación, ésta sirve como un nivelador de las oportunidades de los individuos.

3.2.5. Síntesis de los desarrollos teóricos sobre la función de la educación

Los distintos enfoques teóricos relacionados con el papel de la educación en el mercado laboral difieren en sus fundamentos. La teoría del capital humano, tiene su origen en la racionalidad que emplea el individuo en la elección de las opciones educativas que más le reditúan, en tanto que la hipótesis de selección y la teoría del mercado dual consideran que la selección de los recursos económicos que se destinan a la educación se determinan por las empresas en base a las categorías que se establecen de los individuos, a partir de su productividad esperada. En cambio, la teoría radical supone que la educación es un mecanismo heredado por la segmentación de clases sociales.

Como se puede apreciar en la tabla 15, la teoría del capital humano se centra en estudiar cómo contribuye la educación y otras formas de instrucción en el desarrollo de los individuos, pero también en el crecimiento económico, no obstante, no aborda con profundidad el aspecto de la productividad del capital humano en relación con el capital físico de trabajo. Sobre ello, esta teoría sugiere la utilización de funciones de producción típicas¹⁷ en el análisis del efecto de la capacitación sobre las remuneraciones de los trabajadores, partiendo de la noción del equilibrio general entre la oferta y la demanda de trabajo (Becker, 1993:31).

Por su parte, la hipótesis de selección, es considerada como un cuerpo de proposiciones en torno al mecanismo de selección de individuos en el mercado laboral. Este desarrollo se basa en el supuesto de que el nivel educativo ocupa un papel central en el desarrollo de habilidades y cualidades del individuo. No obstante los esfuerzos por hacer sistemático este desarrollo, no se ha encontrado evidencia consistente de que la educación sea el elemento principal de selección o discriminación en el mercado laboral.

El dinamismo presentado por el mercado de trabajo y las características del recurso humano han conducido a otros estudiosos a plantear la idea de que el mercado laboral se compone de dos segmentos, uno de alto nivel y otro de bajo nivel, dentro de los que se desarrollan mecanismos de ajuste de acuerdo con las diferencias educativas.

Finalmente, la hipótesis radical propone que las diferencias de clases sociales es el factor de desigualdad en los ingresos y origen de diferencias educativas, sin embargo, la evidencia no muestra que las diferencias de clases sociales sea un factor relevante en las diferencias de ingresos (Becker, 1993).

Considerando las limitaciones que presentan estos enfoques y a que se desconoce el efecto que generan los principales factores del capital humano sobre la productividad y el empleo, conviene revisar enseguida los principales desarrollos teóricos particularmente elaborados sobre el rol de la educación en el mercado laboral.

¹⁷ Estas funciones se basan en el modelo de Leontief (1960), donde los factores capital y trabajo son considerados constantes.

3.3. Dinámica del mercado laboral y el papel de la educación

Los cambios en las estructuras de producción y distribución de bienes a nivel mundial han afectado la organización del trabajo y, por consiguiente, el orden y peso de factores, dentro de los cuales, la calidad y eficiencia de los recursos humanos son elementos claves en el proceso de producción.

Los mayores cambios en México ocurrieron durante los últimos años de los ochentas y en la última década. Esos cambios tomaron formas nuevas en los patrones de producción, comercio de bienes y servicios, y los flujos de capital que han sido incorporados no sólo por los países desarrollados, sino también por los países en vías de desarrollo.

El cambio tecnológico, también denominado “innovaciones tecnológicas”, ha sido el punto central del proceso de crecimiento económico que se ha venido desarrollando durante los últimos años. Según Freeman (1989:56), el cambio tecnológico es el principal motor del sistema de libre mercado y la *“fuerza principal que modifica los patrones de transformación de la economía”*

La amplia experiencia de los países desarrollados sobre los cambios o innovaciones tecnológicas ha sido gradualmente transferida a los países en vías de desarrollo desde mediados de los años ochenta. De acuerdo con Dicken (1992:116), esta era de industrialización ha afectado el proceso de producción, así como la relación laboral a través de cuatro etapas principales: 1) la agrupación del trabajo en fábricas y la división del trabajo en tareas específicas, 2) el uso de la mecanización de los procesos productivos, y el consiguiente refinamiento de la división del trabajo, 3) la administración científica (Taylorismo), con el sometimiento del proceso laboral al estudio teórico, 4) la producción en serie (Fordismo), con el desarrollo del proceso del montaje en línea el cual controlaba el avance de la producción.

Las principales transformaciones tecnológicas tuvieron lugar al término de la Segunda Guerra Mundial, principalmente en el sector manufacturero. En épocas recientes, se ha que, a nivel internacional, el comercio ha crecido más que la producción en ese sector (Dicken, 1992: 44).

Durante la última mitad del siglo, diversas teorías sobre el progreso de las naciones han sido estudiadas a través de las diferentes etapas de desarrollo, pero ninguna ha tenido éxito absoluto en explicar un modelo de largo plazo para la economía mundial, aunque continuos intentos se han estado enfocando en reducir la distorsión producida por las diferencias socioeconómicas entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, como se analiza enseguida.

3.3.1. Explicaciones teóricas sobre la influencia de la tecnología en el desarrollo económico

De acuerdo con Todaro (1996:70-94), después de la Segunda Guerra Mundial, emergieron cuatro principales líneas de explicación sobre el desarrollo que han dirigido su estudio. La primera fue la teoría lineal de las etapas de crecimiento de Rostow, que enfatiza el papel crucial que han jugado los ahorros y las inversiones, promoviendo un duradero crecimiento sustentable. Sin embargo, se considera que este enfoque es inapropiado para explicar el

progreso de los países en desarrollo, debido al uso de supuestos que parten de los países desarrollados, mismos que no se verifican en los países en vías de desarrollo. La segunda línea, representada por la Teoría del Cambio-Estructural.

Esta teoría se enfoca en el mecanismo por el cual las economías subdesarrolladas transforman sus estructuras productivas de una agricultura tradicional a una agricultura más moderna, y un proceso manufacturero más urbanizado e industrial, junto con una economía de servicio. Aquí, Lewis (1974) y su modelo de sectores-desarrollados, analiza los eslabones durante la transición, apoyado por la evidencia empírica de Chenery (1972). Esta transición se verificó para los países desarrollados, no obstante, los principales supuestos relativos al cambio en el aspecto laboral y la creación de empleos (de un sector productivo a otro) no pudo ser probado por las realidades institucionales y económicas de la mayoría de los países.

La tercera línea es la conocida como la Revolución de la Dependencia Internacional. Durante los años setentas, hubo tres modelos que intentaron explicar las realidades de los países del Tercer Mundo bajo paradigmas de una relación de dominio y dependencia con las naciones desarrolladas. Este modelo, se basa en una relación desigual del poder entre los países ricos y pobres. El segundo esquema partía del falso paradigma que atribuía la dependencia de los países subdesarrollados al inadecuado consejo dado por los expertos internacionales; el rol tradicional de las sociedades y la desigualdad en la asignación de propiedad de la tierra. El tercer modelo propuesto era la tesis de la dualidad-desarrollo, basado en la idea de sociedades duales, con diferentes escenarios y un incremento persistente del desproporcionado uso del poder entre las clases sociales. Esta última aproximación teórica ha sido apoyada por organizaciones internacionales, de hecho, no fue refutada, y se reconoce que permanecen sin resolverse los problemas estructurales de los países en vías de desarrollo.

Posteriormente, la cuarta línea de la Contrarrevolución Neoclásica, incluye cuatro perspectivas. La primera es la Teoría del Libre Mercado, basada en la eficiencia del mercado laboral, donde se ajustan productos y precios sin intervención del Estado, reflejando una acertada escasez de bienes, tecnología y flujos de información. La segunda perspectiva es la teoría de la opción pública, también llamada la nueva economía política, la cual asume que los gobiernos no pueden ayudar a promover el crecimiento económico, equidad y eficiencia, suponiendo que los políticos, los burócratas, los ciudadanos y los Estados actúan solamente bajo la perspectiva de su propio interés, produciendo una mala distribución de los recursos y una reducción de las libertades individuales. La tercera perspectiva es el Mercado-Amigable, que ha sido asociada con las políticas del Banco Mundial y que reconoce que las limitaciones del mercado en los países del "tercer mundo" generan resultados que requieren la intervención del gobierno. Aún más, esta perspectiva asume que existe información imperfecta, externalidades (factores externos no controlables) y economías de escala bajas en la producción, que constituyen el nuevo paradigma de la nueva escuela.

Finalmente, la cuarta perspectiva está basada en el argumento de Libre-Mercado neoclásico que toma en cuenta la liberalización del mercado de inversiones y capitales. Esta perspectiva descansa en el principio del ahorro-inversión del modelo de Harrod-Domar, pero sólo introduce los factores de la tecnología y trabajo como una segunda y tercera variables para la ecuación del crecimiento. Aquí, las diferencias en el crecimiento por razones de inversión,

flujos financieros y barreras gubernamentales entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, producen un lento crecimiento en las economías del tercer mundo.

3.3.2 Ajustes de los mercados de trabajo a la dinámica del desarrollo

La teoría neoclásica del Libre Mercado (*Laissez-faire*) y la teoría del Mercado Amigable resultan ser más adecuadas para explicar los reajustes del mercado laboral internacional. La razón es que los fundamentos del Libre Mercado están basados en las supuestas que son particularmente ciertos en los países desarrollados, mientras que la teoría del Mercado Amigable ofrece una alternativa para explicar la intervención del gobierno en la actividad económica de los países en desarrollo que carecen de condiciones de estabilidad.

Los mercados laborales se ajustan a la actividad económica. La creación de empleos, el tipo de ocupaciones, las características de la fuerza laboral y los ingresos y las prestaciones laborales son elementos básicos para el análisis de las modificaciones de los mercados de trabajo.

El mercado laboral, es un modelo dinámico, que parte de un lugar físico o no-físico donde los individuos adquieren bienes o “rentan servicios de otros para la producción, contratan servicios, buscan información sobre precio y calidad, y realizan gastos en función de las beneficios de la producción.” Los mercados de trabajo incluyen la cantidad y calidad de científicos, inventores, administradores, incluyendo su experiencia. También se considera la cantidad y la calidad de la infraestructura (capital), así como la de los empleados, incluyendo sus habilidades, motivación y lo adecuado de sus características a la ocupación que desempeña. Igualmente, la eficiencia en la coordinación entre los tres factores de producción influye en el continuo proceso de producción (Reynolds, 1995:4-7).

Esta noción sobre el funcionamiento del mercado laboral se ha visto modificada en la medida en que los cambios en la estructura de la sociedad y la organización productiva se han ido adaptando.

3.3.3. La teoría clásica

De acuerdo con Hicks (1963:317) “el mercado de trabajo es – por naturaleza independiente de la organización sindical- un tipo de mercado particular, que tiende al desarrollo social, y depende de factores puramente económicos.” Las condiciones para que esto suceda parten del hecho de que el trabajador debe tener libertad para cambiar su empleo, no estando limitado a un mecanismo restrictivo y que la relación que se establezca entre el empleador y una parte de sus empleados sea duradera. Un mercado de trabajo puramente competitivo se define por un amplio número de empresas que compiten entre sí para llenar vacantes de puestos idénticos y que posee un amplio número de trabajadores igualmente calificados y dispuestos a ofrecer su trabajo y servicios, los salarios están determinados por el libre intercambio entre la oferta y la demanda, en el que la información y movilidad de los trabajadores es perfecta y ausente de costos.

Existe un amplio rango de circunstancias que hacen que los mercados de trabajo difieran uno de otro, es decir, que las condiciones de los mercados en la realidad no se ajusten fielmente al supuesto de competencia perfecta. Entonces, se reconoce que los mercados de trabajo son

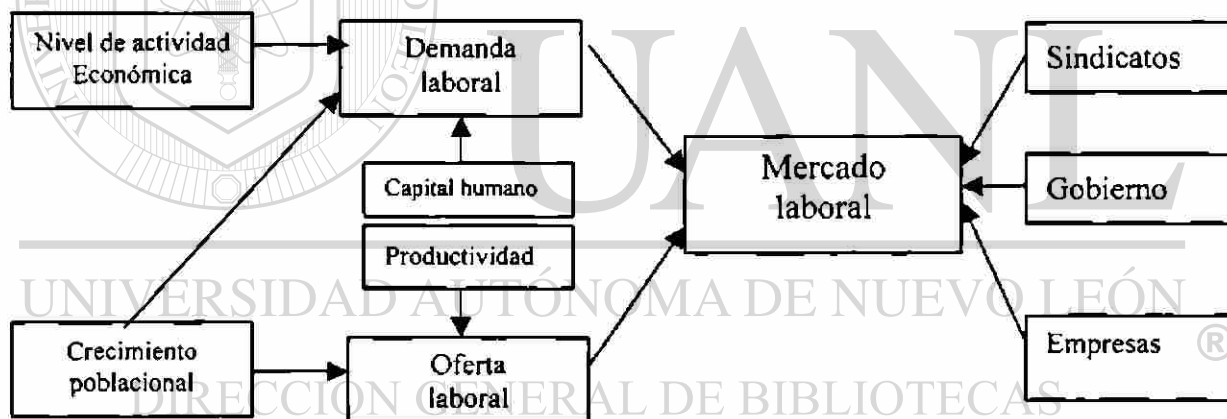
segmentados, por lo que la interacción de la oferta y demanda presenta variantes de acuerdo a la estructura de las empresas. Esta noción es desarrollada enseguida dentro de la teoría neoclásica del mercado laboral.

3.3.4. La teoría neoclásica

El mercado de trabajo se deriva del nivel de actividad económica de la sociedad y de la tendencia demográfica que sigue la población. El mercado laboral se compone de dos partes: la oferta y la demanda de trabajo. Estos dos factores interactúan entre sí en base a las necesidades y disposiciones de capital humano, la tasa de participación en la actividad económica y de la calidad del trabajo.

El capital humano, representado por la educación, la capacitación, la experiencia laboral, y las características individuales juega un papel fundamental. Otro elemento importante es la tasa de participación de la población laboral en la actividad económica. Asimismo, la calidad del trabajo, en términos de la productividad es el tercer elemento que interviene en el intercambio que se da entre la oferta y la demanda en el mercado laboral. Esta interpretación puede apreciarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Factores que intervienen en el mercado laboral



Fuente: Adaptado de McConnell y Brue (1997), Reynolds (1995) y Freeman (1979).

De acuerdo con Freeman (1979:6), los mercados laborales son determinados por el tipo de empleo y el desempeño laboral, así como por el grado de relación que guarda el empleador con cada trabajador, la cantidad de inversión en capacitación y educación requerida para el trabajo, la tendencia hacia una duradera carrera profesional; la cantidad de tecnología asociada con el factor trabajo, la probabilidad de intervención sindical y, el grado de independencia del lugar de trabajo.

El estudio de los efectos derivados del ajuste de los mercados laborales en materia social y económica puede ser revisado a través del nivel de empleo y de la distribución de los ingresos en la población.

Desde la perspectiva económica, el estudio de los problemas de desempleo es examinado en el escrito clásico de Keynes, *The General Theory of Income and Employment* (1936). Una de las mayores discusiones al respecto se relaciona con el hecho de que el problema del desempleo no puede ser resuelto mediante un ajuste en el mercado laboral, ni por una reducción en los salarios, sino que se requiere la intervención del gobierno a través de políticas fiscales o monetarias, en favor de incrementar la capacidad de la producción a nivel nacional. En este sentido, Freeman (1979:6) establece que "existe un acuerdo general en torno a que el mercado laboral por sí solo no puede curar los problemas de un alto índice de desempleo."

El análisis del desempleo en un mercado laboral competitivo requiere ser dividido en dos partes: la demanda de trabajo, relacionada con la conducta de los empresarios; y la oferta de trabajo, derivada de las decisiones de los trabajadores. Aquí, los factores relevantes para el estudio sobre los ajustes del mercado es el comportamiento de las tasas salariales y las condiciones de trabajo, el nivel de empleo y desempleo, la discriminación, la inversión en habilidades y la productividad laboral. Por lo tanto, es importante establecer algunas definiciones básicas y un esquema de relaciones que en el mercado laboral se presentan.

La oferta de trabajo, es la cantidad de recurso humano disponible para participar en la fuerza laboral; depende del número y composición de la población, de la proporción de la población disponible para trabajar, de la duración de la semana de trabajo, del número de semanas de trabajo efectivo incluyendo vacaciones y días festivos y de la intensidad del esfuerzo requerido para el trabajo (Freeman, 1979:16-17).

El empleo es el primer elemento para medir la oferta de trabajo en una economía, considerando el número de personas disponibles para trabajar en un periodo de tiempo específico. Las mayores diferencias que se encuentran en la ocupación están relacionadas con los individuos como miembros de la fuerza laboral; si están empleados o sin trabajo, y si se encuentran buscando empleo durante el periodo de aplicación de la encuesta sobre la fuerza laboral.

El nivel de empleo es definido como la tasa de participación en la fuerza laboral, es decir, la proporción de personas que trabajan respecto a la población que potencialmente puede trabajar (Freeman, 1979:23). Por el otro lado, el desempleo es la proporción de gente de la fuerza laboral que está realizando una actividad específica para encontrar empleo durante las cuatro semanas previas del periodo en que se realiza la encuesta sobre la fuerza laboral (Reynolds, 1995:57).

En la medida en que los mercados se vuelven especializados, el mercado laboral ha sido concebido como un mercado fraccionado. Los teóricos de la segmentación del mercado laboral consideran que éste está caracterizado por un número de secciones que tienen diferentes elementos del empleo y de contratación. Algunos proponen que los trabajos en cada segmento están determinados por los requerimientos tecnológicos, para otros la diferenciación o discriminación es resultado de la división de la clase trabajadora (Hinchliffe en Psacharopoulos, 1987:143). Según Reynolds (1995:317), la discriminación es la segregación de la fuerza de trabajo hecha por las empresas cuando contratan a trabajadores en diferentes ocupaciones de acuerdo a su género, edad, raza, grupo étnico, cultura, escolaridad, y otras características.

La inversión en habilidades representa todos los recursos asignados para adquirir educación y o entrenamiento de la que se espera una tasa de retorno adicional sobre la base de la cantidad invertida (Reynolds, 1995:161). La tasa de retorno de la educación está basada en los ahorros y los beneficios derivados de la productividad laboral. La productividad laboral es el rendimiento por hora o unidad de tiempo en cuestión (Reynolds, 1995:458) y representa la medida de eficiencia en la utilización del trabajo (McConnell y Brue, 1997:159).

La cantidad de la oferta de trabajo se incrementa cuando estos factores se elevan. La calidad de la oferta laboral se incrementa cuando hay un aumento en el nivel de educación o entrenamiento de la fuerza de trabajo. Específicamente, los determinantes de la oferta de trabajo son: 1) Salarios de otras ocupaciones, 2) Salarios extra o beneficios no derivados del trabajo, 3) La preferencia de los trabajadores por el ocio, 4) Aspectos no monetarios del empleo, y 5) El número disponible de trabajadores calificados (McConnell y Brue, 1997:155).

Por otro lado, la demanda de trabajo es una demanda derivada de la demanda de los bienes. La primera parte del proceso en el análisis de la demanda laboral, corresponde a la relación inversa entre la tasa salarial y el número de trabajadores requeridos por las empresas (cuando la demanda por los bienes se mantiene constante). En la segunda parte del análisis, la demanda laboral se deriva de la relación directa entre los salarios y la demanda por bienes y los cambios tecnológicos usados en el proceso de producción (Freeman, 1979:61). En otras palabras, los principales determinantes de la demanda de trabajo son: 1) La demanda por bienes y servicios, 2) la productividad laboral, 3) el precio de otros recursos (complementarios o sustitutos), y 4) el número de vacantes disponibles en las empresas (McConnell y Brue, 1997:155).

Los principios teóricos empleados para explicar el funcionamiento del mercado laboral en esencia utilizan las leyes de oferta y demanda, pero recientemente éstos han sido modificados por las características peculiares del mercado laboral, como son las leyes o regulaciones al salario mínimo y las barreras de inmigración. Por estas razones, se precisa vincular el análisis de la economía laboral con la teoría de maximización de recursos, en la cual el individuo y las empresas asignan tiempo y dinero para alcanzar sus objetivos deseados.

3.3.5. Teoría de los mercados segmentados

Esta propuesta parte de la idea de que los individuos están dispuestos a elegir diversos bienes y actividades para maximizar su utilidad, teniendo en cuenta los salarios, los precios y otros beneficios. Además, lo dominante del análisis es que la gente se comporta de manera racional y determinada buscando con los recursos y los conocimientos disponibles responder de la mejor manera a incrementos en los salarios, a los cambios en los subsidios (del gobierno), a las compensaciones por desempleo, así como a la reducciones en las tasas de riesgos de trabajos y otros incentivos. Las empresas también buscan maximizar sus beneficios, es decir, aumentar la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales de producción (Freeman, 1979:3-4).

De igual forma, se reconoce que el equilibrio entre los niveles de empleo y salarios está determinado por la intersección de la curva de la oferta y la demanda. Aunque los mercados difícilmente están en equilibrio real, el análisis teórico es empleado para entender los cambios

causados por las nuevas circunstancias y para obtener información completa sobre el ajuste de los procesos (Freeman, 1979:5).

La demanda laboral siendo una demanda derivada de la demanda de bienes responde a los cambios en la actividad económica, empleando o despidiendo trabajadores, generando en consecuencia movimientos en los procesos productivos y en los salarios.

Los mercados laborales han tenido que ajustar sus estructuras desde el inicio de la internacionalización de la economía. En años recientes, los países industrializados enfrentan una reorganización sustancial de sus economías caracterizada por un alto desplazamiento de personal del sector manufacturero al de servicios. La introducción de tecnología, basada en los medios computarizados que se emplean para generar producción en serie ha estado provocando ajustes continuos en la organización del trabajo (OCDE, 1995:17).

En esta línea, Appelbaum y Schettkat (1990:4) ilustran algunos casos sobre la rotación del empleo debido a cambios tecnológicos, señalando algunas diferencias en el crecimiento del empleo entre Estados Unidos y los países de Europa y reconociendo que las diferencias en el éxito derivado de los ajustes en los mercados laborales no pueden ser atribuidos sólo a elementos del libre mercado.

Ellos establecen que el libre mercado del modelo neoclásico es el óptimo medio regulador para ejecutar mayores innovaciones en las empresas y realizar ajustes suaves en el nivel de empleo cuando se presentan los cambios tecnológicos. Los autores también sugieren que el uso intensivo de tecnología de producción masiva ha generado una fina división del trabajo y ha hecho que los recursos sean especializados a través de un equipo con un propósito específico y con trabajadores semi-calificados ejecutando repetidamente una labor determinada para generar productos estandarizados para los grandes mercados, y que la adopción de estos métodos de mecanización ha reducido las habilidades de los trabajadores.

Además, los autores argumentan que la tecnología basada en el uso de la computadora desafía los modelos "Fordistas" y "Tayloristas", los cuales fragmentaron la estructura del mercado laboral, y que ahora se demanda mayor flexibilidad y mejores habilidades en el proceso de producción, y señalan que algunos estudiosos sobre el tema admiten que todavía no se conoce con certeza cómo el sistema la producción flexible podría reemplazar al de producción en masa (Appelbaum y Schettkat, 1990:5-7).

Las diferencias salariales es un fenómeno que se ha presentado constantemente en la mayoría de las naciones industrializadas y su estudio constituye un aspecto central en el análisis de los mercados laborales durante las últimas dos décadas.

De acuerdo con Krueger (1993:33-60), una de las causas directas del crecimiento de estas diferencias es explicado por el nivel de calificación de los trabajadores, lo cual está estrechamente relacionado con la expansión del uso de tecnología basada en la computadora. El autor reporta que cerca de la mitad del incremento en la eficiencia en la educación durante 1984-1989 en Estados Unidos se debió al uso de esta tecnología.

Sin embargo, McConnell y Brue, (1997:235) sostienen que la nueva teoría de diferencias salariales, basada en la eficiencia laboral o productividad, y que forma parte de la teoría de los mercados segmentados, ha provisto resultados ambiguos debido a la limitada información laboral disponible.

Una profundización del estudio de la segmentación del mercado laboral ha conducido a otros investigadores a revisar las características de estructura y organización interna del trabajo estudiando casos particulares de empresas.

3.3.6. Teoría Institucionalista

La teoría clásica del mercado laboral, fundada en la determinación de salarios en base de la productividad marginal del trabajo, ha sido objeto de controversias y debates. La postura ortodoxa ha sido muy criticada por quienes apoyan la teoría Institucional del mercado laboral. El argumento de esta teoría es que los sindicatos (como una institución política) son el factor que influye en el mercado laboral a través del poder de la negociación que ellos sostienen y no las fuerzas económicas. De esta hipótesis se derivó la propuesta del mercado laboral interno, en la cual las remuneraciones son determinados por una estructura salarial basada en jerarquías, procedimientos administrativos y tradiciones de la organización (McConnell y Brue, 1997:396-397).

La movilidad limitada entre los sectores es un importante aspecto de esta teoría. A este respecto, Dickens (1992) señala que los factores económicos no influyen en los diferenciales de ingreso entre los trabajadores, mientras que los trabajos de Smith (1989) y Rosenberg (1989), proponen que el aumento de los ingresos se da más rápido en las industrias de mercados estables porque los trabajadores acumulan una mayor experiencia laboral, en tanto que en el sector secundario los trabajadores poseen menor experiencia debido a que son más propensos a dejar sus empleos.

Durante los últimos años, el interés en estudios más profundos acerca de la diferencia en ingresos han estado basados en los cambios en la estructura de mercado. Dickens y Katz (1986b) estimaron la correlación de los salarios de la industria de Estados Unidos para diferentes ocupaciones controlando el mismo rango de variables y concluyeron que hay un amplio rango de similitudes entre los patrones salariales de la industria. Tales resultados los estimularon a realizar estudios similares tomando en cuenta otros factores. Así, posteriormente, Dickens y Katz (1987*) analizaron las correlaciones existentes entre el diferencial de salarios de la industria y la tasa libre del mercado, así como otras relaciones con la productividad del trabajo, el promedio de años de educación, el promedio de edad del trabajador, la tasa de despidos, la tasa de accidentes, las horas trabajadas, pero encontraron que “sólo el promedio de educación y la productividad están constantemente correlacionados con los salarios de las industrias en todas las especificaciones” (Dickens y Lang, 1992:22-23).

En síntesis, existen dos enfoques de análisis dentro de la teoría de mercados segmentados; uno, basado en la estructura e interacción que se da entre los grupos de empresas de iguales o diferentes ramas de actividad, y otro, que se enfoca en la estructura y la administración interna del trabajo en las empresas.

Para los teóricos clásicos, todos los factores relacionados con el proceso de acumulación de capital humano son la base para el desarrollo social y económico, mientras los teóricos del mercado laboral segmentado concentran su atención en las características de estratificación (o discriminación) que emplea el mercado interno como los elementos que afectan la posibilidad de empleo de los trabajadores.

Los proponentes del mercado laboral dual o segmentado tienden a explicar la discriminación a través de reglas institucionales, tradiciones y hábitos de la organización como factores estructurales que afectan el mercado laboral y consideran que la inversión en capital humano no es un importante determinante del diferencial de ingresos, sino que ésta afecta la obtención del empleo.

En relación a los efectos de la segmentación y de la inversión en capital humano sobre el empleo existen posiciones encontradas. Los defensores del mercado segmentado apoyan la idea de que un incremento en empleos en el primer sector incrementará el acceso de trabajadores al mercado y evitará el desempleo. Contrariamente, los economistas clásicos consideran que las hipótesis de la segmentación del mercado no son determinantes en la diferencia salarial y sostienen que el incremento en las facilidades para adquirir capital humano se derivan de un aumento de la demanda agregada y contribuyen a reducir la pobreza y el desempleo. Además, sostienen que la distinción entre los mercados primarios y secundarios no es clara y que la relación causal que propone la hipótesis de segmentación laboral, no resulta consistente y aún, consideran que las hipótesis e implicaciones del enfoque de segmentación son mejor tratados dentro de la teoría clásica.

Los supuestos del enfoque del mercado laboral puramente competitivo imponen elevadas restricciones al estudio del funcionamiento real del mercado de trabajo, ya que está demostrado que el mecanismo de oferta y demanda de trabajo no se ajusta necesariamente por sí sólo, ni existe homogeneidad entre las ocupaciones existentes entre las distintas empresas, ni en las características de calificación entre los trabajadores. Igualmente, la intervención sindical y las políticas salariales impiden la libre determinación del precio del factor trabajo. Finalmente, la información sobre el mercado no es elaborada de forma automática, ni generalmente difundida y tampoco está ausente de costos.

Por ello, es claro reconocer que el mercado laboral no es en sí una sola estructura sistemáticamente funcional, sino que se trata de un conjunto de mercados heterogéneos; esto es que, los mercados laborales son imperfectos y diferenciados. En este tipo de estructura, los segmentos se distinguen por las características que regulan sus mercados, ya sean internos o externos.

En un amplio contexto, estas dos perspectivas son complementarias, aunque la primera propone que el mercado interno se establece a través de los intereses de los empresarios y las decisiones de los trabajadores, por su parte, el segundo enfoque propone que las estructuras productivas de las empresas forman parte del mercado externo respondiendo a las condiciones del mercado agregado de bienes y servicios, determinándose así distintas formas de organización laboral compuesta de ocupaciones diferenciadas.

Tales diferencias generan a su vez disparidades de ingresos que pueden atribuirse tanto a condiciones internas de las empresas como a condiciones externas, tales como es el nivel de actividad económica general y a la productividad marginal del factor trabajo.

De acuerdo con la teoría clásica, la productividad marginal del trabajo es el determinante del nivel de ingresos, sin embargo, al existir evidencia de que existen otros elementos, como son las políticas salariales y los esquemas de negociaciones sindicales, que inciden en las ganancias del trabajador, se produce una distorsión en la correspondencia entre productividad e ingresos. Adicionalmente, los cambios en el uso de tecnología y en el acervo de capital humano también han dado muestra de repercutir en esta relación, por lo cual resulta particularmente importante revisar cómo la dinámica de estas transformaciones afectan las diferencias en la productividad laboral.

De igual forma, y tomando en cuenta que un tipo de educación específica (como es la educación técnica) provee características particulares a la oferta de trabajo, su estudio requiere de un tratamiento más refinado. Hasta aquí, los enfoques teóricos expuestos se orientan a explicar las diferencias salariales derivadas de las condiciones que imperan en la demanda laboral por una parte y, por otro lado, las que son explicadas por la inversión en capital humano.

3.4. La demanda de trabajo y el papel de la educación

Las interrogantes planteadas desde mediados de la última centuria se realizan en torno a los efectos producidos por las innovaciones tecnológicas sobre el nivel de empleo. Su abordaje se ha hecho tanto a nivel agregado (por país), como a nivel particular (por sectores de una economía).

3.4.1. Teoría del empleo

Dentro de esta perspectiva, el trabajo teórico realizado en las últimas décadas se divide en el análisis de las variaciones del empleo en el corto y en el largo plazo. El análisis del primero implica el estudio de la relación de la proporción de trabajadores considerada mano de obra calificada, el cambio en la tecnología empleada y la proporción capital-trabajo establecida para producir.

Sobre esto, Woirol (1996:4-6) argumenta que es más probable un efecto negativo del cambio tecnológico en el empleo a corto plazo, que en el nivel de empleo agregado a largo plazo. Asimismo, el autor, basado en los estudios de Gilpatrick (1966) sobre los efectos del cambio tecnológico (también denominado cambio estructural) en el desempleo, señala que un problema técnico que comúnmente enfrentan este tipo de estudios es la falta de definición clara de lo que significa mano de obra calificada desde la perspectiva de la demanda, además de la falta de información completa y continua sobre las características productivas y laborales de las empresas.

Como antes se expuso, la demanda de trabajo en el mercado se determina en la primera etapa por la demanda de bienes de la empresa, la productividad laboral, el precio de bienes complementarios y sustitutos y por el número de vacantes disponibles. En la segunda parte del

análisis, el nivel de empleo del grupo de empresas en el mercado se determina por los salarios, la demanda de bienes y los cambios tecnológicos (McConnell y Brue, 1997:125-127).

La forma correcta de desarrollar el modelo básico del empleo es a través de funciones logarítmicas para eliminar los exponentes de las expresiones cuadráticas que implican el análisis de las variables a través del tiempo, particularmente del progreso técnico (cambio tecnológico).

El modelo teórico de la demanda de trabajo parte de una estructura macroeconómica simple del mercado laboral¹⁸. En él se asume un ambiente de competencia imperfecta, en el cual existen factores monetarios y fiscales que afectan el nivel de empleos y los ingresos de los trabajadores.

En la especificación del modelo dinámico, el empleo guarda relación estrecha con el proceso productivo, lo que significa que la contribución del trabajo desempeñado por el recurso humano está interactuando con las dotaciones de capital físico empleadas. Ambos recursos son relevantes para la producción, y la forma en que se emplean depende de su contribución a la productividad (valor agregado que proporcionan al producto final) medida por los salarios reales¹⁹.

¹⁸ Este modelo general se desarrolla a través de las ecuaciones de demanda laboral (1), de precios (2), de salarios (3) y demanda de producto (4), como se muestran a continuación:

$$\frac{N}{K} = f^1 \left(\frac{W}{P}, A, \sigma \right) \quad (4)$$

$$\frac{P}{W} = f^2 \left(\frac{K}{L}, A, \sigma, \frac{W}{W^*} \right) \quad (5)$$

$$\frac{W}{P} = f^3 \left(\frac{N}{L}, \frac{K}{L}, A, \frac{P}{L}, Z' \right) \quad (6)$$

$$\sigma = f^4 \left(\frac{M}{P}, \frac{eP^*}{P}, Z_d \right) \quad (7)$$

donde N es el nivel de empleo, L es la fuerza laboral, K representa el acervo de capital físico, W es el costo laboral por hora; W* es el costo laboral por hora pagado por los competidores; P es el deflactor del Producto Interno Bruto (PIB), A es un índice de progreso técnico, σ representa un índice de la demanda agregada real; M representa los activos monetarios; eP* es el nivel de precios de los competidores; Zs es un conjunto de factores que elevan los ingresos, Zd es un conjunto de factores que aumentan la demanda. El subíndice "e" denota la variable esperada. En ausencia variaciones en salarios y precios, el modelo resuelve la tasa de desempleo (N/L), la demanda de producto (σ), el nivel de salario real (W/P) y el nivel de precios (P) como funciones de la productividad, es decir de la relación capital-trabajo (K/L), del progreso técnico (A), de los activos monetarios (M), del nivel de precios de los competidores (eP*) y de las variables que afectan la demanda (Zs y Zd), las cuales son tratadas como exógenas (Bean y otros 1987:3-4).

¹⁹ El modelo dinámico se establece con la ecuación:

$$\Delta \log N = \alpha_0 + \alpha_1 \log \left(\frac{N-1}{K} \right) + \alpha_2 \log \left(\frac{W}{P} \right) + \alpha_3 \sigma + \alpha_4 \Delta \log N-1 + \alpha_5 t + \alpha_6 t^2 \quad (8)$$

La ecuación de salario real se formaliza derivando la función (lineal logarítmica) W/P, donde la productividad determina dichos salarios de la siguiente manera:

$$\Delta \log \left(\frac{W}{P} \right) = B_0 + \frac{(B_1)}{\alpha_2} \{ \alpha_1 \log \left(\frac{L}{K} \right) + \alpha_2 \log \left(\frac{W}{P} \right) + \alpha_5 t + \alpha_6 t^2 \} + B_2 \log \left(\frac{L}{N} \right) + B_3 \Phi + B_4 \Phi \quad (9)$$

En esa igualdad, la productividad está compuesta por los logaritmos de la relación entre la fuerza laboral y el capital, el logaritmo de los salarios reales, la proporción de la fuerza laboral que trabaja y los estimadores de los períodos considerados.

En suma, este sistema de ecuaciones es útil para determinar la demanda laboral a través de los salarios reales, la tecnología y la demanda agregada real. El nivel de precios se establece por la relación capital-trabajo, la tecnología, la demanda agregada real y el nivel de salarios relativos (comparado con el del mercado). Los salarios a su vez, son determinados por la fuerza laboral empleada, la relación capital-trabajo, la tecnología, el nivel de precios reales y otros factores que aumentan el salario. Finalmente, la demanda agregada real se obtiene en función de los activos monetarios reales (descontada la inflación), del nivel de precios reales de los competidores (descontada la inflación) y de otros factores que aumentan esta demanda.

De manera específica, la productividad ha sido estudiada en función de las características que adquiere la fuerza laboral y el progreso técnico a través del tiempo, estableciéndose bases para el análisis del comportamiento de los rendimientos de los factores y su efecto en la producción como enseguida se expone.

3.4.2. Teoría de la productividad

La medida de la productividad empleada con mayor frecuencia es la relación entre la producción y el factor trabajo. Esto se explica porque la productividad del trabajo es una variable relevante para el estudio del crecimiento económico y a su vez, es considerado como el factor productivo de más fácil medición (Ahumada, 1987:9). Esto resulta particularmente cierto si sólo se consideran las unidades de insumo laboral, pero podría resultar el más difícil de medir, si se estudia con base en la composición de los conocimientos y habilidades que posee el recurso humano. Dejando este aspecto a un lado, a continuación se plantean algunas consideraciones teóricas de la productividad que permitirán más adelante desagregar los elementos que componen las variables implicadas.

Como antes se menciona, la productividad es una relación de la producción total sobre las unidades de factor empleadas²⁰.

Los fundamentos teóricos de la productividad parten del estudio de su contribución al crecimiento económico (medido comúnmente por el Producto Interno Bruto o PIB). Sin embargo, se reconoce que el comportamiento de este indicador a través del tiempo se presenta en distintas proporciones de cambios, es decir, con diferentes rendimientos de escala.

²⁰ Considerando que los factores variables que se emplean en la producción son el capital y el trabajo, la función básica es:

$$P = PT / K, L \quad (10)$$

donde P representa la productividad, PT es el producto total, K representa el capital y L es el trabajo. Para el caso específico de productividad laboral, esta relación se define de la siguiente forma:

$$PMT = PT / L \quad (11)$$

donde PMT es productividad media del trabajo, es decir, el número de unidades que en promedio genera cada trabajador.

Los rendimientos de escala miden la proporción de incrementos en la producción derivados de los incrementos en los insumos empleados. La clasificación de las tres posibles funciones de producción con rendimientos a escalas son: a) constantes cuando proporciones iguales de incremento en capital y trabajo producen un cambio igual en la producción, b) decrecientes, cuando incrementos iguales en capital y trabajo generan una disminución en la producción y c) crecientes, cuando incrementos iguales en capital y trabajo generan un aumento en la producción.

Las funciones de producción con rendimientos constantes a escala (tamaño de planta o capacidad instalada) son las que tradicionalmente son empleadas para estimaciones empíricas. Ello se debe a que se presume que aumentos determinados en los insumos produzcan proporcionales incrementos en la producción. Asimismo, las funciones de producción con rendimientos constantes a escala son empleados para complementar el análisis de las tasas de sustitución de los factores productivos (capital y trabajo) (Nicholson y Colledge, 1989:284).

Tomando en cuenta que el rendimiento de los factores capital y trabajo no guardan un comportamiento igual entre sí durante el proceso productivo, es de esperarse que se presenten cambios en la combinación de estos factores²¹.

Ello significa que los rendimientos del capital son diferentes a los rendimientos de la mano de obra a lo largo del tiempo en que se genera la producción, lo cual implica distintas posibles combinaciones de factores en el proceso. Así, las distintas combinaciones representan la elasticidad de sustitución entre factores.

La forma más común de interpretar la función de producción es cuando los factores son sustitutos limitados, es decir, que no puede existir producción sin una cantidad mínima de capital y un mínimo de factor trabajo.

Como antes se cita, es de suponerse que existan variaciones en las proporciones de uso de capital y trabajo durante el proceso productivo, lo que da lugar a variaciones en la elasticidad de sustitución de factores. Por esas razones, cuando se estiman rendimientos a escala y cambios en la composición de los insumos de capital y trabajo, se emplean funciones de tipo lineal logarítmica.

²¹ Esta noción se simboliza en la función de producción de la siguiente manera:

$$E = \frac{\Delta\% (K/L)}{\Delta\% RTS} = \frac{dK/L}{dRTS} \cdot \frac{RTS}{K/L} \quad (12)$$

donde E es la elasticidad de sustitución que mide el cambio proporcional entre el capital (K) y el trabajo (L) al cambio proporcional de la tasa de sustitución técnica (RTS) a lo largo del proceso productivo. Existen tres posibles valores para la elasticidad de sustitución:

E = tiende a infinito, si la elasticidad entre K y L son perfectos sustitutos.

E = 0, cuando no existe posible sustitución de factores.

E = 1, cuando existe una limitada sustituibilidad de factores.

Esta función es llamada Función de Producción Cobb-Douglas, a partir de los desarrollos hechos por C. W. Cobb y P. H. Douglas (1934) en su publicación *The Theory of Wages*. (Nicholson y College, 1989:290-291)²².

Considerando la disponibilidad de los recursos en el mercado, y aún para propósitos de estudio de la producción a nivel individual, se puede decir que el factor trabajo es el insumo que puede ser ajustado con mayor facilidad durante el proceso de transformación, por ello es considerado como el único insumo variable (Madala y Miller, 1990:161).

De esa forma, siendo la productividad laboral el principal indicador de la evolución del progreso material de las naciones, su estudio debe ir vinculado al desarrollo tecnológico, de forma tal que la productividad total refleje la contribución del capital humano en relación al capital físico (INEGI, 1996:6-7).

Inicialmente, el cálculo de la productividad consideró las horas de trabajo empleadas en relación con el avance tecnológico, determinado por la inversión en maquinaria y equipo y las mejoras a los mismos. Más tarde, Denison (1962) estudió la contribución de la fuerza laboral en el crecimiento económico de Estados Unidos (1929-1957) dentro de la perspectiva del capital humano, empleando el nivel de escolaridad del trabajador como variable del factor trabajo (Schultz, 1962).

3.5. El capital humano y su eficiencia laboral

Recientemente, los estudios para identificar las causas que provocan diferencias en los ingresos de los trabajadores continúan empleando el nivel de escolaridad como indicador del capital humano. Actualmente se reconoce que no sólo la escolaridad, sino también la capacitación contribuye a elevar la productividad laboral y los ingresos. Bajo esa óptica, Becker (1993:30-33) planteó que la productividad marginal derivada de la capacitación puede ser estimada tomando en cuenta los costos del entrenamiento, analizados a través del tiempo que dura la capacitación, el esfuerzo de los trabajadores, la instrucción provista en la capacitación, el equipo y los materiales empleados. De esta forma, los cambios en la productividad marginal (medido por los incrementos en las unidades producidas sobre el número de horas adicionales de mano de obra empleadas) se puede estimar incluyendo los

²² La función de producción Cobb-Douglas de rendimientos constantes a escala se representa por:

$$Q = f(K, L) = AK^a L^b \quad (13)$$

donde A , a y b son constantes positivas. Así expresada, esta función puede exhibir cualquier grado de rendimientos de escala dependiendo del valor de a y b . Para dar mayor claridad a esta expresión, se puede suponer que todos los insumos se incrementan por el factor m . Entonces,

$$F(mK, mL) = A(mK)^a (mL)^b = Am^{a+b} K^a L^b = m^{a+b} f(K, L) \quad (14)$$

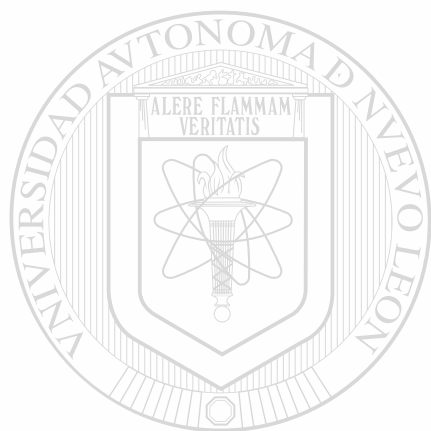
De esta forma si $a+b = 1$, la función de producción es de rendimientos constantes a escala. Con relación a su aplicación, la función de producción Cobb-Douglas ha sido probada con mucha utilidad en distintas aplicaciones porque es de tipo lineal logarítmica. Esto se representa así:

$$\ln Q = \ln A + a \ln K + b \ln L \quad (15)$$

La constante a es la elasticidad del producto con respecto al insumo de capital y b es la elasticidad del producto con respecto al insumo trabajo.

costos de capacitación en la función de productividad. Esto significa que los salarios están en función de la productividad, descontando el costo pagado por la capacitación.

Para presentar una idea más clara de los principales enfoques teóricos acerca del papel de la educación en el empleo, a continuación se muestra un esquema con los rasgos principales. Véase Tabla 14.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tabla 14. Enfoques teóricos sobre el papel de la educación

Enfoque	Argumentos	Supuestos principales	Conclusiones	Limitaciones
Teoría del Capital Humano (Becker, 1993; Lucas, 1993; Freeman, 1979)	La inversión en educación y capacitación contribuyen al desarrollo del individuo y al crecimiento económico.	El factor trabajo es diferenciado. Las inversiones del capital humano parten del cálculo de racionalidad de los individuos. Las diferencias en educación y capacitación producen diferencias en las ganancias.	La educación y otras formas de instrucción elevan las ganancias de los individuos. Los ingresos tienen relación positiva con las habilidades. Los ingresos aumentan con la edad a tasas decrecientes. El nivel de desempleo es inverso al nivel de habilidades.	No estudia explícitamente las variaciones de los ingresos derivados de la productividad laboral y cambios en los factores tecnológicos.
Hipótesis de Selección (Layard y Psacharopoulos, 1994; Arrow, 1973; Spence, 1974)	La educación es un mecanismo que clasifica a los individuos en el mercado laboral por sus habilidades y cualidades	El monto de la inversión en educación determina categorías de individuos. Las empresas emplean individuos con diferentes niveles educativos. Los niveles educativos guardan relación directa con la productividad.	Los niveles de educación y capacitación determinan los ingresos. La información que poseen las empresas sobre la escolaridad de los individuos es útil para el cálculo de la productividad.	No existe evidencia consistente de que la educación sea el factor principal de la selección de los individuos por parte de las empresas, ni en sus ingresos.
Teoría del Mercado Dual (Piere y Doering, 1971, 1975)	El mercado laboral está segmentado en un sector primario que emplea trabajadores de alta calificación en un sistema de trabajo permanente, y en un sector secundario que comprende trabajadores de baja calificación que son contratados temporalmente.	El recurso humano es heterogéneo. Las empresas segmentan trabajadores de acuerdo con sus habilidades	Las diferencias en habilidades es fuente de diferencias educativas y de ingresos entre los individuos	No considera las estructuras productivas que dan origen a las diferencias de ocupaciones que requieren distintos tipos de conocimientos y habilidades.
Hipótesis Radical	Las diferencias de clases sociales es el principal factor de desigualdad de ingresos	La educación es un medio de transmisión de riqueza de las clases altas a sus generaciones siguientes. La educación es un ecualizador de oportunidades entre los individuos		No existe evidencia de que las diferencias de clases sociales sea un factor relevante de las diferencias de ingresos.

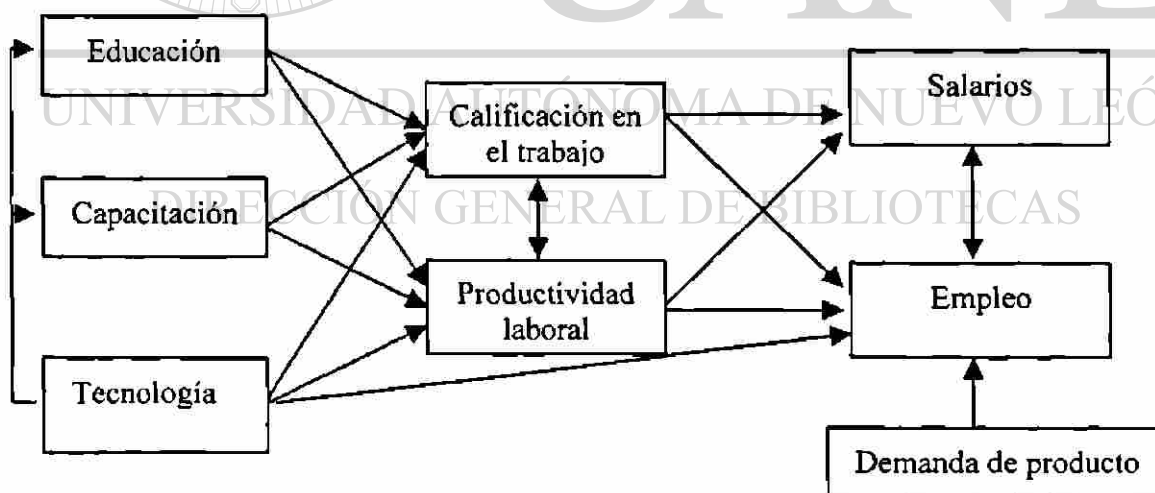
3.5.1. Modelo de eficiencia de la educación en el empleo y la productividad

Con base en los desarrollos teóricos de los mercados laborales segmentados y a la evidencia empírica revisada, se puede decir que la educación y la capacitación contribuyen a elevar el nivel de calificación de los trabajadores, misma que se traduce en una elevación de la productividad *ceteris paribus*. Sin embargo, la dinámica generada por el desarrollo tecnológico afecta la relación capital-trabajo, por lo que es necesario incorporar la tecnología en el análisis de la productividad laboral dentro del modelo de eficiencia de capital humano.

Considerando que la productividad es el indicador que refleja la eficiencia de la combinación de los factores productivos (capital físico y capital humano), teóricamente, ésta debe corresponder al nivel de conocimiento y habilidades de los trabajadores en las empresas, y a su vez, reflejar el valor del trabajo a través de los salarios. Esta retribución, es como se ha señalado uno de los determinantes del nivel de empleo, junto con el nivel de actividad económica general. Véase Cuadro 2.

Este modelo permite verificar la relación que tienen la educación y la capacitación en el proceso productivo, y parte de su relevancia radica en el análisis de las implicaciones que tienen en materia de política educativa y laboral, en la medida en que la educación técnica y la capacitación constituyen estrategias nacionales para brindar más y mejores oportunidades de empleo.

Cuadro 2. Modelo de eficiencia de la educación en el empleo y la productividad laboral



Asimismo, a continuación se sintetizan los principales fundamentos desarrollados sobre los factores que inciden en el mercado laboral. Véase Tabla 15.

Tabla 15. Determinantes del mercado laboral

Enfoques de Mercado	Fundamentos
Mercado puramente competitivo	<p>El mercado laboral se ajusta por sí solo.</p> <p>Existe un amplio número de empresas con puestos vacantes idénticos.</p> <p>Existe un amplio número de trabajadores igualmente calificados.</p> <p>Los salarios se determinan por el libre juego de oferta y demanda.</p> <p>La información y la movilidad son perfectas y ausentes de costos.</p>
Mercado segmentado	<p>El mercado está segmentado por los intereses de los empresarios (demanda laboral) y las decisiones de los trabajadores (oferta laboral).</p>
a) Mercado interno Doering y Piore, 1973	<p>Los ingresos laborales se determinan por las jerarquías, procedimientos administrativos, tradiciones de las empresas y negociaciones sindicales.</p>
b) Mercado externo Freeman, 1979; McConnell y Brue, 1997	<p>Los ingresos laborales se determinan por las diferentes ocupaciones y estructuras productivas del mercado.</p> <p>La oferta laboral se determina por los salarios y los beneficios adicionales de otras ocupaciones, la preferencia de los trabajadores por el tiempo de ocio, por aspectos no monetarios del empleo y por el número de trabajadores disponibles.</p>
Hinchliffe, 1987	<p>La demanda laboral, como demanda derivada, se determina por la demanda de bienes de la empresa, la productividad laboral, el precio de los recursos complementarios y sustitutos, y por el número de vacantes disponibles.</p>
Appelbaum y Schettkat, 1990	<p>La demanda laboral en la segunda parte del análisis se determina por los salarios, la demanda de bienes y los cambios tecnológicos.</p>
Appelbaum y Schettkat, 1990	<p>Los salarios se determinan por la productividad marginal del factor trabajo.</p>
Dickens y Katz, 1992	<p>El uso creciente de la tecnología tiende a hacer más fina la división del trabajo, generando diferencias de ingresos entre los trabajadores.</p>
	<p>El promedio de años de escolaridad y el aprovechamiento cognitivo están correlacionados con los ingresos.</p>

Los resultados de este examen pueden brindar información a las empresas sobre la eficiencia de los recursos destinados al entrenamiento de los trabajadores, así como la generación de información útil sobre las características más remunerativas del personal empleado, lo que ayudará a mejorar políticas internas de contratación y capacitación.

Esta investigación, encuentra mayor pertinencia en momentos en que la incorporación de distintas formas de innovación tecnológica están afectando el aparato productivo del sector manufacturero en Nuevo León (Gutiérrez, 1999).

En razón de lo anterior, es fundamental conocer el grado en que los cambios tecnológicos afectan al empleo técnico, así como la contribución que brindan la educación técnica y la capacitación a la productividad laboral en el sector de manufacturas del estado de Nuevo León.

Durante la década pasada, la participación de las manufacturas ha mantenido su proporción respecto al total de unidades económicas o empresas totales de Nuevo León (alrededor del 10%), sin embargo, el personal ocupado del sector ha disminuido en casi un 3% su contribución en el empleo total del estado durante 1988-1998, pasando de 36% en 1988 a 33% en 1998 (INEGI, 1999).

Otro rasgo de la evolución del sector es el hecho de que la inversión en tecnología moderna se ha dado más en las industrias de maquinaria y equipo, química y automotriz, lo que produce una mayor presión sobre el nivel de calificación de los trabajadores (CAINTRA, 1999:14).

De acuerdo con estimaciones realizadas por la Cámara de la Industria de Transformación (CAINTRA) Nuevo León, existe un comportamiento creciente en el déficit de técnicos en el sector industrial del estado, mismo que durante los últimos diez años se ha visto duplicado hasta registrar cerca de 33 mil vacantes en 1999 (CAINTRA, 1999:21). Asimismo, el estudio señala que la demanda total de técnicos en el sector será de 342,376 para el 2000, y que las empresas en promedio reportan un 18.9% de déficit en empleados con formación técnica. De ello se destaca el hecho de que las empresas de tamaño grande reportan un menor grado de escolaridad.

Además, se menciona que el 67% de las empresas están dispuestas a brindar capacitación, particularmente en las áreas de producción, mantenimiento y control de calidad, entre otras, ya que el principal problema que se alude es el hecho de que una parte importante de los técnicos empleados tienen dificultades en el manejo de la instrumentación requerida (equipo de medición y control, y programación de mantenimiento).

Asimismo, el estudio realizado por la cámara estima la oferta de técnicos en el sector industrial y reporta que poco menos del 50% de estudiantes de educación técnica concluyen sus estudios, por lo que la brecha respecto a la demanda de personal técnico especializado del sector industrial se presume que aumente en los años subsiguientes.

Una de las causas que se atribuyen al déficit de mano de obra técnica calificada en el sector industrial es la brecha que existe en la calidad de la fuerza laboral con respecto a los requerimientos del sector. Asimismo, se reconoce que el dinamismo de la internacionalización

ha producido cambios en las estructuras productivas, modificando los procesos y los factores de producción, principalmente las inversiones en capital, como es el caso de adquisiciones de maquinaria y equipos nuevos que tienden acentuar el desequilibrio entre la oferta y demanda de mano de obra en la industria (Gutiérrez, 1999).

Tomando en cuenta que no existen estudios suficientes sobre la contribución de educación de la mano de obra en la productividad laboral de las empresas de transformación de Nuevo León y de la limitada evidencia que existe sobre la relación que guarda la incorporación de tecnología sobre el nivel de empleo técnico del sector industrial de este estado, surgen dos preguntas fundamentales:

1. ¿Qué relación guardan las inversiones en tecnología y el nivel de empleo técnico de las empresas manufactureras de Nuevo León en el período 1997-1999? y,
2. ¿Qué efecto tienen la educación técnica y la capacitación en la productividad laboral de las empresas de la transformación de este estado en dicho período?

3.6. Hipótesis

Como se ha discutido previamente, el déficit de mano de obra en una industria puede deberse al aumento en la demanda de productos, ocasionando un aumento en la producción de las empresas que, consecuentemente, requiere una mayor fuerza laboral. Otro factor que incide en el empleo es el costo laboral (salarios). El aumento en la producción puede realizarse contratando más trabajadores cuando existe capacidad instalada ociosa en las empresas. De otra forma, la producción puede incrementarse con la adquisición de tecnología.

Por otra parte, la tecnología también puede afectar al empleo, dependiendo de la capacidad del capital físico para absorber mano de obra es decir que un aumento en la cantidad de equipo o mejoras al actual, requerirá una cantidad mayor de mano de obra –tecnología intensiva en trabajo-, de lo contrario, la tecnología puede desplazar la fuerza laboral fuera del mercado –tecnología sustitutiva de mano de obra.

Con base en la teoría del Cambio Tecnológico y el Empleo y en los resultados de los estudios antes presentados, la primer hipótesis propone que la demanda de trabajo está determinada por el nivel de producción, la tecnología y los salarios. La producción y la tecnología afectan positivamente al nivel de empleo, en tanto que los salarios lo hacen en forma negativa. El modelo que expresa esta relación es:

$$\text{LNN}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{LNPROD}_{it} + \beta_2 \text{LNINV}_{it} + \beta_3 \text{LNWIN}_{it} + \text{eit}$$

donde LNN representa el logaritmo natural del empleo y constituye la variable dependiente. LNPROD representa el logaritmo natural del nivel de producción, LNINV representa el logaritmo natural de las inversiones hechas para la adquisición de maquinaria y equipo, los gastos de investigación y desarrollo, así como los pagos de patentes y marcas. LNWIN es el logaritmo natural del salario integrado. β 's son los parámetros a estimar. En tanto que, e es el término de error estocástico del modelo. it representa la iésima empresa en el tiempo t. El uso

de logaritmos se emplea, como antes se señala, con el propósito de eliminar los exponentes de la función original que representan el transcurso del tiempo.

A partir de este modelo, las hipótesis son:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

H_1 : Al menos un β diferente de cero, $j_{1,2,3}$

H_0 representa la hipótesis nula que propone que no existe relación entre la producción, las inversiones en tecnología y los salarios con el nivel de empleo. H_1 constituye la hipótesis alterna que indica que existe relación entre la producción, las inversiones en tecnología y los salarios con el nivel de empleo.

Por otra parte, se estudió la relación que tiene la educación con la productividad laboral de las empresas de transformación grandes de Nuevo León para el período 1997-1999. Tomando en cuenta la dinámica de la incorporación de tecnología que se da en estas empresas, se examinó la relación que guardan los factores de capital físico y de capital humano sobre la productividad laboral (medido por el producto medio) de las empresas.

Para este análisis se estableció un modelo que expresa el efecto positivo que tienen la educación y la capacitación en la productividad laboral. Con base en las teorías de la Productividad Marginal y del Capital Humano, se puede sostener que la productividad, medida por el producto medio por trabajador, es resultante de la combinación de los dos factores variables de la producción, es decir, del capital y del trabajo. El capital es representado por las inversiones en tecnología, en tanto que el trabajo está constituido por la educación y la capacitación. Así, la ecuación que representa esta relación se expresa como:

$$\text{LNPM}_{eit} = \beta_0 + \beta_1 \text{LNINV}_{it} + \beta_2 \text{LNEdu}_{it} + \beta_3 \text{LNCap}_{it} + e_{it}$$

donde LNPM_e es el logaritmo natural del producto medio por trabajador, la variable LNK representa el logaritmo natural del capital, es decir las inversiones en tecnología y LNL, representa el logaritmo natural del factor trabajo o empleo. La relación capital-trabajo, se desarrolla a través de las variables INV (tecnología), que representa las inversiones en maquinaria y equipo, desarrollo tecnológico y pago de patentes y marcas, LNEdu, que representa la educación (años de escolaridad) y LNCap, que representa la capacitación (horas y tipo de instrucción) recibida por los trabajadores. En tanto que e_{it} constituye el error estocástico. i representa la i ésima empresa en el tiempo t . A partir de esta ecuación, se formularon las siguientes hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

H_1 : Al menos un β diferente de cero, $j_{1,2,3}$

H_0 es la hipótesis nula que propone que no existe relación entre las inversiones en tecnología, la educación y la capacitación con la productividad laboral. H_1 representa la hipótesis alterna que indica la existencia de una relación entre las inversiones en tecnología, la educación y la capacitación con la productividad laboral.

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

Este capítulo integra los elementos metodológicos que permitieron desarrollar la investigación sobre los efectos producidos por la tecnología, la productividad y los salarios en el nivel de empleo y de la relación que la educación y la capacitación tienen con la productividad laboral.

El análisis realizado es de tipo sectorial cruzado, también conocido como panel de datos. El desarrollo del estudio comprendió el diseño de la investigación, la definición de las variables y los datos, el cuestionario, el diseño de la muestra y el tipo de muestreo. Asimismo, se incluyen los modelos y relaciones empleados, la prueba piloto, el período de recopilación de información, el tratamiento de los datos y las limitaciones del trabajo.

4.1. Diseño de la investigación

Esta investigación se centró en el análisis cuantitativo del efecto producido por las inversiones en tecnología sobre el nivel de empleo técnico del sector de transformación de Nuevo León y de la contribución que tuvieron los años de escolaridad y las horas de capacitación de los trabajadores técnicos sobre la productividad laboral de las empresas de transformación de Nuevo León, como una forma de evaluación externa de la eficiencia de la política de educación técnica en este estado.

Los objetivos específicos fueron:

1. Determinar el efecto producido por las inversiones en tecnología de las empresas manufactureras, medidas por los montos de la adquisición de maquinaria y equipo, los gastos en investigación y desarrollo de tecnología y los pagos de patentes y marcas, sobre el nivel de empleo técnico en el sector de la transformación de Nuevo León en el período 1997-1999.
2. Conocer el efecto que mostraron los años promedio de escolaridad de los trabajadores técnicos y las horas promedio de capacitación que ofrecieron las empresas a los trabajadores técnicos, sobre la productividad laboral de las empresas en el sector manufacturero de Nuevo León en los años 1997, 1998 y 1999.

El estudio empleó datos de las empresas industriales grandes sobre los montos de inversiones en tecnología, el nivel de empleo y de producción, los salarios, el nivel de escolaridad y las horas de capacitación del personal técnico.

El proyecto original²³ buscaba estudiar el sector de la industria de la transformación en su conjunto, recabando información socioeconómica completa acerca de los trabajadores, así como de información económica detallada de las empresas. Para ese propósito primero se investigaron datos acerca del número de empresas del sector que realizaron inversiones en tecnología y el número de trabajadores ocupados por establecimiento. Dicho proyecto no pudo ser desarrollado en virtud de la falta de información sistematizada sobre el personal empleado por las empresas y a que las políticas de confidencialidad de información de la mayor parte de ellas no permiten el acceso a los datos individuales.

Asimismo, se encontró que no existen registros oficiales sobre información económica de todas las empresas, ni de una muestra representativa de la industria manufacturera del estado y que los indicadores económicos de mayor relevancia son recabados por la Cámara de la Industria de la Transformación (CAINTRA) de Nuevo León. Esta información se encuentra agrupada por empresa (con uno o varios establecimientos). Las cifras disponibles en los registros de este organismo incluyen datos sobre el número de personal empleado por empresa, el capital social de la empresa, el giro de la empresa y su tamaño. El tamaño de empresa fue definido de acuerdo con la clasificación de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)²⁴. Las empresas de tamaño grande representaban en 1999 el 54% del empleo total del sector, sin embargo, los registros de la CAINTRA no incluyen datos sobre las inversiones en tecnología que éstas realizaron (CAINTRA, 1999).

Además de la importancia relativa que tiene el grupo de empresas grandes en el empleo del sector manufacturero y tomando en cuenta que la posibilidad de realizar inversiones en tecnología es mayor en las empresas de alta escala productiva, el estudio partió de información de registros de personal de las empresas de tamaño grande que forman parte del sector de la transformación de Nuevo León. Dichas entidades fueron clasificadas por subsector de acuerdo con su giro industrial.

La información proporcionada por las empresas incluyó datos anuales de 1997, 1998 y 1999 sobre la escolaridad y la capacitación de los trabajadores técnicos²⁵, así como las cifras sobre el volumen de producción y los montos de inversiones realizadas por las empresas para la

²³ El objetivo de este proyecto era obtener información individual de los trabajadores que permitiera realizar inferencias con mayor grado de confiabilidad.

²⁴ El tamaño de empresa fue definido por el rango del número de trabajadores ocupados por las empresas. Se consideró como tamaño grande a las empresas que cuentan con 251 o más personas ocupadas, como de tamaño mediano a las empresas con 101-250 personas ocupadas, de tamaño pequeño a las empresas que cuentan con 16-100 personas ocupadas y de tamaño micro a las empresas que cuentan con 1-15 personas ocupadas (SECOFI, 1999).

²⁵ Se consideran trabajadores técnicos al personal ocupado que desempeña funciones de operación fabril o artesanal en el proceso productivo de las empresas industriales, con base en la definición establecida por el INEGI en el Censo Nacional de Población y Vivienda, 1990.

adquisición de maquinaria y equipo, los gastos en investigación desarrollo de tecnología, los montos de los pagos por uso de patentes y marcas, y otras inversiones.

El estudio partió de un universo compuesto por 158 empresas registradas en el Directorio Industrial de la Cámara de la Industria de la Transformación de Nuevo León 1999.

Las empresas comprenden uno o más establecimientos, no obstante para los fines de esta investigación las empresas fueron definidas como establecimientos individuales clasificados por subsector industrial, de acuerdo con los criterios establecidos en el XIV Censo Industrial de 1994 y actualizados para la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero, 1995, elaborada por el Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

De acuerdo con la definición de INEGI (1997:3), los establecimientos “son unidades económicas con ubicación única, delimitada por construcciones e instalaciones, en los que se desarrollan por cuenta propia actividades de ensamble, procesamiento y transformación total o parcial de materias primas para la generación de la producción de bienes de una clase de actividad económica.”

La investigación realizada es representativa para el grupo de empresas de tamaño grande pertenecientes a ocho subsectores de transformación de Nuevo León. El tamaño de empresa se definió en base al número de personal ocupado. La clasificación de empresa grande está basada en los criterios establecidos por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y fue definida bajo el criterio del número de personal ocupado (SECOFI, 1994).

El estudio se realizó empleando un cuestionario particular dirigido a las empresas, en el cual se recabó información anual del período 1997-1999 sobre los montos de inversión realizados en tecnología, el nivel de producción, el nivel de empleo de trabajadores técnicos, así como los años de escolaridad promedio de dichos trabajadores y las horas de capacitación promedio otorgadas a estos trabajadores.

Las hipótesis planteadas en el análisis del empleo fueron:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 - \beta_3 = 0$$

$$H_1: \text{Al menos un } \beta \text{ diferente de cero, } j_{1,2,3}$$

donde H_0 representa la hipótesis nula que propone que no existe relación entre la producción, las inversiones en tecnología y los salarios con el nivel de empleo y H_1 constituye la hipótesis alterna que indica que existe relación entre la producción, las inversiones en tecnología y los salarios con el nivel de empleo.

Asimismo, las hipótesis del análisis de la productividad laboral fueron.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 - \beta_3 = 0$$

$$H_1: \text{Al menos un } \beta \text{ diferente de cero, } j_{1,2,3}$$

donde H_0 es la hipótesis nula que propone que no existe relación entre las inversiones en tecnología, la educación y la capacitación con la productividad laboral y H_1 representa la hipótesis alterna que indica la existencia de una relación entre las inversiones en tecnología, la educación y la capacitación con la productividad laboral.

4.2. Variables y datos

Para verificar la primer hipótesis, relativa al efecto que las innovaciones tecnológicas tienen sobre el nivel de empleo técnico se utilizaron datos anuales (1997, 1998 y 1999) del personal ocupado (total y técnico) de las inversiones en tecnología, del volumen de producción y de los salarios.

Con el propósito de verificar la segunda hipótesis, relacionada con el efecto que tienen la educación técnica y la capacitación sobre la productividad de las empresas, se utilizaron datos anuales de la productividad laboral, de los años de escolaridad y de las horas de capacitación de los trabajadores.

4.2.1. Definición operacional

Para obtener el monto de las inversiones anuales realizadas en tecnología, se investigaron los datos del monto total pagado en maquinaria y equipo nuevo, en desarrollo tecnológico, en patentes y marcas, y en otras inversiones. Por su parte, el volumen de producción estuvo representado por el total de unidades anuales producidas. El nivel de empleo se definió a través del número de personal total y de personal técnico ocupado (en áreas de producción), de acuerdo con la información registrada al fin de cada año.

Para analizar el efecto que la educación técnica y la capacitación provocan sobre la productividad de las empresas, se utilizaron datos anuales de productividad, medida a través del producto medio por trabajador, el monto de la inversión en tecnología (según se expresa en párrafos anteriores), así como el promedio de años de escolaridad de los trabajadores, la proporción de trabajadores con escolaridad superior a la preparatoria, con escolaridad de preparatoria técnica, con escolaridad de preparatoria general y con escolaridad menor a preparatoria. También se incluyeron los datos de capacitación y de los costos medios de capacitación por trabajador, las horas promedio de capacitación recibidas por los trabajadores y el tipo de capacitación adquirida. La capacitación se dividió en: general y específica²⁶.

Los indicadores se obtuvieron empleando el porcentaje de trabajadores técnicos que participaron anualmente en cada tipo de instrucción. Las características de los datos se presentan de forma abreviada en la Tabla 16.

²⁶ La capacitación general se refiere a la fase de introductoria que ofrece la empresa a todos los trabajadores. La capacitación específica consiste en el entrenamiento dirigido a desempeñar o mejorar el desempeño de las funciones en una ocupación particular.

Tabla 16. Características de las variables

Variable	Definición operacional
Inversión en Tecnología	Monto total pagado en maquinaria y equipo, desarrollo tecnológico, uso de patentes y marcas, y otras inversiones.
Empleo	Número total de personal ocupado.
Empleo técnico	Número total de trabajadores ocupados.
Productividad laboral	Número de unidades promedio producidas por trabajador
Salario integrado	Percepciones salariales anuales, incluyendo prestaciones
Educación	Años de escolaridad Porcentaje de trabajadores con: Estudios superiores Preparatoria general Preparatoria técnica Instrucción básica
Capacitación	Horas promedio de capacitación, Porcentaje de trabajadores con : Capacitación general Capacitación específica

Otras características de dichas variables es que proceden de fuente primaria, son del tipo denominado de estado y su escala de medición es de razón.

4.3. Instrumento de recopilación de información

4.3.1. Cuestionario

Esta investigación empleó el cuestionario como medio de obtención de la información. Ello debido fundamentalmente a que no existen bases de datos públicas ni privadas que incluyan la información necesaria. El cuestionario utilizado es de tipo estructurado directo. Es estructurado, ya que lleva un orden definido en la aplicación de las preguntas y es directo, puesto que en él se indica el propósito de la investigación.

El cuestionario fue dirigido a la empresas de tamaño grande, quienes constituyeron la unidad de análisis. En el instrumento se recabó información relacionada con las áreas de tecnología,

de producción (proceso productivo y productividad), de empleo y de educación y capacitación del personal técnico ocupado en las áreas de producción y se dirigió a los responsables de las áreas de Recursos Humanos, Planeación, Producción y Finanzas de las empresas. Véase Anexo 1.

El cuestionario se envió al Director o Gerente de Recursos Humanos, ya que dentro de las funciones de estos puestos se encuentra la de contar con información sobre el personal ocupado, sus características educativas y los ingresos que perciben, a la vez, sus responsables son quienes sirven de enlace con el resto de las áreas involucradas con la información que se emplea en el estudio. Un factor primordial para la realización de esta investigación lo constituyó el hecho de que los resultados del estudio de productividad laboral y las características educativas de los trabajadores pueden proveer información útil para sus planes de selección y capacitación de trabajadores técnicos.

El cuestionario elaborado en esta investigación está basado en la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero, 1995, llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) a través del Módulo de la Encuesta Industrial Anual 1994 (INEGI, 1994), cuyo objetivo fue obtener información de los establecimientos industriales sobre sus características productivas, cambios tecnológicos, organización, empleo, remuneraciones y programas de capacitación para medir los impactos del proceso de modernización y de apertura comercial en dichas áreas. Este instrumento fue aplicado por el instituto público a 7,825 establecimientos del país siguiendo un muestreo aleatorio y representativo a nivel nacional considerando 52 ramas de actividad industrial y cuatro tamaños de establecimiento de acuerdo con el número de trabajadores. Véase Anexo 2.

Cabe señalar que la encuesta nacional no ofrece datos desagregados a nivel empresa, sólo incluye establecimientos agrupados por ramas de actividad (de cuatro dígitos). Dada la metodología seguida, que considera una muestra representativa a nivel nacional, la información disponible no permite emplear datos que permitan elaborar inferencias válidas para la industria de Nuevo León.

Por otro lado, aunque se cuenta con estadísticas similares a las registradas en la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero (1992) elaborada por las mismas instituciones, no existen series de datos de años recientes, por lo que tampoco es posible realizar estimaciones precisas sobre los efectos rezagados que generan los cambios en la tecnología sobre el nivel de empleo, ni la contribución de la educación y la capacitación sobre la productividad laboral.

De forma adicional, para el tipo de estudio propuesto en esta investigación, se requieren datos relativos al nivel de educación y de la capacitación de los trabajadores técnicos de las empresas. La información disponible a nivel nacional se encuentra en la Encuesta Nacional de Educación, Capacitación y Empleo 1995. Véase Anexo 3.

Esta encuesta fue realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) conjuntamente con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) durante el segundo trimestre de 1995. El objetivo general fue recabar información sobre los niveles de

instrucción escolar, experiencia laboral y capacitación de la población, así como aspectos relativos a la incorporación al trabajo de la población de 12 años y más.

Esa encuesta se realizó en dos universos: áreas más urbanizadas (localidades mayores o iguales a 100 mil habitantes) y áreas menos urbanizadas (localidades de 2,500 a 99,999 habitantes) incluyendo las áreas rurales (localidades con menos de 2,500 habitantes). Cabe señalar que entre las áreas más urbanizadas se encuentra Monterrey, Nuevo León. Este instrumento se aplicó por viviendas. La muestra total de viviendas incluidas en la encuesta fue de 52,339. La información relativa a las características educativas y de capacitación de la población ocupada por rama de actividad de esta encuesta incluye sexo y condición de capacitación (si ha tomado o no cursos). Sin embargo, la información que incluye esta encuesta, como en el caso de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios y Tecnología, sólo dispone de datos de representatividad nacional.

En virtud de dichas circunstancias, fue necesario diseñar un instrumento particular que capturara los datos más detallados de las características económicas de las empresas industriales grandes, así como información sobre la escolaridad, la capacitación, la experiencia laboral y los ingresos de los trabajadores, de forma que fuese posible estimar las variaciones en el empleo derivadas de los cambios en el uso de tecnología y los cambios en la productividad laboral como resultado de los niveles de escolaridad y de capacitación de los trabajadores durante los últimos tres años. Es preciso señalar que los estudios más completos, requieren contar con series de datos de años consecutivos a fin de identificar las tendencias y los cambios que presentan las variables en el largo plazo.

Por las características de confidencialidad de los datos, el instrumento diseñado para esta investigación empleó un código de referencia para identificar la empresa y el subsector industrial al que pertenece. Asimismo, se registró la fecha en que se recopiló la información. El encabezado del cuestionario empleado indicó claramente los propósitos de la investigación y expresó con claridad la característica de confidencialidad que sobre los datos se guarda.

El cuestionario utilizó la clasificación de subsectores: 1) Alimentos, bebidas y tabaco; 2) Textiles, prendas de vestir y calzado; 3) Madera, productos de madera y muebles; 4) Papel, productos de papel e imprenta; 5) Productos químicos, de carbón, hule y plástico; 6) Minerales no metálicos; 7) Industria metálica básica, y 8) Productos metálicos, maquinaria y equipo. El cuestionario recopiló información de los años 1997, 1998 y 1999.

El primer segmento de preguntas correspondió a la variable Tecnología. Dicha sección incluyó dos preguntas: La primera referida a identificar si la empresa ha realizado cambios o innovaciones tecnológicas durante el periodo 1997-1999, y la segunda indagó sobre el monto anual invertido en tecnología denominado en miles de pesos mexicanos corrientes, solicitándose desglosar dichos montos en: a) Adquisiciones de maquinaria y equipo; b) Inversión en desarrollo de tecnologías; c) Pagos de patentes y marcas; y d) Otras (especificar).

El segundo grupo de preguntas se refirió a los cambios en el proceso productivo. La pregunta 3 se refirió a los cambios más importantes que la empresa tuvo durante el periodo 1997-1999, solicitándose indicar el orden de importancia los incisos sobre: a) Sistema justo a tiempo; b) Movilidad laboral; c) Rotación de puestos de trabajo; d) Control estadístico del proceso; e)

Movilidad laboral; c) Rotación de puestos de trabajo; d) Control estadístico del proceso; e) Equipos de trabajo; f) Círculos de control total de calidad; g) Organización en unidades de negocio); h) Adecuaciones al equipo, materiales e infraestructura; i) Mayor supervisión de los trabajadores; j) Menor supervisión de trabajadores; y, k) Otros (especificar). El propósito fue identificar las actividades que constituían las principales estrategias por subsectores y del sector industrial en conjunto.

En la pregunta 4 se solicitó señalar en orden de importancia los resultados derivados de las innovaciones en tecnología realizadas en el período 1997-1999. Los incisos incluyeron: a) Mejora en el servicio a clientes; b) Mejora en el ambiente de trabajo; c) Rotación de puestos de trabajo; d) Mayores conocimientos y habilidades de los trabajadores; e) Reducción de costos laborales; f) Reducción de otros costos; g) Incremento en la productividad y h) Otros (especificar).

Con el propósito de contrastar la percepción de los directivos de las empresas en torno a los efectos de los cambios en la organización del trabajo sobre el nivel de empleo y las actividades realizadas por los trabajadores, en la pregunta 5 se solicitó indicar si durante el período 1997-1999 existió un aumento, una disminución o si permanecieron sin cambio, cada uno de los siguientes aspectos: a) Cantidad de personal técnico empleado, b) Número de tareas realizadas por el personal técnico y c) Conocimientos técnicos requeridos al personal técnico.

El tercer segmento de preguntas se refirió a la variable Productividad. En él se solicitó indicar para cada año el porcentaje de capacidad instalada empleada, el número de unidades producidas, el monto de los costos totales de producción, el valor de los activos fijos totales, el salario medio anual de los trabajadores y el monto de la nómina anual pagada a trabajadores (incluyendo prestaciones). La pregunta 6 se refirió al porcentaje de capacidad instalada, como una forma de comprobar el hecho de que las empresas podrían requerir un número mayor de trabajadores técnicos que los empleados o por el contrario, identificar que no existía necesidad de mayor empleo técnico. La pregunta 7 solicitó indicar el volumen de producción en unidades totales. La pregunta 8 pidió mencionar el monto de los costos totales (costos fijos más costos variables) de producción, datos que fueron empleados como variable alternativa para analizar la productividad.

Además, la pregunta 9 pidió proporcionar el valor de los activos fijos totales en miles de dólares americanos corrientes. La pregunta 10 indagó sobre la productividad laboral medida por el número de unidades elaboradas por trabajador, como medida básica para estudiar la productividad y como variable dependiente de la tecnología y la educación y capacitación. La pregunta 11 solicitó el monto del salario promedio anual de los trabajadores (excluyendo prestaciones) en miles de dólares americanos corrientes. La pregunta 12 solicitó el monto total de los salarios pagados a los trabajadores anualmente incluyendo prestaciones. Esta última cuestión se utilizó para validar la correlación entre los salarios y la productividad.

El cuarto conjunto de preguntas se ocupó de datos relativos al nivel de empleo de la empresa. En esta sección se investigaron datos del personal total empleado, el número de trabajadores ocupados en producción, el número de trabajadores reemplazados y las causas de desocupación (en caso de haberse presentado durante el período de referencia). La pregunta 13 solicitó indicar el número total de personal ocupado (empleados y trabajadores). La pregunta

14 pidió señalar el promedio de trabajadores o sindicalizados que fueron empleados anualmente. La pregunta 15 solicitó el promedio de trabajadores reemplazados y la pregunta 16 se refirió a las causas de desocupación de trabajadores, solicitándose marcar en orden de importancia, entre: a) Disminución de la demanda de producto, b) Bajo nivel de calificación de trabajadores, c) Introducción de nuevas tecnologías; d) Otros (especificar). Al término de esa sección se incluyó la pregunta 17 relativa a la edad promedio de los trabajadores a fin de emplearla como variable de capital humano complementaria a la educación y la capacitación

El quinto grupo de reactivos correspondió a los aspectos educativos. La principal variable relativa a la educación de los trabajadores fue el promedio de años de escolaridad. En ese sentido, se investigó sobre la proporción de trabajadores empleados por nivel de instrucción, incluyendo la percepción sobre la calificación por nivel de instrucción y las prioridades educativas demandadas de los trabajadores durante el período 1997-1999. Igualmente se indagó sobre las preferencias de las empresas por tipos de instrucción (técnica escolarizada o capacitación proporcionada por la empresa), solicitándose justificar esta última decisión.

Así, las preguntas 18 a 21 se relacionaron con datos acerca de la proporción de trabajadores por nivel de instrucción (menor que preparatoria, preparatoria técnica, preparatoria general y superior que preparatoria). Conociendo que el requisito mínimo de escolaridad solicitado a los trabajadores por las empresas es de 6 años (escolaridad elemental), se estableció el rango de 6-9 años como el nivel de instrucción menor que preparatoria. Los años de escolaridad establecidos para la preparatoria técnica fueron de 3 años. La preparatoria técnica fue definida en un rango de 10-12 años, en tanto que la preparatoria general tiene una duración de 2 años en la mayoría de las instituciones educativas (el 80% de los estudiantes realizan estos estudios dentro del sistema público), este tipo de instrucción se estipuló en el rango de 10-11 años. Los estudios superiores al nivel de preparatoria generalmente incluyen programas de 4 a 5 años, por lo que este nivel de instrucción se estableció entre 13 o más años.

La pregunta 18 indagó acerca del porcentaje de trabajadores que poseían un nivel de escolaridad menor a preparatoria. La pregunta 19, cuestiona acerca del porcentaje de trabajadores que poseían el nivel de escolaridad de preparatoria técnica. La pregunta 20 se refiere al porcentaje de trabajadores que poseían el nivel de escolaridad de preparatoria general. La pregunta 21 solicitó por el porcentaje de trabajadores que poseían el nivel de escolaridad superior a preparatoria. Adicionalmente se incluyó la pregunta 22 relacionada con el promedio de años de escolaridad de los trabajadores para cada año.

También, en la pregunta 23 se solicitó indicar en escala de 0 a 5 (donde 5 es la calificación mayor) el nivel de calificación que la empresa consideraba que los trabajadores poseían de acuerdo con su nivel de instrucción, siendo. a) Menor a preparatoria, b) Preparatoria técnica, c) Preparatoria general, y d) Superior a preparatoria. La pregunta 24 se refirió al tipo de preparación que fue más demandado en el mencionado período, siendo. a) Profesional, b) Preparatoria general, c) Preparatoria técnica, d) Menor que preparatoria, e) Experiencia empírica. La pregunta 25 indagó de manera abierta las razones a las que se deben dichas preferencias.

Asimismo, la pregunta 26 solicitó indicar qué característica educativa- laboral es que la empresa considera como la más importante en sus trabajadores, siendo. a) Conocimientos, b)

Habilidades, y c) Conocimientos y habilidades en igual proporción. La pregunta 27 solicitó mencionar el tipo de instrucción que la empresa considera más valioso, siendo: a) La instrucción técnica aprendida en la escuela, b) La capacitación ofrecida por la empresa. La pregunta 28 pidió indicar las razones por las que la empresa considera que la opción marcada es la más valiosa.

Finalmente la sección seis se refirió a la experiencia y capacitación de los trabajadores. La pregunta 29 pidió indicar el promedio de años de experiencia laboral, como un elemento adicional a las variables de capital humano investigadas (educación y capacitación). La pregunta 30 indagó sobre el número de horas promedio de capacitación ofrecida por la empresa para cada año. La pregunta 31 solicitó indicar el costo (miles de dólares americanos corrientes) cubierto por concepto de capacitación ofrecida por la empresa a los trabajadores en cada año referido. La pregunta 32 indagó sobre el porcentaje de trabajadores que recibió capacitación general (programas de inducción y entrenamiento básico) y la pregunta 33 solicitó señalar el porcentaje de trabajadores que recibieron capacitación específica (entrenamiento dirigido a desarrollar funciones determinadas).

El primer objetivo se centró en identificar si el monto de las inversiones en tecnología afectó el nivel de empleo técnico en las empresas industriales de tamaño grande de Nuevo León.

Con base en la teoría del Cambio Tecnológico y en la evidencia provista por las investigaciones internacionales se plantea la hipótesis de que los incrementos en el uso de tecnología producen un aumento en el nivel de empleo técnico del sector industrial. Dichos cambios en tecnología están definidas por el monto invertido en la adquisición de maquinaria y equipo, de desarrollo de tecnología, por los pagos realizados por el uso de patentes y marcas, así como por otras inversiones.

La información sobre las inversiones realizadas por tales conceptos durante 1997-1999 fue solicitada en la primer sección del cuestionario denominada Tecnología. En ella se plantearon dos preguntas, la primera, en relación a si la empresa ha efectuado cambios o innovaciones tecnológicas durante el período, con opción de respuesta Sí o No, de forma que se pudieran a fin de identificar la proporción de empresas que sí han realizado innovaciones. La segunda pregunta se refirió a los montos totales invertidos en total en dólares corrientes para cada año, desglosándose en cuatro incisos: 1) adquisición de maquinaria y equipo, 2) inversión en desarrollo de tecnologías, 3) Pagos de patentes y marcas, 4) Otras inversiones (en las que se solicita especificar).

En relación al nivel de empleo, éste se definió como el número de trabajadores ocupados en las áreas productivas. El cuestionario incluyó una sección de empleo. En ella se indagó sobre el promedio anual de trabajadores técnicos empleados para cada año (pregunta 13). De manera adicional, y con el propósito de identificar posibles cambios en el empleo en función de la calidad de la mano de obra, la pregunta 14 solicitó proporcionar el número de trabajadores promedio reemplazados en cada año.

La segunda hipótesis se orientó a verificar los postulados de la teoría Capital Humano a través de la teoría de la Productividad. En este sentido, se investigó si la educación y la capacitación tienen un efecto positivo sobre la productividad laboral, como la Teoría de Capital Humano

también propone. En estrecha relación con ello, se buscó conocer la tasa de sustitución que existe entre el capital físico, representado por la tecnología, como se definió anteriormente, y el capital humano, medido por la educación y la capacitación de los trabajadores. La productividad laboral, representada por la relación capital-trabajo (K/L), fue medida por el volumen de producción total de un período sobre el número de trabajadores empleados.

La información relativa al volumen de producción anual de 1997-1999 fue solicitada en la pregunta 7, en tanto que el promedio de unidades producidas por trabajador fue requerida en la pregunta 10.

De igual forma, se investigaron datos sobre el nivel de escolaridad de los trabajadores de las áreas de producción. Para ello, se solicitó información sobre el porcentaje de trabajadores según su niveles de escolaridad. La sección 5 del cuestionario se relaciona con los conocimientos y habilidades. En las preguntas 18 a la 21 se indagó sobre la proporción de trabajadores que poseían escolaridad menor a preparatoria, escolaridad de preparatoria técnica, escolaridad de preparatoria general y escolaridad superior a preparatoria. Adicionalmente, la pregunta 17 averigua el promedio de años de escolaridad de los trabajadores con el propósito de distinguir el efecto general que produce la educación por tipo de instrucción sobre la productividad.

La capacitación, se midió por el número de horas promedio recibidas de capacitación (adiestramiento o entrenamiento) por los trabajadores. Así, la pregunta 30 del cuestionario solicitó señalar el número de horas totales de capacitación que la empresa ofreció a los trabajadores para los años comprendidos anualmente para el período 1997-1999. Asimismo se investigó la proporción de trabajadores que recibió capacitación general (inducción a la empresa) y capacitación específica (entrenamiento para el trabajo o puesto) para cada año a fin de identificar posibles diferencias en el efecto sobre la productividad por tipo de capacitación.

4.3.2. Tipo de preguntas

Los tipos de preguntas utilizadas en los cuestionarios son de tipo abierto, de opción múltiple y dicotómicas.

La pregunta 1 se planteó en relación a si se realizaron inversiones en tecnología en el período 1997-1999 es dicotómica. La pregunta 2 en relación a los montos invertidos en tecnología es abierta cuando se pregunta por el total y de opción múltiple cuando se solicita desglosar por rubros en 3 aspectos principales.

En relación al proceso productivo, la pregunta 3 fue de opción múltiple para asignar un orden de importancia entre los 11 cambios más importantes realizados por la empresa. Asimismo, la pregunta 4 fue de opción múltiple para indicar el orden de importancia los 8 resultados generados por las innovaciones tecnológicas implementadas. Dentro de la misma modalidad, en la pregunta 5 se planteó la cuestión de la existencia o inexistencia de cambios en el nivel de empleo, en el número de tareas realizadas por el personal técnico y en el conocimiento técnico requerido a dicho personal, de forma que se indicara si aumentó, disminuyó o permaneció sin variación durante el período 1997-1999.

En la sección de Productividad, las preguntas 6-12 se establecieron como abiertas para que los encuestados indicaran los valores anuales de las empresas registrados durante 1997-1999 sobre la capacidad instalada empleada, el volumen de producción total, el costo total de producción, el monto total de activos fijos, la productividad laboral de la empresa, el salario medio de los trabajadores técnicos y la nómina total anual pagada a los trabajadores.

Las preguntas de la sección de Empleo fueron abiertas y de opción múltiple. Las preguntas 13, 14, 15 y 17 fueron abiertas para recabar información anual sobre el número del personal total, del personal técnico, del personal técnico reemplazado y de la edad promedio de los trabajadores para el período mencionado. La pregunta 16, relativa a las causas principales de desocupación de los trabajadores técnicos fue definida como de opción múltiple a fin de identificar el orden de importancia entre los aspectos referentes a la disminución de demanda del producto, el bajo nivel de calificación de los trabajadores, la introducción de nuevas tecnologías, dejando una opción más para especificar alguna causa adicional.

Dentro de la sección de Educación, las preguntas 18-28 fueron especificadas de forma abierta, de opción múltiple y una dicotómica. Para indicar los porcentajes de trabajadores técnicos que poseían escolaridad menor a preparatoria, preparatoria técnica, preparatoria general y superior a preparatoria, así como el promedio de escolaridad de dichos trabajadores las preguntas fueron de tipo abierto. Las preguntas 23 y 24, relativas a la calificación laboral que sobre el desempeño de los trabajadores y al tipo de preparación educativa más demandado para puestos técnicos, se establecieron con la modalidad de opción múltiple a fin de establecer un orden de importancia. La pregunta 25 que indagó sobre las razones por las que se demandó más un tipo de preparación se estableció de tipo abierto. La pregunta 26 relativa a la característica educativa que más se requiere para puestos técnicos se estableció de tipo opción múltiple. La pregunta 27 se refirió al tipo de preparación académica que se considera más valiosa para la empresa se estableció de forma dicotómica para distinguir con claridad la preferencia entre educación técnica y capacitación. La pregunta 28, relativa a las razones por las que una modalidad educativa es preferida se planteó de forma abierta.

Finalmente, las preguntas 29-33 de la sección de Experiencia y Capacitación acerca del promedio de años de experiencia laboral, las horas promedio de capacitación, los costos de capacitación de los trabajadores técnicos, así como los porcentajes de trabajadores que recibieron capacitación general y capacitación específica fueron formuladas de manera abierta.

4.3.3. Método de recopilación de información

Por la naturaleza de la información solicitada, el cuestionario fue diseñado para ser auto-aplicado. El proceso constó de tres etapas. En la primera, se envió una carta a los directores generales de las empresas informando sobre el proyecto general, los objetivos, las razones para llevarlo a cabo, así como de los beneficios esperados para la industria. En la segunda etapa, se contactó telefónicamente a los directores de las áreas de Recursos Humanos, dándoles a conocer información más detallada sobre el proyecto, los objetivos y los datos solicitados. El envío del cuestionario se hizo a través de mensajería particular. Se reforzó el envío por correo electrónico y por fax, de acuerdo con la preferencia de los responsables de proveer la información. La recolección de información se hizo empleando los mismos medios de comunicación.

4.4. Diseño de la muestra

El diseño de la muestra comprendió el marco muestral y el tamaño de la muestra, como se presenta en los siguientes puntos.

4.4.1. Marco muestral

El esquema de muestreo incluyó las siguientes características:

1. Considerando que la información requerida es a nivel establecimiento, es decir, todas las empresas de un mismo subsector se consideran como un sub-universo de estudio.
2. Las empresas se encuentran clasificadas por tamaño, de acuerdo con el número de personal ocupado. En este estudio se consideraron exclusivamente las empresas de tamaño grande que emplearon a 251 o más personas.
3. Siguiendo un muestreo aleatorio por conglomerado de subsectores, se encuestaron a las empresas que formaron parte de la muestra de cada sub-universo.
4. Los casos de empresas que no respondieron fueron reemplazados bajo el mismo método de muestreo (aleatorio simple).

A partir de estas características, el marco muestral quedó circunscrito a las empresas industriales de tamaño grande localizadas en Nuevo León.

Las empresas fueron clasificadas dentro de ocho subsectores, que son: 1) Alimentos, bebidas y tabaco, 2) Textiles, pendas de vestir y calzado, 3) Madera, productos de madera y muebles, 4) Papel, productos de papel y cartón, 5) Productos químicos, hule y plástico, 6) Minerales no metálicos, 7) Industria metálica Básica y 8) Productos metálicos, maquinaria y equipo.

En Nuevo León, las empresas de tamaño grande generaban en conjunto más del 50% del empleo del sector industrial en 1999. A partir de 1991, este tipo de industrias se han destacado por ser las que más innovaciones tecnológicas han incorporado a través de importantes inversiones (Gutiérrez, 1999:149). Por su tamaño y el alto nivel de actividad económica que generan, este tipo de empresas generalmente cuentan con sistemas de información más completos, lo que permite obtener datos más amplios en relación a los requerimientos de este proyecto.

4.4.2. Tamaño de la muestra

La lista de empresas que forman la muestra de esta investigación se basó en los registros del Directorio Industrial CAINTRA 1999, elaborado por la Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León. Este directorio incluye 2,594 empresas industriales de este estado, de las cuales 160 están clasificadas como empresas grandes y 158 pertenecientes al giro industrial. Véase Tabla 17.

Tabla 17. Empresas industriales de Nuevo León, 1999

Tamaño	Número	Personal ocupado	
		Miles	%
Grande	158	29.2	9.35
Mediana	176	35.7	11.44
Pequeña	647	70.4	22.54
Micro	1,612	177.0	56.67
Total	2,594	312.3	100.00

Nota: El tamaño de las empresas está basado en el número de personal ocupado.

Las empresas grandes son establecimientos que cuentan con 251 o más trabajadores (INEGI, 1997:x).

Fuente: Guía de Negocios y Directorio Industrial CAINTRA, 1999 (179-397).

De las 158 empresas industriales registradas a nivel estatal, 150 se ubican en los municipios que conforman el Área Metropolitana de Monterrey. Los subsectores que registran la mayor concentración de empresas son los de Productos metálicos, Maquinaria y equipo (subsector 8) con casi el 40%. Asimismo las empresas de Alimentos, bebidas y tabaco (subsector 1), Química, hule y plástico (subsector 5) y Minerales no ferrosos (subsector 6) representan otro 40% del grupo de empresas manufactureras grandes. Véase Tabla 18.

Tabla 18. Estructura porcentual de empresas grandes por subsector industrial. Nuevo León, 1999

Subsector	Número de empresas	Participación porcentual
1 Alimentos, bebidas y tabaco	24	15.19
2 Textiles, prendas de vestir y calzado	8	5.06
3 Madera, productos de madera y muebles	1	0.63
4 Papel, productos de papel, imprenta y editoriales	7	4.44
5 Productos químicos, de carbón, hule y plástico	24	15.19
6 Minerales no metálicos	20	12.66
7 Industria metálica básica	9	5.69
8 Productos metálicos, maquinaria y equipo	65	41.14
9 Otras industrias manufactureras	0	0.00
Total	158	100.00

Conociendo el tamaño de la población, la muestra fue calculada empleando el método de determinación del tamaño muestral para poblaciones finitas:

$$n = \frac{P(1-P)}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{P(1-P)}{N}}$$

donde n es el tamaño de la muestra, P es la proporción de la población que posee la característica de interés, que en este trabajo consistió en aquellas empresas que realizaron inversiones en tecnología en el período 1997-1999, E representa el error (diferencia entre la proporción muestral y la proporción de la población), N es el tamaño de la población, y Z es el número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que representa un grado deseado de confianza (Levin y Rubin, 1996:396-397).

Tomando en cuenta que las empresas industriales de tamaño grande tienen mayor probabilidad de realizar inversiones en tecnología, se procedió a efectuar un sondeo entre 20 establecimientos seleccionados aleatoriamente. Se contactó telefónicamente a los responsables del área de Recursos Humanos, comunicándoles el propósito del estudio y la pregunta que se realizó fue ¿Realizó la empresa algún tipo de inversión en tecnología (mencionándose las opciones de: maquinaria y equipo, gastos por investigación y desarrollo de tecnología y pago de patentes y marcas, y otras formas de inversión) durante 1997-1999? De las 20 empresas contactadas, 17 de ellas respondieron afirmativamente, mientras que en 3 de ellas la respuesta fue negativa. No hubo respuestas indefinidas. Para efectos de verificación en la investigación, se planteó la misma pregunta al inicio del cuestionario, como antes se ha indicado.

De esa forma se estableció en 85% (0.85) la proporción de empresas industriales grandes de Nuevo León que se supuso realizaron inversiones en tecnología durante el período 1997-1999.

Considerando un nivel de confianza de 95%, equivalente a 1.96 errores estándar a partir de la media, un margen de error del 10% y una proporción de 0.85 del total empresas que han realizado inversiones en tecnología durante el período 1997-1999, el tamaño de la muestra determinado fue de 36 empresas. El cálculo se efectuó sustituyendo dichos valores en la ecuación original, como se indica a continuación:

$$n = \frac{0.85(1-0.85)}{\frac{0.1^2}{1.96^2} + \frac{0.85(1-0.85)}{158}}$$

$$n = \frac{0.1275}{\frac{0.01}{3.8416} + \frac{0.1275}{158}}$$

$$n = \frac{0.1275}{0.0036}$$

$$n = 35.42$$

De esa forma se llegó a una muestra de 36 empresas (a través del redondeo de la cifra resultante al número entero superior). Siguiendo el tipo de muestreo por estratificado, relativo

a grupos de población con características muy similares (Weiers, 1986:120), que en este caso están representadas por los giros de actividad productiva o subsectores industriales, se procedió a extraer la proporción de cada subsector. Las estimaciones se hicieron multiplicando la proporción correspondiente a cada subsector por 36, que es el tamaño de muestra obtenido. De esa forma, el tamaño de la muestra fue 40. Véase Tabla 19.

Tabla 19. Composición del tamaño de muestra de empresas por subsector industrial. Nuevo León, 1999

Subsector	Tamaño de muestra teórico ²⁷	Tamaño de muestra ajustado ²⁸
1 Alimentos, bebidas y tabaco	5.46	6
2 Textiles, prendas de vestir y calzado	1.82	2
3 Madera, productos de madera y muebles	0.23	1
4 Papel, productos de papel, imprenta y editoriales	1.58	2
5 Productos químicos, de carbón, hule y plástico	5.46	6
6 Minerales no metálicos	4.55	5
7 Industria metálica básica	2.04	3
8 Productos metálicos, maquinaria y equipo	14.81	15
9 Otras industrias manufactureras	0.00	0
Total	35.95	40

4.5. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo es probabilístico, siendo éste, aleatorio, estratificado, con asignación proporcional. Este tipo de muestreo tiene el atributo de proporcionar la misma probabilidad a todos los elementos de cada estrato de ser seleccionados, por lo cual provee a la muestra de representatividad estadística sobre el universo del que se parte. Ello significa que los resultados permiten realizar inferencias.

Se procedió a enumerar las empresas por subsector siguiendo un orden alfabético. Se seleccionaron las empresas, empleando los números aleatorios obtenidos a través de la función *Random* de una calculadora científica (Sharp EL-531L), con base al tamaño de cada subsector. Se estableció la técnica de reposición para sustituir a las empresas seleccionadas que no respondieron, siguiendo el mismo método (aleatorio simple).

²⁷ Es el resultado de multiplicar la proporción que representa el número de empresas de cada subsector por el tamaño de muestra determinado.

²⁸ El tamaño de muestra por subsector resulta del redondeo al número entero superior al número de empresas obtenido del cálculo anterior.

4.6. Modelos y relaciones

Con base a la teoría del Cambio Tecnológico y el Empleo, se planteó como primera hipótesis el hecho de que el nivel de empleo se ve afectado en forma positiva por las inversiones tecnológicas de las empresas, lo cual implica una dependencia del nivel de empleo con la incorporación de nuevos procesos tecnológicos en los cuales se realizan adquisiciones de maquinaria y equipo, inversiones en desarrollo tecnológico y pagos de patentes y marcas. Aunque no existe un acuerdo absoluto sobre la dirección del efecto que tiene la tecnología en el nivel de empleo, existe un consenso sobre de que este efecto es positivo sobre el empleo general, pero que tiende a ser negativo cuando se utiliza tecnología ahorradora de mano de obra o cuando en el proceso de adaptación del trabajo a nueva tecnología, la calificación de la mano de obra es inferior a la requerida.

Partiendo de esa teoría, se estableció un modelo de regresión lineal para estimar la demanda de trabajo técnico (nivel de empleo), similar al modelo empleado por Van Reenen (1997), discutido previamente en el capítulo 3. La principal diferencia del modelo que aquí se utiliza es que la tecnología es medida por las inversiones realizadas en capital físico y no por los tipos de innovaciones desarrolladas.

Considerando que la demanda de trabajo es una función que se deriva de la demanda del producto, la expresión reducida del modelo se expresó como:

$$\text{LNN}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{LNPROD}_{it} + \beta_2 \text{LNINV}_{it} - \beta_3 \text{LNWIN}_{it} + e_{it}$$

donde LNN representa el logaritmo natural del empleo y constituye la variable dependiente. LNPROD representa el logaritmo natural del nivel de producción, LNINV representa el logaritmo natural de las inversiones hechas en por la adquisición de maquinaria y equipo, de los gastos de investigación y desarrollo y de los pagos de patentes y marcas. LNWIN representa el logaritmo natural del salario integrado. Los subíndices *it* representan la *i*ésima empresa en el tiempo *t*. β 's son los parámetros a estimar. En tanto que, *e* fue el término de error estocástico del modelo.

La variable Empleo Total (N) fue medida por el número de empleados totales, en tanto que la variable Empleo Técnico (NTEC) se midió por el número de trabajadores técnicos ocupados. La variable Producción (PROD) fue medida por el volumen o número de unidades físicas producidas. La variable Inversiones en Tecnología (INV) fue medida por la suma de los gastos observados en inversiones en maquinaria y equipo, gastos en investigación y desarrollo de tecnología y por los pagos de patentes y marcas.

Por otra parte, se propuso que la educación y la capacitación contribuyen positivamente en la productividad laboral. Con base en la teoría de la Productividad, se puede decir que el producto medio por trabajador, es resultado de la combinación de los dos factores variables de la producción, es decir, del capital y del trabajo. Así, la ecuación que representa esta relación se expresó como:

$$\text{LNPM}_{e_{it}} = f(\text{LNK}, \text{LNL}) = \beta_0 + \beta_1 \text{LNINV}_{it} + \beta_2 \text{LNEdu}_{it} + \beta_3 \text{LNCap}_{it} + e_{it}$$

donde $\ln P_{Me}$ es el logaritmo natural del producto medio por trabajador. La relación capital-trabajo ($\ln K$, $\ln L$) se desarrolla a través de las variables $\ln INV$ que es el logaritmo natural de las inversiones en tecnología (inversiones en maquinaria y equipo, desarrollo tecnológico y pago de patentes y marcas), $\ln Edu$ que es el logaritmo natural del promedio de años de escolaridad y $\ln Cap$ que es el logaritmo natural del promedio de las horas de capacitación recibida por los trabajadores. Los subíndices i representan la i ésima empresa en el tiempo t . β 's son los parámetros a estimar y e representa el error estocástico.

4.7. Prueba piloto

Con la finalidad de evaluar la confiabilidad y precisión del instrumento empleado para recabar la información de las empresas, se realizó una prueba piloto empleando datos de 10 empresas. Este procedimiento se realizó a partir de la información proporcionada de acuerdo al orden de respuesta de las empresas que formaron parte de la muestra. Las empresas incluidas en esta prueba piloto pertenecían a distintos subsectores de la industria de transformación.

El propósito de esta sección es proporcionar información particular sobre el procedimiento metodológico seguido en esta investigación, misma que puede brindar orientación a otras investigaciones con características similares.

La frecuencia de los casos incluidos correspondieron a empresas pertenecientes a 5 subsectores, como se observa en la Tabla 20.

Cabe señalar que el 90% de las empresas de este grupo indicaron haber realizado inversiones en tecnología durante el período 1997-1999. No obstante dicho porcentaje de respuesta, sólo el 70% de los casos reportaron cifras sobre inversiones en tecnología.

La información recabada mostró tres aspectos que implicaron la rectificación de la redacción de las preguntas. La primer cuestión se presentó en la unidad monetaria reportada en las preguntas donde se solicitó indicar los valores económicos. Algunos casos reportaron cifras en moneda nacional, en tanto que otras reportaron datos en dólares americanos. En todos los casos, los datos fueron verificados con los proveedores de la información y ajustados a pesos constantes para cada año, como se explica en la sección de tratamiento de datos.

El segundo aspecto revisado fue el relativo a la productividad. Pocas empresas reportaron este indicador como las horas-hombre empleadas por unidad de producto, por lo que se solicitó información sobre el volumen de producción total y el número personal total ocupado para cada año, a fin de calcular el indicador en forma estándar.

El tercer punto que requirió precisarse fue el relativo al número de trabajadores ocupados anualmente, no obstante que el encabezado del cuestionario incluyó la definición de trabajadores técnicos. De igual forma que en los aspectos anteriores, los datos fueron verificados y la definición de trabajador técnico fue reiterada, haciendo énfasis en la distinción entre el concepto de empleados o "personal de confianza" y el de trabajadores técnicos, comúnmente denominados por las empresas como "sindicalizados."

Tabla 20. Número de empresas participantes en la prueba piloto por subsector

Frecuencia		Subsector
1	Alimentos, bebidas y tabaco	3
4	Papel, productos de papel, imprenta y editoriales	1
5	Productos químicos, de carbón, hule y plástico	3
6	Minerales no metálicos	1
8	Productos metálicos, maquinaria y equipo	2
Total 5		Total 10

Por otra parte, se creó una base de datos con información sobre la inversión en tecnología, productividad, número de trabajadores técnicos ocupados, años de escolaridad de los trabajadores, horas de capacitación y años de experiencia laboral. Dicha información permitió identificar una alta dispersión en casi todas las variables, con excepción del promedio de años de escolaridad de los trabajadores.

4.8. Período de recopilación de la información

El cuestionario empleado para recabar la información fue enviado a las empresas que formaron la muestra en el mes de julio del 2000. El período de recolección de información fue establecido en 3 meses, sin embargo, la falta de registros exhaustivos por parte de algunas empresas originó que dicho lapso fuese extendido hasta el mes de diciembre de ese año.

4.9. Tratamiento de los datos

Los datos empleados en la investigación son de tipo cuantitativo y fueron expresados de forma absoluta. El procedimiento de ajuste de los datos se realizó en dos etapas. En la primera los valores monetarios reportados en dólares americanos fueron convertidos a pesos corrientes, considerando el factor tipo de cambio (pesos por dólar promedio) de cada año. Las cifras fueron ajustadas a valores constantes, aplicando los deflatores de los índices de precios al productor y al consumidor. Véase Tabla 21.

La segunda etapa en el tratamiento de los datos se efectuó siguiendo la metodología tradicional del modelo básico del empleo, que consiste en emplear transformaciones logarítmicas para eliminar los exponentes de las expresiones cuadráticas de las funciones de empleo y productividad que implican el efecto de las variables a través tiempo, particularmente del cambio tecnológico (progreso técnico), como se explicó anteriormente.

De acuerdo con Hair y otros autores (1999:88), el análisis multifactorial para probar la confiabilidad de un instrumento, requiere al menos de 50 observaciones. En virtud de que este estudio comprende una muestra de 40 observaciones, dicho análisis no fue realizado

Tabla 21. Factores de ajuste a los valores monetarios, 1997-1999

Indicador	1997	1998	1999
Deflactor del IPP ¹	.8102	.8620	.8432
Deflactor de IPC ²	.7975	.8407	.8341
Tipo de cambio ³	8.025	9.345	9.698

Notas: ¹ IPP: Índice de precios al productor.

² IPC: Índice de precios al consumidor.

³ Tipo de cambio promedio del periodo.

Fuente: Banco de México. Dirección General de Investigación Económica. Índices de Precios. Diciembre, 1997, 1998, 1999.

INEGI. Banco de Información Económica. Finanzas Públicas e Indicadores Monetarios y Bursátiles. <http://dgenesyp.inegi.gob.mx/cgi-win/bdi.exe>

4.10. Limitaciones de la investigación

Esta investigación se circunscribe al grupo de empresas grandes de la industria de la transformación de Nuevo León y al periodo comprendido entre 1997 y 1999.

Este trabajo, como lo señala Woïrol (1996:4-6) presenta la limitación que comúnmente enfrentan los estudios sectoriales, de no arrojar resultados generalizables para todos los grupos de empresas. Dada la dificultad de contar con bases de datos extensas y continuas en el tiempo sobre las características económicas de las empresas y de las características educativas y laborales de los trabajadores, los resultados que se obtuvieron pueden no representar fielmente las condiciones reales en el empleo técnico y en la productividad laboral de las empresas industriales, por lo que se sugiere tomar con cierta reserva las inferencias que más adelante se exponen.

Por otro lado, este tipo de estudios ofrece mayor información sobre la naturaleza de las relaciones entre la tecnología y el nivel de empleo en los grupos industriales, aunque por su naturaleza sectorial, no es posible encontrar evidencia concluyente.

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS E IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA SOCIAL

En este capítulo se analizan los resultados obtenidos en la investigación realizada sobre el efecto producido por las inversiones en tecnología sobre el nivel de empleo de técnicos en la industria de transformación de Nuevo León en el periodo 1997-1999. El objetivo de esta parte del trabajo es identificar la probabilidad de tener más fuentes de empleo para estos trabajadores, lo cual es una condición indispensable para juzgar la pertinencia de los objetivos de la política de educación técnica.

Asimismo, se discuten los hallazgos derivados de este estudio en relación al papel que desempeña la educación técnica de los trabajadores en la productividad laboral de dichas empresas, con el propósito de evaluar el objetivo planteado por la política social de buscar que este tipo de instrucción contribuya a elevar la productividad de las empresas. De forma conjunta, se estudia la relación de la capacitación de los trabajadores con la productividad laboral.

Como se expuso anteriormente, el estudio del efecto que produce el cambio tecnológico sobre el nivel de empleo y la productividad del trabajo constituye una parte importante del análisis de la demanda laboral, cuyo comportamiento es determinado por las variaciones en tecnología, la productividad laboral, los salarios y el nivel de empleo previo. También, se conoce que el nivel de calificación de la mano de obra debe ser tomado en cuenta en el análisis de corto plazo (Freeman, 1979:61; McConnell y Brue, 1997:155; Woirol, 1996:4).

En ese sentido, la primera hipótesis establecida en esta investigación se refiere al efecto producido por las inversiones en tecnología sobre el empleo técnico de las empresas grandes de la industria de transformación de Nuevo León en el periodo 1997-1999. Los resultados de esta investigación confirmaron que dichas inversiones ocasionaron un impacto positivo en el nivel de empleo total, así como en el empleo técnico en este sector.

Por otra parte, el estudio de la eficiencia laboral, que comprende el análisis de la función de productividad (Solow, 1960) y los postulados de la teoría del Capital Humano (Becker, 1993),

plantea la existencia de una relación positiva entre la educación y la capacitación de los trabajadores con la productividad laboral.

A partir de estos fundamentos, la segunda hipótesis propuso verificar la existencia de un efecto positivo de los años de escolaridad y las horas de capacitación de los trabajadores en la productividad laboral en dichas empresas. Sin embargo, éste supuesto no pudo ser verificado.

Por la importancia que reviste la educación en el proceso de desarrollo industrial y económico del estado de Nuevo León, los principales objetivos de la política social, en concordancia con la política nacional, se centran en la ampliación de la cobertura de la demanda educativa, la elevación de las oportunidades de empleo, la contribución de la instrucción en la productividad laboral y en coadyuvar a elevar los ingresos de sus egresados.

Este capítulo presenta en tres secciones el análisis de los resultados obtenidos en el marco de los objetivos trazados por la política de educación técnica de Nuevo León y las implicaciones de política social que se derivan de la investigación.

La primera sección se refiere a la cobertura de la demanda de educación técnica en el estado. La segunda parte aborda el efecto de la tecnología en el empleo técnico de las empresas de transformación grandes. El tercer apartado está dedicado a la contribución de la educación técnica y la capacitación en la productividad laboral y a la relación de ésta última con los ingresos de los trabajadores.

Cada sección incluye la descripción de los datos recabados en la Encuesta de Productividad Laboral de la Industria de Transformación de Nuevo León, 2000, aplicada al grupo de empresas de tamaño grande. La presentación de la información se hace tanto en su forma original, como en su transformación logarítmica.

5.1. Cobertura de la demanda educativa

Una preocupación fundamental de la política educativa nacional y del estado de Nuevo León ha sido atender la demanda de este tipo de instrucción. De manera especial se destaca el esfuerzo del gobierno por mejorar el servicio educativo mediante las reformas implementadas en 1993. Ello se tradujo en la elevación de la instrucción básica de 6 a 9 años de escolaridad y en un incremento en la demanda de servicios educativos de nivel medio superior, donde se inserta el bachillerato técnico.

Debido a que la instrucción técnica no ha demostrado proveer suficientes ventajas laborales, la preferencia de los estudiantes por este tipo de formación es todavía reducida frente a la población que estudia el bachillerato general.

Los datos oficiales del ciclo escolar 2000-2001 indican que el número de alumnos inscritos en bachillerato general en el estado eran de 56,276, en tanto que los de bachillerato técnico eran 21,407. No obstante esa diferencia, la matrícula de bachillerato general se contrajo en cerca de 20% en el periodo 1997-2000, en tanto que la matrícula del bachillerato técnico se incrementó poco más de 7% en dicho lapso (Secretaría de Educación Pública de Nuevo León, 1998, 2001).

Estas cifras denotan que la promoción del bachillerato técnico ha mostrado una respuesta relativamente baja por parte de los estudiantes, lo que hace más importante que esta modalidad educativa no sólo brinde mayor cobertura, sino mejores resultados en el ámbito laboral y que ello trascienda en el conocimiento de la población.

Por otra parte, los resultados aquí encontrados indican que el aumento en la escolaridad de los trabajadores en la industria con bachillerato general y técnico no es suficiente para explicar las variaciones en la productividad. Asimismo, los datos de 1999, recabados sobre la escolaridad promedio de la industria de transformación de Nuevo León muestran que cerca del 15% de los trabajadores contaba con bachillerato técnico y poco más de 7% poseía bachillerato general, lo que significa una preferencia de las empresas industriales por la formación técnica sobre el bachillerato general. Véase Anexo 11.

Con relación a la importancia que tienen los conocimientos y habilidades de los trabajadores en la industria de transformación del estado, el 69% de las empresas entrevistadas mencionó que los conocimientos y las habilidades en conjunto eran más útiles para sus procesos productivos, en tanto que el 20% mencionó que las habilidades eran más importantes y sólo el 8% indicó que los conocimientos adquiridos en la escuela eran los más útiles. Véase Anexo 12.

Además, al investigarse sobre el tipo de instrucción que mejor satisfacía las necesidades laborales de las empresas, el 55% de ellas indicó que la capacitación impartida por la empresa era la mejor, mientras que el 25% mencionó que la instrucción aprendida en la escuela era preferible. Véase Anexo 14.

Estos últimos aspectos hacen suponer que pese a que en las empresas existe la idea de que la educación es fuente de un mejor desempeño laboral, la capacitación es la instrucción que ellas consideran que mejor responde a sus necesidades productivas. Otra posible implicación es que la instrucción técnica que se imparte, no es considerada por las empresas como suficiente para cubrir los nuevos requerimientos laborales.

5.2. Oportunidades de elevar el empleo técnico

Uno de los objetivos centrales de la política de educación técnica ha sido buscar que este tipo de instrucción brinde mayores oportunidades de empleo (Plan Nacional de Desarrollo, 1995-2000), sin embargo, las cifras sobre la tendencia del empleo técnico en Nuevo León apuntan una disminución de 32,600 puestos de trabajo en el periodo 1988-1998, lo que representa una reducción de 16.4% en dicho lapso²⁹.

Tanto los datos originales, como los resultados estadísticos obtenidos en esta investigación, indican que las inversiones en tecnología produjeron un efecto positivo sobre el empleo técnico en la industria de transformación o manufacturera de Nuevo León en el periodo 1997-1999, indicando que las oportunidades de empleo se incrementaron.

²⁹ De acuerdo con datos del INEGI (1990, 1998) el número de trabajadores se redujo de 209,748 en 1988 a 177,140 en 1998.

Partiendo de la información obtenida en la encuesta de Productividad Laboral de la Industria de Transformación de Nuevo León, 2000, se encontró que de las 40 empresas entrevistadas, 38 (95%) realizaron inversiones en tecnología durante el período 1997-1999. Véase Anexo 4. Cabe señalar que 7 de ellas afirmaron haber realizado inversiones en tecnología en ese lapso, pero no reportaron dichas cifras ni otros indicadores económicos, refiriendo razones de confidencialidad de información como políticas internas de las empresas.

El monto de las inversiones en tecnología fue desglosado en forma anual en miles de pesos constantes. Los rubros comprendieron maquinaria y equipo, investigación y desarrollo, pago de patentes y marcas y otras inversiones. Véase Anexo 5.

Las cifras reportadas por las empresas indicaron que en 1997 el promedio de las inversiones en tecnología fue 156,873.8 miles de pesos. Por su parte, la media de las inversiones en maquinaria y equipo fue 94,654.5 miles de pesos, en tanto que la media de los gastos en investigación y desarrollo se ubicó en 2,351.0 miles de pesos constantes. El promedio de los pagos por el uso de patentes y marcas fue 2,142.8 miles de pesos constantes y la media de otras inversiones fue 3,556.3 miles de pesos constantes.

En 1998, el promedio de las inversiones en tecnología fue 182,603.1 miles de pesos. La media de las inversiones en maquinaria y equipo fue 107,776.7 miles de pesos, en tanto que la media de los gastos en investigación y desarrollo se ubicó en 8,624 miles de pesos, la media de los pagos en patentes y marcas fue 67.8 miles de pesos y la media de otras inversiones fue 6,259.7 miles de pesos.

En 1999 el promedio de las inversiones en tecnología registrado por las empresas fue 202,390.8 miles de pesos. Por su parte, la media de las inversiones en maquinaria y equipo fue 106,088.4 miles de pesos, en tanto que la media de los gastos en investigación y desarrollo se ubicó en 60,033.2 miles de pesos, la media de los pagos en patentes y marcas fue 85.9 miles de pesos y la media de otras inversiones fue 4,037.9 miles de pesos.

La información muestra que las empresas industriales grandes realizaron importantes inversiones en tecnología, cuyos incrementos fueron 16% y 11% en 1998 y 1999, en relación al año anterior, respectivamente. Durante ese lapso se destacó la alta concentración (57%) de inversiones en maquinaria y equipo y el elevado incremento (597%) en los gastos de investigación y desarrollo en 1999.

Por lo que respecta a la organización en las áreas de producción, las empresas indicaron que los principales cambios se dieron en equipo, materiales e infraestructura, equipos de trabajo y otros cambios, como capacitación, certificación en procesos de calidad, modernización de equipo, especialización de procesos, reestructuración de la organización y crecimiento de la empresa. Véase Anexo 6.

Sobre los efectos de los cambios tecnológicos en la organización del trabajo durante dicho período, las empresas señalaron que el incremento a la productividad fue el aspecto en el que más incidieron las modificaciones en tecnología, seguido por el de servicio al cliente, el ambiente de trabajo, las habilidades de los trabajadores y la reducción de costos. También se

identificaron respuestas indicando que dichos cambios influyeron en la disminución de costos laborales, la rotación de puestos y otros resultados como el incremento en la participación de mercado y aspectos ambientales. Véase Anexo 7.

Esta información significa que existe un alto interés de las empresas por hacer más eficientes sus procesos productivos y que la tecnología es considerada como un medio importante para conseguir tal propósito. En ese sentido, el programa desarrollado en la política de educación técnica para que esta instrucción constituya un vehículo que eleve la productividad es congruente.

Es apropiado mencionar que, para corroborar específicamente si el contar con bachillerato técnico brinda mayores oportunidades de empleo, sería necesario realizar un estudio de la estructura escolar sobre los egresados de distintas modalidades de bachillerato empleando un modelo probabilístico y contrastar los resultados entre grupos.

Por lo que respecta a la organización del trabajo en las áreas de producción, el 65% de las empresas entrevistadas indicaron que el personal técnico ocupado aumentó, el 12.5% señaló que dicho personal disminuyó y el 22.5% respondió que el empleo de trabajadores técnicos permaneció sin cambio.

En relación con las tareas realizadas por el personal técnico, el 62.5% de las empresas mencionó que el número de actividades desarrolladas por los trabajadores aumentó, el 17.5% indicó que la cantidad de tareas disminuyó y el 20% contestó que el número de actividades se mantuvo sin cambio. Relacionado con el conocimiento técnico requerido a los trabajadores, el 95% de las empresas señaló que este requerimiento aumentó, en tanto que el 2.5% respondió que el conocimiento técnico requerido a los trabajadores disminuyó y el restante 2.5% indicó que esta condición se mantuvo sin cambio. Véase Anexo 8.

No obstante los aumentos registrados en las inversiones en tecnología, el promedio de la capacidad instalada empleada promedio se mantuvo en niveles cercanos al 75%, en tanto que el valor de los activos fijos creció 27% en 1998, respecto a 1997 y aumentó poco menos de 5% en 1999, respecto al año anterior. Por su parte, el volumen de producción promedio disminuyó cerca de 5% en 1998, con relación a 1997 y aumentó apenas 1% en 1999, respecto a 1998, sugiriendo que las inversiones realizadas no siguieron una tendencia asociada a la producción, sino que, por el contrario, su trayectoria se manifestó independiente.

En relación al empleo, el promedio del personal total ocupado en 1997 fue 1,294.8, de los cuales 974.4 fueron trabajadores de las líneas de producción. Por su parte, el promedio de trabajadores reemplazados fue 139.2, en tanto que la edad promedio de los trabajadores fue 29.2.

En 1998, el promedio del personal total ocupado fue 1,413.1 y el de los trabajadores empleados fue 1,047.6. El promedio de trabajadores reemplazados en ese año fue 191.6. Por su parte, la edad promedio de los trabajadores fue 28.3.

En 1999, el promedio del personal total ocupado fue 1,554.7 y la media de los trabajadores empleados fue 1,183.2. La media de trabajadores reemplazados en ese año fue 185.1 y la edad promedio de los trabajadores fue 27.9. Véase Anexo 10.

Los datos apuntan que los incrementos promedio en el personal total fueron 10% en 1998 y 1999, en relación al año anterior, respectivamente, mientras que el personal técnico aumentó 7.5% en 1998 y 13% en 1999, manteniéndose casi constante la proporción de trabajadores respecto al personal total en alrededor de 75%. Ello que indica que la estructura laboral entre trabajadores y empleados se mantuvo prácticamente constante. Asimismo, se destaca que *la tasa de rotación (reemplazo) anual de trabajadores técnicos en las empresas de transformación grandes se mantuvo en cerca de 17% durante el periodo 1997-1999.*

La teoría del Cambio Tecnológico y el Empleo y la evidencia más amplia provista por estudios empíricos sectoriales señalan que existe una relación positiva entre el uso de tecnología y el nivel de empleo, particularmente en las ramas de actividad con abundante mano de obra (Gourvitch, 1966, Woïrol, 1996). Con base en ello, la primera hipótesis de esta investigación propuso verificar el efecto que tuvo la tecnología, medida por las inversiones en maquinaria y equipo, gastos de investigación y desarrollo, pagos de patentes y marcas y otras inversiones en tecnología sobre el nivel de empleo de trabajadores técnicos en la industria de transformación de Nuevo León en el período 1997-1999.

Para realizar la estimación del efecto de la tecnología en el nivel de empleo técnico, se empleó un modelo de regresión logarítmico lineal similar utilizado por Van Reenen (1997). La principal diferencia del modelo desarrollado en esta investigación es que la tecnología fue medida por las inversiones realizadas en capital físico (maquinaria, equipo, investigación en desarrollo de tecnología, etc.), en lugar de los tipos de innovaciones tecnológicas utilizadas por las empresas, como lo realizó el citado autor. Otra distinción entre ambos estudios es que la presente investigación es de corte transversal para el período 1997-1999, en tanto que el trabajo referido es de tipo longitudinal y para la industria de transformación en conjunto. En ambos casos se realizó un análisis sobre los posibles efectos rezagados de las variables incluidas.

Con el fin de desarrollar apropiadamente los modelos, las cifras de inversiones en tecnología, productividad, empleo y características educativas fueron convertidas a logaritmos naturales para disminuir las diferencias que presentan los datos originales. La heterogeneidad de los procesos productivos contribuye de manera importante a que exista disparidad en la información.

La media logarítmica de las inversiones totales en tecnología fue 10.4 en 1997, 10.4 en 1998 y 10.0 en 1999. La media logarítmica de las inversiones en maquinaria y equipo fue de 9.6, 9.7 y 9.4 en los años respectivos. La media logarítmica de los gastos en investigación y desarrollo fue 8.5 en 1997, 8.9 en 1998 y 9.0 en 1999. La media logarítmica de los pagos en patentes y marcas fue de 7.3, 5.7 y 5.8 en los años señalados. La media logarítmica de otras inversiones fue de 8.8 en 1997, 9.4 en 1998 y 8.3 en 1999. Véase Anexo 17.

Los indicadores de productividad transformados arrojaron una media logarítmica en el uso de capacidad instalada de 4.3 en 1997, 4.3 en 1998 y de 4.3 en 1999. La media logarítmica del

volumen de producción fue 8.6, 8.7 y 8.8, respectivamente. La media logarítmica del costo total de producción fue de 11.8 en 1997, 12.0 en 1998 y 12.0 en 1999. Las media logarítmica de los activos fijos totales fue 11.8, 12.1 y 12.1 en los años respectivos. La media logarítmica del producto medio por trabajador fue 1.9 en cada año. La media logarítmica del salario medio nominal fue 3.9 en 1997, 3.4 en 1998 y 3.6 en 1999, en tanto que la media logarítmica del salario medio integrado fue 3.6, 3.8 y 4.0 en 1997, 1998 y 1999, respectivamente. Véase Anexo 18.

Las cifras de empleo transformadas a logaritmos naturales indicaron que la media del personal total fue 6.7 en 1997, 6.9 en 1998 y 6.9 en 1999. La media logarítmica de los trabajadores ocupados fue 6.5, 6.5 y 6.6 en años señalados. La media logarítmica del número los trabajadores reemplazados fue 3.88, 4.18 y 4.23 en los años referidos. La media logarítmica de la edad promedio de los trabajadores fue 3.3 para los tres años. Véase Anexo 19.

Como se puede observar, las transformaciones logarítmicas muestran menores diferencias entre los distintos años con relación a las presentadas por los datos originales, lo que permite desarrollar los modelos de regresión con un mejor ajuste.

Considerando que la demanda de empleo es una función que se deriva de la demanda del producto, la expresión reducida del modelo empleado es:

$$LNN_{it} = \beta_0 + LN\beta_1 PROD_{it} + LN\beta_2 INV_{it} + LN\beta_3 WIN_{it} + e_{it}$$

donde LNN representa logaritmo natural del nivel de empleo técnico y constituye la variable dependiente. LNPROD representa logaritmo natural del nivel de producción, medido por el volumen total de producción anual. LNINV representa el logaritmo natural del monto total de las inversiones anuales (adquisición de maquinaria y equipo, los gastos investigación y desarrollo, los pagos de patentes y marcas y otras inversiones en tecnología). LNWIN representa el logaritmo del monto del salario anual integrado de los trabajadores, incluyendo prestaciones. Los subíndices *it* representan la *i*ésima empresa en un tiempo determinado. Finalmente, *e* representa el término de error estocástico del modelo. β 's son los parámetros a estimar.

En el desarrollo de los modelos se empleó el método *introducir*, que consiste en incluir las variables independientes y la variable dependiente. El criterio de aceptación utilizado para los coeficientes de regresión de las variables independientes fueron definidos a través de la prueba *t*, fue de .05. Además, se empleó el coeficiente de determinación R^2 para determinar la bondad del ajuste del modelo (proporción de la varianza de la variable dependiente explicada por las variables independientes) y se realizó la prueba de significancia global del modelo de regresión múltiple a través de la prueba *F*, definiendo un nivel de significancia de .05 para corroborar la hipótesis nula simultánea de los coeficientes.

En primer instancia se realizó el análisis del efecto de la tecnología en el empleo total de las empresas. Posteriormente, se ejecutó el modelo para conocer dicho efecto sobre el nivel empleo técnico de dichas entidades productivas.

A fin de identificar la influencia de las inversiones en tecnología sobre el nivel de empleo total de las empresas en los años 1997, 1998 y 1999, se desarrollaron las regresiones lineales respectivas. Se incluyeron datos de las inversiones tecnología (LNINV) y del volumen de producción de las empresas (LNPROD). La variable Salario (LNWIN) no fue incluida en este análisis debido a la falta de información sobre la nómina total de las empresas.

5.2.1. Efecto de la tecnología en el empleo

Las variables Inversiones en Tecnología (LNINV) y Producción (LNPROD) fueron incluidas en la función especificada para cada año.

Los resultados de la regresión del empleo total (LNN97) arrojaron un coeficiente de determinación $R^2 = .218$ y un nivel de significancia de .014. El coeficiente del término constante fue 4.591 y el coeficiente de regresión de las Inversiones en Tecnología (LNINV97) fue .206. Esta última variable resultó significativa a un nivel de confianza de 95%. Por su parte, la variable Producción no resultó significativa. Véase Tabla 22.

Tabla 22. Estimación del empleo total, 1997

Variable	Coefficiente	Error estándar	t	Sig.	Limite inferior	Limite superior
Constante	4.591	1.182	3.884	.001	2.151	7.030
LNINV97	.206	.080	2.580	.016	.045	.370
LNPROD97	-.007	.099	0.075	.941	-.196	.211

n= 27
 F= 6.978 Sig.= .014 R²= .218 Intervalo del 95% de confianza

Con el objeto de conocer el comportamiento de la varianza no explicada en el modelo, se procedió a realizar el análisis de residuales. Este procedimiento mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación, sin valores superiores a ± 3 desviaciones estándar. Véase Tabla 23. De forma consistente, la línea de ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada fue normal, como se muestra en Gráfica 1, en la sección correspondiente.

Ello significa que únicamente la tecnología fue fuente de variación en el empleo total en ese año. La magnitud de su efecto representó que el aumento de 1% en las inversiones tecnología realizadas en 1997 produjo un incremento de 5% en el empleo total de las empresas de transformación grande. La falta de significancia estadística de la variable Producción puede deberse al hecho de que otras variables relevantes, hayan sido omitidas.

Por otra parte, los estimados de la regresión de empleo total para 1998 (LNN98) no arrojaron resultados estadísticamente significativos, aún y cuando se incluyeron los datos de las variables de períodos anteriores.

Tabla 23. Estadísticos sobre los residuos del empleo total, 1997

n=27	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica
Valor pronosticado	5.9714	7.5554	6.7886	.4276
Residual	-1.7431	2.3980	1.546E-15	.8088
Valor pronosticado típico	-1.911	1.793	.000	1.000
Residual Típico	-2.071	2.848	.000	.961

Cabe señalar que el análisis estadístico de este año presentó un caso con comportamiento distinto al del conjunto.³⁰ Al eliminarse este elemento de la muestra, los resultados de la regresión fueron estadísticamente significativos. El coeficiente de determinación fue $R^2 = .290$ y el nivel de significancia de .014. El coeficiente del término constante fue 5.724 y el coeficiente de regresión de las Inversiones en Tecnología (LNINV97) fue .194. Esta variable resultó significativa a un nivel de confianza de 95%. Sin embargo, la variable Producción no resultó significativa. Véase Tabla 24.

Tabla 24. Estimación del empleo total, 1998

n=28		Intervalo del 95% de confianza				
F= 5.104	Sig.= .014	R ² = .290				
Variable	Coefficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Constante	5.724	.996	5.745	.000	3.672	7.777
LNINV98	.194	.066	2.937	.007	.058	.330
LNPROD98	-.104	.081	-1.278	.213	-.271	.063

El análisis de residuales mostró una distribución normal de la variabilidad de los errores de la estimación, sin valores superiores a ± 3 desviaciones estándar. Además, la línea de ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada fue típica. Véase Anexo 22 y Gráfica 2.

³ El caso con comportamiento atípico corresponde al número 28 de la lista de empresas.

La magnitud del efecto de la tecnología en el empleo total representó que el aumento de 1% en las inversiones en tecnología produjo un incremento de 5% en el empleo total en 1998.

De forma similar, se ejecutó la regresión considerando los efectos probables de las variables del periodo anterior. El modelo incluyó las inversiones y la producción de 1997 y 1998. Sin embargo, los resultados obtenidos no mostraron valores significativos.

Por otra parte, los resultados de la regresión de empleo total de 1999 no arrojaron valores estadísticamente significativos. De igual forma que en las regresiones anteriores, se analizaron los posibles efectos de las variables en periodos rezagados.

Cuando se incluyeron los datos de 1998 y 1999, los resultados fueron estadísticamente significativos. Esta especificación excluyó la variable Inversiones 1999, que mostró un comportamiento inverso con el nivel de producción de ese año. El coeficiente de determinación fue $R^2 = .264$. El coeficiente de la constante fue 4.881. El coeficiente de la variable Inversiones en Tecnología (LNINV98) fue .187 y el de la variable Producción (LNPROD98) fue -2.332. Ambas resultaron significativas a un nivel de confianza de 95%. Por su parte, la variable Producción (LNPROD99), no resultó significativa en ninguna especificación. Véase Tabla 25.

Tabla 25. Estimación del empleo total incluyendo un período de rezago, 1999

n= 29					Intervalo del 95% de confianza	
F= 2.993	Sig.= .050	R ² = .290				
Variable	Coeficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Constante	4.881	.996	3.567	.001	2.063	7.699
LNINV98	.187	.066	2.330	.028	.022	.353
LNPROD98	-2.332	.081	-2.104	.046	-4.614	-.049
LNPROD99	2.321	1.147	2.023	.054	-.042	4.684

El análisis de residuales mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación, sin valores superiores a ± 3 desviaciones estándar y una línea de ajuste normal de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada. Véase Anexo 23 y Gráfica 3.

Dichos resultados significan que el incremento de 1% en las inversiones en tecnología en 1998 contribuyeron a elevar el empleo total de las empresas de transformación en poco más de 5% en 1999. De manera opuesta, la producción de 1999 no mostró efecto significativo sobre el nivel de empleo total, en tanto que la producción de 1998 evidenció un resultado negativo en el empleo total de dichas empresas.

Los resultados de la variable Producción 1998 apuntan que un incremento de 1% en el producto total ocasionó una disminución en el empleo total de 2.3% en 1999. Al respecto,

debe mencionarse que, en ninguno de los casos, el nivel de producción reflejó efecto positivo y significativo sobre el empleo total, situación que puede indicar, como antes se señaló, que hubo una omisión de algunas variables relevantes, así como el hecho de que no es la producción realizada, sino los planes o expectativas de producción de las empresas los factores que afectan el nivel de empleo.

Con base en los resultados anteriores, se puede decir que las inversiones en tecnología realizadas por las empresas de transformación grandes de Nuevo León tuvieron un efecto positivo sobre el empleo total del sector. Un aspecto que se destaca es que en el último periodo (1999) es que las inversiones realizadas en el año anterior produjeron un efecto positivo y rezagado en el empleo total de la industria grande. Estos resultados coinciden con encontrados en el estudio elaborado por Van Reenen (1997) para la industria de transformación inglesa.

Una diferencia importante es que en el citado estudio, la tecnología fue medida por el número de innovaciones desarrolladas y empleadas. Además, los coeficientes obtenidos en dichas estimaciones fueron significativamente menores a los aquí encontrados, como más adelante se discute.

Asimismo, para conocer de forma particular el efecto producido por la tecnología en el empleo de trabajadores técnicos en el sector de industrias grandes de Nuevo León, se consideraron los datos anuales de empleo técnico (LNATEC) de las empresas. Las regresiones incluyeron las variables Inversión en Tecnología (LNINV), Producción (LNPROD) y Salario Integrado (LNWIN).

Los resultados de la regresión de empleo técnico de 1997 (LNATEC97) arrojaron un coeficiente de determinación $R^2 = .291$ y un nivel de significancia de .045. El coeficiente del término constante fue 6.098 y el coeficiente de regresión de la variable Inversión en Tecnología (LNINV97) fue .243. Esta variable resultó significativa a un nivel de confianza de .05. Las variables Producción (LNPROD97) y Salario Integrado (LNWIN97) no resultaron significativas. Véase Tabla 26.

Tabla 26. Estimación del empleo técnico, 1997

n= 27							
F= 3.144		Sig.= .045		R ² = .291		Intervalo de confianza	
Variable	Coeficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Constante	6.098	1.540	3.960	.001	2.913	9.283	
LNINV97	.243	.082	2.962	.007	.073	.412	
LNPROD97	-.032	.099	-.326	.747	-.237	.172	
LNWIN97	.505	.304	-1.660	.110	-1.135	.124	

El análisis de residuales de esta función presentó una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación, sin valores superiores a ± 3 desviaciones estándar y una la línea de

ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada típica. Véase Anexo 24 y Gráfica 4.

Los efectos de la tecnología en el empleo técnico fueron similares a los reflejados en el empleo total. En 1997, sólo las inversiones en tecnología contribuyeron a explicar las variaciones en el nivel de empleo de técnicos en la industria. La magnitud de dicho efecto fue equivalente a que el aumento de 1% en las inversiones en maquinaria y equipo produjo un incremento del 4% en la ocupación de trabajadores técnicos.

En 1998, la estimación de la regresión de empleo técnico (LNTEC98) no arrojó valores estadísticamente significativos. De igual forma, cuando se especificó el modelo empleando datos del año anterior, los resultados tampoco presentaron valores significativos. Considerando que los datos originales mostraron en ese año un caso atípico (antes señalado), se procedió a correr la regresión eliminando dicho elemento de la muestra. Entonces, la estimación de la regresión de 1998 mostró resultados estadísticamente significativos.

El coeficiente de determinación $R^2 = .263$ y el nivel de significancia de .022. El coeficiente del término constante fue 5.493 y el coeficiente de regresión de la variable Inversión en Tecnología (LNINV97) fue .184. Esta variable resultó significativa a un nivel de confianza de 95%, en tanto que las variables Producción (LNPROD97) y Salario Integrado (LNWIN97) no resultaron significativas. Véase Tabla 27.

Tabla 27. Estimación del empleo técnico, 1998

n= 28		Intervalo del 95% de confianza				
F= 4.461		Sig.= .022		R ² = .263		
Variable	Coficiente	Error estándar	t	Sig.	Limite inferior	Limite superior
Constante	5.493	1.501	3.583	.001	2.281	8.479
LNINV98	.184	.069	2.674	.013	.042	.325
LNPROD98	-9.73E-2	.086	-1.093	.285	-.271	.083
LNWIN98	-2.74E-2	.266	-.103	.919	-.521	.576

El análisis de residuales de esta regresión mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación, sin valores superiores a ± 3 desviaciones estándar. Por su parte, la recta de ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada mostró un comportamiento normal. Véase Anexo 25 y Gráfica 5.

De forma comparable a los resultados anteriores, éstos indican que las inversiones en tecnología aumentaron el empleo técnico en 1998. La proporción de dicho efecto representa que el aumento de 1% en dichas inversiones elevaron el empleo de técnicos en más de 5%.

Adicionalmente, para verificar los posibles efectos rezagados de las inversiones en tecnología sobre el nivel de empleo técnico, las variables Salario Integrado (LNWIN) y Nivel de

Producción (LNPROD) de 1997 y 1998 fueron incluidas en la función. No obstante, la nueva estimación no arrojó resultados significativos

Asimismo, la función de empleo técnico (LNNTEC) de 1999 incluyó las variables Inversión en Tecnología, Producción y Salario Integrado de ese año (LNIVN99, LNPROD99, LNWIN99). Sin embargo, ninguna de ellas resultó significativa. Posteriormente, se verificó el posible efecto rezagado de las variables de los años anteriores, sin encontrarse evidencia estadísticamente significativa.

Una causa probable de la ausencia de efectos significativos de la inversión en tecnología sobre el empleo técnico en 1999 es el hecho de que el incremento en la producción fuese cubierto con una mayor utilización de la capacidad instalada, o a que otras variables hubiesen afectado de forma indirecta su comportamiento frente a dicho nivel de empleo.

De forma análoga a los resultados mostrados por la producción sobre el empleo total, esta variable no presentó un efecto positivo y significativo sobre el nivel de ocupación técnica de las empresas, lo que hace suponer de forma más clara que otros elementos relacionados con la producción no están presentes en el análisis.

Un aspecto importante de destacar es la ausencia de significancia estadística mostrada por los salarios en el periodo 1997-1999. Ello que sugiere que el costo laboral no fue un factor determinante en el nivel de ocupación de personal de línea de producción. Esta situación puede atribuirse al hecho de que los aumentos a las remuneraciones hayan sido realizados en función de los incrementos establecidos en la política salarial estipulada por el gobierno federal cada año.

En síntesis, puede decirse que los incrementos en las inversiones en tecnología mostraron un efecto positivo sobre el empleo total. La magnitud de dicho impacto significa que por cada punto porcentual de aumento en dichas inversiones produjo en promedio un aumento del 5% en el empleo total de la industria en el periodo 1997-1999 y de 4.5% en el empleo técnico en 1997-1998.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una posible razón de estos últimos resultados puede atribuirse al hecho de que las expectativas de crecimiento en la producción y ventas de las empresas en 1999 fuese limitado y a que la contratación de la mano de obra sea más flexible que la del personal administrativo.

Asimismo, se conoce que no sólo la producción, sino la productividad laboral, es un factor que determina el nivel de empleo. Para conocer el efecto de este elemento sobre el empleo técnico de las empresas se especificó un modelo similar, sustituyéndose la variable Producción por la de Productividad, representada por el producto medio por trabajador.

5.2.2. Efecto de la productividad laboral sobre empleo técnico

La estimación de la regresión de empleo técnico de 1997 arrojó resultados significativos. El coeficiente de determinación fue $R^2 = .452$. El coeficiente del término constante fue 6.709. Los coeficientes de regresión de las variables Inversiones en Tecnología (LNINV97), Productividad Laboral (LNPME97) fueron .214 y -.203, respectivamente. Ambas fueron

significativas a un nivel de confianza de .05. Por su parte, la variable Salario Integrado no resultó significativa. En conjunto, el modelo resultó significativo a un nivel de .004. Véase Tabla 28.

El análisis de residuales de esta regresión mostró una distribución normal de la variabilidad de los errores de la estimación con valores entre ± 3 desviaciones estándar. Asimismo, la recta de ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada fue típica. Véase Anexo 26 y Gráfica 6.

Los resultados indican que las inversiones en tecnología tuvieron un efecto positivo en nivel de empleo técnico en 1997. Esto significa que un aumento de 1% en el total de las inversiones en tecnología produjo un incremento de casi 5% en la ocupación de trabajadores técnicos de las empresas de transformación en ese año. Dichos datos son consistentes con los obtenidos en la especificación que incluyó la variable Producción.

De la misma manera, se observa que la productividad laboral tuvo un efecto negativo sobre el empleo de trabajadores en ese año. La magnitud de este resultado indica que el aumento de 1% en la productividad laboral redujo en 5% el nivel de mano de obra ocupada por las empresas.

Tabla 28. Estimación del empleo técnico basada en la productividad, 1997

n= 26							
F= 6.044		Sig.= .004		R ² = .452		Intervalo de confianza	
		Error		Limite		Limite	
Variable	Coefficiente	estándar	t	Sig.	inferior	superior	
Constante	6.709	1.220	5.501	.000	4.180	9.239	
LNINV97	.214	.081	2.647	.015	.046	.381	
LNPME97	-.203	.084	-2.413	.025	-.377	-.029	
LNWIN97	-.554	.269	-2.056	.052	-1.113	-.005	

Por otra parte, los resultados de la regresión de empleo técnico para 1998 arrojaron un coeficiente de determinación fue $R^2 = .412$. El coeficiente del término constante fue 6.851, en tanto que el coeficiente de regresión de la variable Productividad Laboral (LNPME98) fue -.245 y estadísticamente significativo al nivel de .002. Las variables Inversiones en Tecnología y Salario Integrado no resultaron significativas. En conjunto, el modelo resultó significativo a un nivel de .004. Véase Tabla 29.

El análisis de residuales de la regresión mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación con valores entre ± 3 desviaciones estándar y una línea de ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada contra la probabilidad acumulada observada típica. Véase Anexo 27 y Gráfica 7.

Estos resultados sugieren que la productividad laboral tuvo un efecto negativo sobre el nivel de empleo técnico, en tanto que las inversiones produjeron en éste un efecto positivo. Ello significa que el aumento de 1% en la productividad laboral produjo una reducción en el empleo técnico de 4% en 1998.

Tabla 29. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1998

n= 29							
F= 5.832		Sig.= .004		R ² = .412		Intervalo de confianza	
Variable	Coefficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Constante	6.851	1.225	5.590	.000	4.327	9.374	
LNPME98	-.245	.072	-3.417	.002	-.393	-.097	
LNINV98	.131	.069	1.889	.071	-.012	.274	
LNWIN98	-.285	.261	-1.091	.286	-.823	.253	

Considerando que los datos originales de ese año mostraron un caso atípico (antes mencionado), se desarrolló la regresión eliminando dicho elemento de la muestra. Los resultados arrojaron un coeficiente de determinación $R^2 = .450$. El coeficiente del término constante fue 5.799, en tanto que los coeficientes de regresión de las variables Productividad Laboral (LNPME98) e Inversiones en Tecnología (LNINV98) fueron $-.199$ y $.150$, respectivamente. Ambas resultaron significativas a un nivel de confianza de $.05$. En conjunto el modelo resultó significativo a un nivel de $.002$. Véase Tabla 30.

Tabla 30. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1998. Muestra ajustada.

n= 28							
F= 5.799		Sig.= .002		R ² = .450		Intervalo de confianza	
Variable	Coefficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Constante	5.799	1.111	5.221	.000	3.507	8.092	
LNPME98	-.199	.064	-3.118	.005	-.330	-.067	
LNINV98	.150	.060	2.498	.020	-.026	.274	
LNWIN98	-.104	.233	-.446	.660	-.585	.377	

De igual forma que en el procedimiento anterior, el análisis de los residuales mostró una distribución normal y una línea de ajuste de la regresión típica. Véase Anexo 28 y Gráfica 8.

Los datos obtenidos indicaron que en 1998 la productividad laboral y las inversiones en tecnología contribuyeron a explicar las variaciones en el empleo técnico. La magnitud del efecto significa que un aumento de 1% en la productividad laboral produjo una disminución de 4% en el nivel de ocupación de los trabajadores y que un incremento de 1% en las inversiones en tecnología elevaron en casi 7% en el empleo técnico. Al contrastar éstos con los resultados anteriores se puede distinguir que la eliminación de la observación atípica produjo un aumento en la significancia estadística de estas variables.

Asimismo, se buscó identificar posibles efectos de las variables con un periodo de rezago, incluyendo los datos de 1997 y 1998. No obstante, dichas estimaciones no arrojaron resultados significativos.

Por su parte, los resultados de la regresión de empleo técnico para 1999 (LNNTec99) arrojaron un coeficiente de determinación $R^2 = .420$. El coeficiente del término constante fue 6.923. El coeficiente de regresión de la variable Productividad Laboral (LNPME99) fue $-.298$, a un nivel de significancia de $.000$. Las variables Inversiones en Tecnología y Salario Integrado no resultaron significativas. En conjunto, el modelo resultó significativo a un nivel de $.002$. Véase Tabla 31.

El análisis de residuales de la regresión mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación con valores entre ± 3 desviaciones estándar y una línea de ajuste de la regresión de la probabilidad esperada y observada típica. Véase Anexo 29 y Gráfica 9.

Tabla 31. Estimación del empleo técnico basada en productividad, 1999

n= 31						
F= 6.526 Sig.= .002 R ² = .420						
Intervalo de confianza						
Variable	Coefficiente	Error estándar	T	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Constante	6.923	1.218	5.686	.000	4.327	9.374
LNPME99	-.298	.073	-4.063	.000	-.393	-.097
LNINV99	.121	.064	1.903	.068	-.012	.274
LNWIN99	-.225	.258	-.872	.391	-.823	.253

Los resultados indicaron que la productividad laboral afectó negativamente el nivel de empleo técnico. La magnitud del efecto significa que un aumento de 1% en la productividad laboral produjo una disminución de cerca de 3% en el nivel de ocupación de los trabajadores.

Asimismo, se encontró que los datos originales de ese año mostraron un caso atípico (antes señalado), por lo que se desarrolló la regresión eliminando dicho elemento de la muestra. Los nuevos resultados arrojaron un coeficiente de determinación $R^2 = .439$. El coeficiente del término constante fue 6.132, en tanto que los coeficiente de regresión de las variables Productividad Laboral (LNPME99) e Inversiones en Tecnología (LNINV98) fueron $-.254$ y $.128$, respectivamente. Ambas resultaron significativas a un nivel de confianza de $.05$. La

variable Salario Integrado no resultó significativa. En conjunto, el modelo resultó significativo a un nivel de confianza de .002. Véase Tabla 32.

El análisis de residuales de la regresión mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación con valores entre ± 3 desviaciones estándar y una línea de ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada típica. Véase Anexo 30 y Gráfica 10.

En este año, tanto la productividad laboral como las inversiones en tecnología contribuyeron a explicar las variaciones en el empleo técnico. La magnitud del efecto significó que el aumento de 1% en la productividad produjo una contracción cercana al 4% en el empleo técnico.

Por su parte, el efecto de las inversiones en tecnología en el empleo técnico significa que el aumento de 1% en inversiones en tecnología elevaron la ocupación de trabajadores técnicos en cerca de 8%.

Cuando se verificaron los efectos de las variables con rezagos de uno y dos periodos, los estimados de la regresión no arrojaron valores estadísticamente significativos.

Tabla 32. Estimación del empleo técnico basada en la productividad, 1999. Muestra ajustada.

n= 30						
F= 6.132		Sig.= .002		R ² = .439		
		Intervalo de confianza				
Variable	Coficiente	Error estándar	T	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Constante	6.132	1.094	5.604	.000	3.863	8.382
LNPME99	-.254	.066	-3.870	.001	-.389	-.119
LNINV99	.128	.056	2.307	.029	-.014	.242
LNWIN99	-.082	.240	-.358	.723	-.555	.390

En resumen, los resultados de este análisis sobre el efecto de las inversiones en la tecnología en el empleo técnico, muestran de forma más consistente dicho impacto. La magnitud de este efecto significa que el aumento en 1% de las inversiones en tecnología produjo un incremento de 5% en 1997, más de 6% en 1998 y casi 8% en 1999.

Estos resultados confirmaron la primer hipótesis propuesta y revelaron que *las inversiones en tecnología tuvieron un efecto positivo sobre el nivel de ocupación de las empresas de transformación de tamaño grande de Nuevo León en el periodo 1997-1999.*

Es importante destacar que los resultados son consistentes con los obtenidos por Van Reenen (1997) para la industria manufacturera de Inglaterra, donde se encontró el efecto positivo de la tecnología en el empleo que puede mantenerse por varios años. Ambos estudios no son

perfectamente comparables puesto que las variables fueron definidas de forma distinta. Otra diferencia consistió en que los coeficientes de explicación fueron menores.

En ese trabajo, se emplearon datos longitudinales de la encuesta sobre la industria de manufactura inglesa (1976-1982). El análisis incluyó 598 empresas de distinto giro y tamaño. Las regresiones incluyeron el número de innovaciones tecnológicas (desarrolladas y utilizadas en los últimos 7 años), el inventario de capital (1982) y los salarios (1982) como predictores del crecimiento del empleo total. Los coeficientes de inversiones oscilaron entre $-.0074$ y $.0160$, el de capital fue $.4119$ y el de salarios $-.3141$, siendo todos estadísticamente significativos.

Una ventaja de ese trabajo radica en emplear explícitamente variables que representan el uso de la tecnología, en tanto que la investigación desarrollada aquí, permite inferir que la tecnología adquirida por las empresas es intensiva en mano de obra y verificar que dicha variable es útil para la estimación de la demanda laboral.

La limitación más importante de la investigación presentada aquí es que al ser analizado un segmento de la industria, los resultados no son generalizables para el sector en conjunto.

Por su parte, la limitación del estudio realizado por Van Reenen es que al considerar el hecho de desarrollar y emplear innovaciones implica un problema de endogeneidad, esto es, que las variables son determinadas simultáneamente en el modelo de series de tiempo y los verdaderos efectos no pueden ser identificados.

Los resultados obtenidos en este estudio también son consistentes con los producidos por los estudios realizados por Lynch y Osterman (1989) al analizar el efecto de la tecnología en la industria de comunicaciones norteamericana. Sin embargo, en este último estudio únicamente se investigó el nivel de empleo en 10 tipos de puestos de trabajo, tanto de tipo técnico como profesional.

El hecho de que el estudio aquí realizado considere el empleo técnico total hace más relevante sus resultados, de forma especial para estimaciones de empleo de mano de obra, la cual constituye un recurso abundante en Nuevo León y un insumo importante en la producción industrial.

Asimismo, los resultados aquí expuestos son consistentes con los arrojados por el estudio de la demanda de trabajo en las empresas manufacturas de Estados Unidos que realizaron Berman, Bound y Griliches (1994). La diferencia principal de dicho trabajo, respecto al desarrollado aquí, radica en que ese análisis incluyó información sobre distintos sectores industriales y de servicios y de la población general, lo que permitió distinguir los efectos por ocupación y por nivel de instrucción. Los resultados del análisis longitudinal indicaron que las inversiones en computadoras elevaron en 70% el empleo de personal con estudios superiores a preparatoria durante el periodo 1977-1987.

Considerando las características de dinamismo industrial y económico de Nuevo León, los resultados obtenidos en esta investigación alientan la idea de que en la medida en que se realicen inversiones en tecnología en el sector de transformación de la entidad, la probabilidad

de que aumente el empleo es elevada. Esto a su vez, abre las posibilidades de continuar fomentando el desarrollo formativo de técnicos.

Por otra parte, cabe señalar que más del 60% de las empresas apuntó que los cambios tecnológicos produjeron aumentos en el personal ocupado y en las actividades que éste desempeña, destacando que ello elevó el nivel de conocimientos técnicos requeridos a los trabajadores. Sobre este último aspecto, se observó que el promedio de escolaridad del personal técnico en la industria registró poca variación, pasando de 8.7 años promedio en 1997 a 9.15 en 1999, donde los principales avances se registraron en los niveles de estudios superiores (nivel licenciatura) e instrucción técnica (nivel bachillerato).

En materia de empleo técnico, los datos obtenidos en la encuesta muestran que el personal técnico se incrementó en 7.5% promedio en 1998 y 13.0% promedio en 1999, manteniéndose, casi sin cambio, la proporción de técnicos respecto al personal total en 75%. Además, las cifras reflejan que la tasa de rotación de trabajadores en el período 1997-1999 fue cercana al 17% anual promedio.

Sobre este último aspecto, Appelbaum y Schettkat (1990) señalan que en algunos estudios presentados sobre industrias en Estados Unidos y Europa se ha encontrado que la alta rotación puede deberse a cambios en el uso de tecnología. Al respecto, los datos de las empresas encuestadas señalan que los principales cambios derivados por la tecnología en el proceso productivo se relacionaron con la maquinaria y el equipo, los equipos de trabajo, el control estadístico de los procesos, la organización de las unidades de negocios y la rotación de puestos. Véase Anexo 6.

En materia de seguridad social, los resultados adquieren mayor trascendencia, tomando en cuenta que el sector manufacturero es uno de los más importantes segmentos productivos del estado, representando el 40% de empleo formal y de la población total asegurada (Gutiérrez, 1999:209), por lo que el hecho de observar incrementos en el empleo permanente se traduce en una contribución al bienestar de la sociedad de esta entidad.

Por otra parte, para verificar la simultaneidad de respuesta entre el empleo técnico y la productividad laboral de la industria de Nuevo León, se realizó una exploración adicional considerando esta última variable como función del empleo técnico (en sustitución del nivel de producción). Las estimaciones en todos los casos arrojaron resultados negativos y significativos. La magnitud de dicho efecto significa que el aumento de 1% en la productividad laboral redujo la ocupación de técnicos entre 4% y 5%.

Lo anterior implica que las empresas operaban en la etapa de producción intermedia, donde los rendimientos de escala son decrecientes; es decir, que por cada trabajador que se añadió al proceso productivo, el rendimiento promedio de la mano de obra se redujo.

Dichos resultados son consistentes con la teoría de la productividad, que señala que la productividad laboral (y los salarios) guardan relación inversa con empleo cuando el factor trabajo es un insumo intensivo en el proceso productivo (Heshmati, 2000:3).

Por otra parte, al examinar la relación de los salarios de los trabajadores con la productividad laboral de la industria, no se encontraron resultados significativos en ninguna de las especificaciones. Ello hace suponer la intervención de algunos factores como son la presencia de sindicatos, así como acuerdos o negociaciones contractuales colectivas que las empresas realizan para determinar la base de los aumentos salariales cada año. Además, con base los resultados aquí encontrados, se puede presuponer que las empresas aplican incrementos a los ingresos en función de la inflación anual estimada por el gobierno, así como del manejo de sus políticas particulares, sin considerar la productividad laboral.

En este sentido, se presume que el la industria manufacturera de Nuevo León tiene características del modelo de 'mercados internos', dentro de la concepción que Piere y Doering (1973) desarrollaron, explicando que el mercado laboral es un conjunto de segmentos heterogéneos e imperfectos, regulados por factores internos y externos, donde las empresas se encuentran sujetas a elementos extrínsecos como son la demanda de productos, el comportamiento de los precios de los insumos y bienes complementarios y sustitutos, políticas gubernamentales en materia de salarios, etc. Además, estos autores argumentan que otros aspectos internos tales como el capital, los intereses de los empresarios, así como las características y decisiones de los trabajadores, generan distintas formas de organización laboral con ocupaciones diferenciadas.

Con el propósito de analizar el impacto que tienen las características formativas del recurso humano con la productividad laboral, a continuación se presenta el análisis elaborado sobre la contribución de la escolaridad y la capacitación de los trabajadores con la productividad laboral de las empresas de transformación de tamaño grande de Nuevo León.

La información obtenida de *las empresas transformadoras de tamaño grande* mostró una tasa de rotación anual cercana al 20% asociada con el incremento en el número de trabajadores con escolaridad de preparatoria técnica y de estudios profesionales, lo que podría indicar la necesidad de las empresas de contar con perfiles educativos especializados.

La investigación aquí realizada ofrece una pauta para identificar el efecto de las incorporaciones de capital físico (maquinaria y equipo y desarrollo de procesos tecnológicos) en el empleo técnico, no obstante conviene extender los estudios para determinar el nivel demanda efectiva de mano de obra.

Por otra parte, para verificar de manera concreta si la educación técnica eleva la probabilidad de obtener empleo, el análisis pertinente debe considerar una muestra representativa de distintas generaciones de egresados de estudios bachillerato, distinguiendo los grupos de tipo general y técnico.

En el siguiente apartado se discuten los resultados observados en el análisis del tercer objetivo plasmado en el plan de desarrollo del país en torno a la trascendencia de la educación técnica sobre la productividad.

5.3. Contribución de la educación en la productividad

Durante la última década, la política social de educación técnica, implementada por el gobierno federal, ha promovido programas de fortalecimiento a los planes de estudio a través de estrategias estatales. En Nuevo León, como en el resto del país, se han desarrollado estrategias de difusión acerca de los beneficios provistos tanto a las empresas como a los egresados de carreras semiprofesionales.

Uno de los objetivos centrales de esta política es buscar que este tipo de instrucción contribuya a elevar la productividad de las empresas. Teniendo como base esta finalidad, se busca igualmente proveer a los egresados mayores oportunidades de empleo y mejores remuneraciones.

Es importante destacar que la productividad de las empresas está en función de diversos elementos. Como antes se expuso, las principales factores que intervienen son el capital y el recurso humano. Las variaciones en el capital físico (maquinaria, equipo, desarrollos tecnológicos, etc.) son analizadas comúnmente a través de las inversiones en tecnología. Las variaciones en el recurso humano son medidos generalmente a través del nivel de empleo y de las características educativas de los trabajadores. Estos elementos forman parte del análisis que a continuación se presenta.

5.3.1. Efecto de la educación y la capacitación en la productividad laboral

Los principios de la teoría de capital humano proponen que la educación y el entrenamiento en el trabajo contribuyen a elevar la productividad laboral y, en consecuencia, los ingresos de las personas.

Con base en ello, esta investigación propuso como segunda hipótesis verificar el efecto positivo de los años de escolaridad y las horas de capacitación sobre la productividad laboral de las empresas de transformación de Nuevo León, en el periodo 1997-1999.

Los datos recabados sobre la preparación de los trabajadores y la productividad laboral mostraron tendencias opuestas.

En materia de educación, la escolaridad promedio del personal técnico se incrementó 2.8% en 1998 y 2.3% en 1999. Los datos reportados por las empresas apuntan ligeras modificaciones en la estructura de escolaridad de los trabajadores en dicho período. Por su parte, el indicador de la productividad laboral (producto medio por trabajador) presentó, en promedio, una disminución de 5.7% en 1998, respecto a 1997 y de 2.5% en 1999, respecto al año anterior.

En 1997, los trabajadores que contaban con escolaridad básica (hasta 9 años) representaron 74.6%, los que tenían preparatoria técnica (10-12 años con bachillerato técnico o vocacional) representaron 13.2%, los que poseían preparatoria general (entre 10-11 años con escolaridad de bachillerato general) representaron 6.3% y quienes contaban con estudios superiores (13 años o más) representaron 5.0%. En general, el promedio de años de escolaridad de los trabajadores fue 8.7 en ese año.

En 1998, las cifras indican que el segmento de trabajadores con escolaridad básica se redujo a 73.2%, en tanto que el indicador del grupo con escolaridad de preparatoria técnica se elevó ligeramente a 13.5%, la fracción de trabajadores con escolaridad de preparatoria general representó 6.7% y el conjunto de trabajadores con estudios superiores significó 5.5%. El promedio de años de escolaridad de los trabajadores fue 8.9 en dicho año.

En 1999, la proporción de trabajadores con escolaridad básica disminuyó a 71.0%, el grupo de trabajadores con preparatoria técnica se incrementó a 14.8%, la fracción de trabajadores con preparatoria general alcanzó 7.3% y el segmento de trabajadores con estudios superiores se elevó a 6.1%. El promedio de años de escolaridad de los trabajadores fue 9.2.

Es preciso señalar que, con el propósito de estandarizar el indicador de escolaridad de los trabajadores para todas las empresas, se estimó la escolaridad calculada, tomando en cuenta el porcentaje de trabajadores por nivel de escolaridad y se multiplicó por el promedio de años de escolaridad equivalente para cada nivel. Los resultados indicaron que el promedio de años de escolaridad de los trabajadores fue 8.4 en 1997, 8.4 en 1998 y 8.5 en 1999. Véase Anexo 11.

Dentro del examen de las características formativas demandadas por las empresas a los trabajadores y las razones por las que ellas se seleccionan, se encontró que el 69% de las empresas indicaron que los conocimientos y habilidades en conjunto eran solicitados, el 20% indicó preferir las habilidades, el 8% señaló que los conocimientos eran más importantes y 3% no manifestó respuesta. Véase Anexo 12.

Por otra parte, con relación a las razones aducidas para establecer prioridades en el tipo de instrucción demandada, cerca de la mitad (47%) señaló que éstas se originan en los perfiles específicos de puestos técnicos, el 25% refirieron que son generadas en función de los procesos productivos especializados, el 13% indicó que la escasez de la mano de obra dicta las necesidades, el 10% señaló que las políticas de contratación de la empresa establecen dichas prioridades y el 5% no manifestó respuesta. Véase Anexo 13.

Asimismo, al indagarse sobre el tipo de preparación que las empresas consideraba más útil para los puestos técnicos, el 55% refirió que la capacitación impartida por la empresa era la formación más importante, el 25% indicó que la instrucción aprendida en la escuela era la más valiosa, en tanto que el 20% reveló que ambas formas de instrucción son igualmente importantes. Véase Anexo 14.

Con relación a las razones por las que se consideraban valiosos estos tipos de instrucción, el 45% señaló que ellas favorecen las tareas de procesos específicos, el 30% manifestó que dicha preparación mejora el desempeño laboral de la empresa en conjunto, el 15% manifestó que la instrucción favorece la incorporación de los trabajadores a la empresa y el 10% expresó que la formación hace más efectiva la capacitación interna. Véase Anexo 15.

En materia de experiencia laboral y capacitación de los trabajadores, las cifras indicaron que en 1997 el promedio de años de experiencia laboral fue 8.6, en tanto que el promedio de horas de capacitación anual fue 44.0 y el costo promedio anual de capacitación de las empresas fue 506.7 miles de pesos constantes. Por otra parte, el porcentaje de trabajadores que recibió capacitación general fue 88.1 y el que recibió capacitación específica fue 78.9.

En 1998, el promedio de años de experiencia laboral fue 7.9, en tanto que el promedio de horas de capacitación anual otorgada a los trabajadores fue 53.7 y el costo promedio anual de capacitación fue 678.6 miles de pesos constantes. El porcentaje de trabajadores que recibió capacitación general fue 80.7 y el que recibió capacitación específica fue 54.8.

En 1999, el promedio de años de experiencia laboral fue 7.9, el promedio de horas de capacitación anual recibida por los trabajadores fue 52.8 y el costo promedio anual de capacitación fue 877.0 miles de pesos constantes. El porcentaje de trabajadores que recibió capacitación general fue 82.6 y el que recibió capacitación específica fue 59.2. Véase Anexo 16.

Estos datos sugieren que la demanda de trabajadores se incrementó en los grupos con escolaridad de preparatoria técnica y con estudios superiores o profesionales. Asimismo, se observa que a la par de ello, se elevaron los requerimientos por conocimientos y habilidades orientados a mejorar los procesos productivos especializados. También, se identifica que la preferencia por dotar a los trabajadores con instrucción especializada se dio a través de incrementos de la capacitación interna. Sin embargo, se aprecia que esa instrucción se concentró en una menor proporción. Ello se deduce del incremento en el promedio de horas de capacitación recibida por los trabajadores anualmente que pasó de 44 a 53 entre 1997-1999, en tanto que la proporción de trabajadores que recibieron capacitación específica se redujo de 80% a 59% en ese período.

Con relación a los indicadores relacionados con la productividad de 1997, las empresas reportaron en promedio una utilización de 74.3% de la capacidad instalada. Por lo que respecta a la producción, el nivel promedio fue de 19,810.3 miles de unidades, en tanto que el promedio de los costos de producción se ubicó en 314,641.0 miles de pesos constantes. Por su parte, el promedio de los activos fijos totales fue de 358,311.0 miles de pesos constantes. En relación con el producto por trabajador, el promedio fue de 25.8 miles de unidades. El promedio del salario nominal de los trabajadores fue de 25.7 miles de pesos constantes anuales y el promedio del salario medio integrado (que incluye prestaciones) fue de 40.8 miles de pesos constantes por año.

Los datos promedio de 1998, indican que el uso de la capacidad instalada fue 75.5%. Por su parte, el promedio de la producción total fue de 18,853.8 miles de unidades, en tanto que el promedio de los costos de producción fue de 433,707.6 miles de pesos constantes. El promedio de los activos fijos totales fue de 456,898.8 miles de pesos constantes. El producto medio reportado fue de 24.3 miles de unidades y el promedio del salario nominal anual de los trabajadores de 32.7 miles de pesos constantes y de 51.8 miles de pesos constantes por año el salario medio integrado.

En torno a la productividad en 1999, las empresas reportaron en promedio una utilización de 76.9% de capacidad instalada y de 19,015.0 miles de unidades de producción, en tanto que el promedio del costo de producción fue de 453,609.5 miles de pesos constantes. Por su parte, el promedio los activos fijos totales fue de 507,514.0 miles de pesos constantes. El promedio del producto por trabajador reportado fue de 24.9 miles de unidades y el promedio del salario nominal de los trabajadores de 39.9 miles de pesos constantes anuales, en tanto que el

promedio del salario medio integrado fue 62.4 miles de pesos corrientes por año. Véase Anexo 9.

El análisis propuesto en esta investigación está basado en las teorías del Capital Humano (Becker, 1993) y de la Productividad (Solow, 1960), que plantean la existencia de una relación positiva entre los años de escolaridad y las horas de capacitación con la productividad laboral.

De acuerdo con la última teoría, la productividad es resultante de la combinación de los dos factores variables de la producción: el capital y el trabajo. El análisis comúnmente se realiza empleando funciones logarítmicas para eliminar los exponentes de las expresiones cuadráticas que implican el análisis a través del tiempo.

De la misma forma que los datos de productividad, la información relativa a la escolaridad, capacitación y experiencia laboral fue transformada a expresiones logarítmicas a fin de realizar su tratamiento adecuado en el modelo.

Las cifras transformadas a logaritmos naturales de los indicadores de educación mostraron que la media del porcentaje de trabajadores con escolaridad básica fue de 1.6 en 1997, 1998 y 1999. La media logarítmica del porcentaje de trabajadores con escolaridad de preparatoria técnica fue de -0.02 para 1997 y de -0.05 para 1998 y 1999. La media logarítmica del porcentaje de trabajadores con escolaridad de preparatoria general fue de -0.4, -0.5 y -0.3 para los años indicados. La media logarítmica del porcentaje de trabajadores con estudios profesionales fue de -0.4, -0.4 y -0.3 en los años respectivos. La media logarítmica de los años promedio de escolaridad fue de 2.1 en 1997, 2.2 en 1998 y 1999. Asimismo el logaritmo natural del indicador de escolaridad calculada fue 2.1 en los tres años. Véase Anexo 20.

Las cifras transformadas a logaritmos naturales del promedio de años de experiencia laboral indicó una media de 1.7 en 1997, 1.6 en 1998 y 1.6 en 1999. La media logarítmica del promedio de horas de capacitación fue de 3.4, 3.6 y 3.6 en los años respectivos. La media logarítmica del costo de capacitación fue de 5.4, 5.7 y 5.8 para los años indicados. La media logarítmica del porcentaje de trabajadores con capacitación general fue de 4.3 en los tres años. La media logarítmica del porcentaje de trabajadores con capacitación específica fue de 3.9 en 1997, 3.8 en 1998 y 3.9 en 1999. Véase Anexo 21.

El modelo básico de la productividad fue definido como:

$$\text{LNPM}_{e_{it}} = \beta_0 + \text{LN}\beta_1 \text{INV}_{it} + \text{LN}\beta_2 \text{NTEC}_{it} + \text{LN}\beta_3 \text{WIN}_{it} + e_{it}$$

donde LNPM_e es el logaritmo natural del producto medio por trabajador, que está en función del logaritmo natural del capital, representado por las inversiones en tecnología (LNINV), el logaritmo natural de la mano de obra (LNNTEC) y el logaritmo natural de los salarios (LNWIN). *it* representa la *i*ésima empresa en un periodo determinado *t*'s son los parámetros a estimar y *e* representa el error estocástico.

Para incorporar los elementos de capital humano en dicha ecuación, el segundo modelo incluyó además de la tecnología, la educación y la capacitación:

$$\text{LNPM}_{e_{it}} = \beta_0 + \text{LN}\beta_1 \text{INV}_{it} + \text{LN}\beta_2 \text{ESC}_{it} + \text{LN}\beta_3 \text{CAP}_{it} + e_{it}$$

donde LNPM_e es el logaritmo natural del producto medio por trabajador está en función del logaritmo natural de las inversiones en tecnología (LNINV), el logaritmo natural de los años promedio de escolaridad (LNESC) y del logaritmo natural de las horas promedio de capacitación (LNCAP). *i* representa la *i*ésima empresa en un periodo determinado. B's son los parámetros a estimar y *e* representa el error estocástico.

A continuación se presentan las estimaciones de estas especificaciones. Como se expresa antes, en el primer desarrollo, se define la productividad o producto medio como variable dependiente y las variable Inversiones en Tecnología, Empleo Técnico y Salario Integrado como variables independientes o explicativas. En la segunda especificación, el factor trabajo es desagregado en las variables de capital humano. De esa forma, la productividad constituye la variable dependiente, en tanto que las variables independientes fueron Inversiones en Tecnología, Años Promedio de Escolaridad, Horas Promedio de Capacitación.

5.3.2. Efecto de la educación y la capacitación en la productividad laboral

La primera parte del análisis consistió en verificar el efecto del capital, a través del logaritmo de las inversiones en tecnología (LNINV) y del factor trabajo, medido por el logaritmo del empleo técnico (LNNTEC). El análisis se realizó en forma anual para los años 1997, 1998 y 1999.

Siguiendo el método *introducir*, se encontró que los estimados de la regresión de la productividad laboral de 1997 arrojaron un coeficiente de determinación $R^2 = .288$. El coeficiente del término constante fue 11.846. El coeficiente de regresión de la variable Empleo Técnico (LNNTEC97) fue -1.032 y el nivel de significancia fue .025. Las variables LNINV97 y LNWIN97 no resultaron significativas. En conjunto el modelo resultó significativo a un nivel de .05. Véase Tabla 33.

Tabla 33. Estimación de la productividad laboral, 1997.

n= 26							
F= 2.973		Sig.= .05		R ² = .288		Intervalo de confianza	
Variable	Coeficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Constante	5.799	3.406	3.478	.002	4.782	18.910	
LNINV97	2.551E-2	.209	.122	.904	-.408	.459	
LNWIN97	-.893	.636	-1.405	.974	-2.212	.425	
LNNTEC97	-1.032	.428	-2.413	.025	-1.919	-.145	

El análisis de residuales de la regresión mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación con valores entre ± 3 desviaciones estándar y una línea de ajuste de la

regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada típica. Véase Anexo 31 y Gráfica 11.

Los resultados obtenidos indican que el nivel de empleo técnico tuvo un efecto negativo y significativo sobre la productividad laboral de las empresas en 1997. La magnitud de dicho efecto significa que el aumento de 1% en el empleo técnico produjo la disminución de la productividad laboral en 1%.

La estimación de la regresión de productividad para 1998 arrojó un coeficiente de determinación $R^2 = .370$. El coeficiente del término constante fue 13.254 y el coeficiente de regresión de la variable Empleo Técnico (LNTEC98) fue -1.298, a un nivel de significancia fue .002. Las variables LNINV98 y LNWIN98 no resultaron significativas. En conjunto el modelo resultó significativo a un nivel de .008. Véase Tabla 34.

El análisis de residuales de la regresión mostró una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación con valores entre ± 3 desviaciones estándar y una línea de ajuste de la regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada típica. Véase Anexo 32 y Gráfica 12.

De forma consistente con los resultados anteriores, éstos muestran que el nivel de empleo técnico de 1998 tuvo un efecto negativo y significativo sobre la productividad laboral de las empresas en ese año. La magnitud de dicho efecto significa que el aumento de 1% en el empleo técnico produjo la disminución en cerca de 0.8% en la productividad laboral de ese año.

Tabla 34. Estimación de la productividad laboral, 1998.

n= 29		F= 4.887 Sig.= .008 R ² = .370			Intervalo de confianza	
Variable	Coficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Constante	13.254	3.293	4.025	.000	6.471	20.036
LNINV98	7.398E-2	.170	.436	.667	-.276	.424
LNWIN98	-.911	.588	-1.550	.134	-2.080	.299
LNTEC98	-1.298	.380	-3.417	.002	-1.121	-.515

Por su parte, la estimación de la regresión de productividad laboral de 1999 arrojó un coeficiente de determinación $R^2 = .411$. El coeficiente del término constante fue 11.807 y el coeficiente de regresión de la variable Empleo Técnico (LNTEC98) fue -1.272, a un nivel de significancia fue .000. Las variables LNINV98 y LNWIN98 no resultaron significativas. En conjunto el modelo resultó significativo a un nivel de .002. Véase Tabla 35.

El análisis de residuales de la regresión presentó una distribución normal de la varianza de los errores de la estimación con valores entre ± 3 desviaciones estándar y una línea de ajuste de la

regresión de la probabilidad acumulada esperada con la probabilidad acumulada observada típica. Véase Anexo 33 y Gráfica 13.

Estos resultados, como los anteriores, muestran que el nivel de empleo técnico de 1999 tuvo un efecto negativo y significativo sobre la productividad laboral de las empresas en ese año. La magnitud de dicho efecto significa que el aumento de 1% en el empleo técnico produjo la disminución aproximada a 0.8% en la productividad laboral.

Tabla 35. Estimación de la productividad laboral, 1999.

N= 31							
F= 6.278		Sig.= .002		R ² = .411		Intervalo de confianza	
Variable	Coefficiente	Error estándar	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Constante	11.807	2.955	3.995	.000	5.743	17.870	
LNINV98	.174	.136	1.284	.210	-.104	.453	
LNWIN98	-.776	.519	-1.495	.146	-1.840	.289	
LNNTEC98	-1.272	.313	-4.063	.000	-1.915	-.630	

La segunda parte del estudio consistió en investigar el efecto que tuvieron las inversiones en tecnología (LNINV), los años de escolaridad (LNESC) y las horas de capacitación (LNCA) de los trabajadores.

Las estimaciones de la regresión de productividad laboral para dichos años no ofrecieron resultados estadísticamente significativos en ninguna especificación.

El siguiente paso consistió en emplear los años de escolaridad calculada³¹ (LNESCC) en sustitución de la variable Años de Escolaridad Promedio. Sin embargo, la estimación no mostró resultados estadísticamente significativos.

Finalmente, el análisis buscó identificar si algún nivel de escolaridad influyó en la productividad laboral de las empresas. Para ello, se sustituyó la variable Escolaridad Calculada por las variables Escolaridad Calculada Básica (LNESCCB), Escolaridad Calculada de Preparatoria Técnica (LNESCCPT), Escolaridad Calculada de Preparatoria General (LNESCCPG) y Escolaridad Calculada de Estudios Superiores (LNESCCS). Se desarrollaron las regresiones para los años 1997, 1998 y 1999. No obstante, en ninguna de las especificaciones se encontraron resultados estadísticamente significativos.

La falta de evidencia significativa puede deberse a que las variables de capital humano contienen datos agregados, esto significa que es posible que los años de escolaridad y las horas

³¹ Con el propósito de estandarizar el indicador de años de escolaridad calculada son el resultado de multiplicar el promedio de años del nivel de escolaridad reportado por el porcentaje de trabajadores pertenecientes a esa categoría.

de capacitación reportados no coincidan con el promedio real de instrucción formal de los trabajadores y con la capacitación efectiva que éstos recibieron.

Como antes se señaló que los datos originales de la productividad laboral presentaron una tendencia opuesta con las cifras de la escolaridad y la capacitación de los trabajadores en el período de estudio. Los principios de la teoría del Capital Humano señalan que ambas formas de instrucción afectan positivamente la productividad laboral, por lo que puede decirse que existe la posibilidad de que factores distintos a los años de escolaridad y las horas de capacitación son los que determinaron el comportamiento de la productividad laboral en las empresas de transformación grandes de Nuevo León.

No obstante, el comportamiento discordante de los indicadores de educación y capacitación de los trabajadores frente a los datos de productividad de las empresas, orienta el análisis de la productividad laboral en otra dirección.

Por otra parte, la relación de la productividad laboral con los ingresos de los trabajadores mostró un comportamiento similar al antes señalado. El salario medio integrado, que incluye el monto de las prestaciones, aumentó en promedio 27% en 1998, respecto a 1997 y 20% en 1999, en relación al año anterior, en tanto que la productividad laboral disminuyó 5.7% en 1998 respecto a 1997 y se incremento 2.5% en 1999, en relación al año anterior.

Para verificar estadísticamente la relación de la productividad laboral, los años de escolaridad y las horas de capacitación con los salarios de los trabajadores, se llevó a cabo la regresión para cada año. No obstante, ninguna de las estimaciones arrojó resultados significativos.

Tal situación implica que no se dio una relación directa ni proporcional entre la productividad laboral y los aumentos salariales en esta industria en dicho período. La razón de dicha diferencia puede ser atribuida fundamentalmente en que los incrementos salariales son establecidos por ley, con base a los otorgados al salario mínimo, como parte de las políticas económicas del Estado.

Pese a que no existen estudios similares a la investigación que aquí se desarrolló, algunas reflexiones tienen lugar. Una de ellas se refiere a los resultados encontrados por Loria (1995) en un estudio a nivel nacional para la industria manufacturera, en el cual encontró un efecto positivo y relevante del factor humano con la productividad. Dicho estudio se empleó datos longitudinales sobre ventas anuales por trabajador de los establecimientos registrados en el Censo Industrial (1970-1992) como indicador de productividad laboral. En ese sentido, el factor humano no consideró el acervo de conocimientos y habilidades o los años de escolaridad de los trabajadores. Además, el indicador de productividad fue definido a través de las ventas promedio por trabajador. Tales diferencias impiden hacer comparaciones con los resultados aquí encontrados. Sin embargo, es posible que un análisis de largo plazo, empleando datos en series de tiempo podrían arrojar resultados distintos a los aquí encontrados.

Por otro lado, Tijerina y Meléndez (1995) investigaron el efecto de los años de escolaridad en los ingresos de una muestra de la población del Área Metropolitana de Monterrey en 1993, encontrando en general una tasa de retorno de la educación negativa con respecto al nivel de

ingresos y al contrastar los resultados por niveles de instrucción no se encontró diferencias salariales entre quienes poseían estudios de bachillerato general y bachillerato técnico.

Los resultados del citado estudio y los aquí obtenidos, aunque bajo enfoques distintos, no presentan evidencia de efectos positivos de la escolaridad de los trabajadores que poseen estudios técnicos en los ingresos ni en la productividad laboral. Con base en ello, se sugiere realizar una revisión del contexto en el que se desarrolla la instrucción técnica, desde los planes y programas de estudio hasta su pertinencia con las necesidades educativas del mercado de trabajo.

Además, debe considerarse que otros indicadores, menos rigurosos y complejos puedan ser investigados, tales como el monto de los ingresos totales o indicadores de desempeño de los trabajadores, aplicados a su función específica.

Un aspecto importante de señalar es el hecho de que la estructura y evolución del mercado laboral del sector de la transformación de Nuevo León no se ajustan a los principios competencia perfecta de la teoría neoclásica del mercado laboral y de la teoría del Capital Humano.

En virtud de ello, la teoría del Mercado Dual podría ofrecer mayores ventajas para este análisis cuando se incluyan además de los datos estudiados, otros factores sociales, así como las características personales de los trabajadores.

El examen de los datos y de los resultados sobre el efecto de la educación y la capacitación en la productividad laboral de las empresas de transformación grandes de Nuevo León no arrojó resultados favorables que permitan apoyar la promoción de la educación técnica, en la forma en que se ha desarrollado.

Cabe señalar que el promedio de escolaridad de los trabajadores de las empresas grandes de esta industria (9.1 años) en 1999 era ligeramente superior al registrado por la industria en conjunto (8.5 años) en 1998 (INEGI, 1999). Esto refleja que el nivel educativo promedio es equiparable al de instrucción básica (9 años), lo que puede indicar una formación insuficiente para influir de forma positiva en la actividad productiva de las empresas.

Aunado con el objetivo de conseguir que la educación y la capacitación eleven la productividad laboral se encuentra el propósito de buscar elevar los ingresos de los trabajadores con instrucción técnica. En ese sentido, los resultados de las investigaciones realizadas no ofrecen indicios de que los trabajadores obtengan ventajas salariales por realizar estudios de corte técnico.

CONCLUSIONES

La educación técnica ha sido una estrategia de formación profesional que busca desarrollar los conocimientos y las destrezas de los individuos, ampliar las oportunidades de empleo y mejorar los ingresos de los trabajadores. No obstante, en México aún no se identifican resultados suficientes que apoyen la idea conceder un mayor impulso a su desarrollo.

Actualmente, la importancia que tiene esta política social en Nuevo León radica en que está dirigida principalmente al segmento de población joven (15-24 años) y en que este estado es una de las entidades con el mayor porcentaje de jóvenes empleados. Un factor adicional que enmarca esta situación, es el hecho de que el empleo técnico en el sector industrial del estado se redujo cerca de 16% en el periodo 1988-1998 (INEGI, 1990, 1999).

La Secretaría de Educación Pública de México, como otras instituciones y organismos internacionales, realizó reformas a la política educativa en la década pasada, impulsando el desarrollo de programas de formación profesional y de capacitación para los jóvenes, como respuesta a las modificaciones en los procesos productivos y en el empleo. De manera particular, se promovió la profesionalización de la educación técnica y su vinculación con el sector productivo a fin de brindar mayores beneficios sociales (SEP, 1994).

Actualmente, los objetivos de la política social de educación técnica en México y en Nuevo León se centran en ampliar las oportunidades de empleo para los egresados de este tipo de instrucción, contribuir a elevar la productividad laboral y mejorar el nivel de ingresos de los trabajadores. De forma paralela, el gobierno federal reconoce que existe la necesidad de estudiar los resultados de la instrucción a través de nuevas herramientas de auto-evaluación y evaluación externa (SEP, 1996).

En ese marco, esta investigación contribuye a responder a los propósitos de esta política mediante el estudio pionero de la eficiencia de la educación técnica de Nuevo León desde la perspectiva del mercado laboral. Asimismo, ofrece información de las características educativas de los trabajadores y de los requerimientos formativos demandados en el campo de trabajo.

La evaluación de los planes y programas educativos puede enfocarse en los insumos, en el proceso o en los resultados. Dichos exámenes pueden realizarse desde las perspectivas interna o externa. El enfoque del análisis de la educación se deriva del problema que se advierte o del objetivo que se propone alcanzar (Weiss, 1972)

Dentro del estudio de la eficiencia de la educación existen dos orientaciones teóricas: el método tradicional, basado en la eficiencia interna del sistema educativo, que utiliza funciones de producción escolar para medir la deserción de estudiantes y la medición de la eficiencia externa, que estima el rendimiento de la inversión en educación a través de los ingresos y la productividad laboral (Psacharopoulos, 1987).

El análisis interno de la educación es el que se realiza al proceso educativo. Esta evaluación comprende los recursos, el proceso y el producto de la instrucción. En sí, el sistema interno incluye la infraestructura (instalaciones, maestros, alumnos, materiales), la organización (filosofía, administración, modelo educativo) y los resultados (calidad educativa, aprovechamiento académico, número de egresados).

En cambio, la evaluación externa, se relaciona con el aprovechamiento de los recursos educativos entre la población. Esta valoración o juicio comúnmente se realiza estimando el uso alternativo de los recursos y los beneficios que reporta la educación a los sectores de la sociedad. Dentro de esta perspectiva se analizan los recursos educativos (económicos, materiales y humanos) incurridos tanto en los insumos, como en el desarrollo de la instrucción y en los resultados (Woodhall, 1987).

El enfoque de evaluación de la eficiencia interna se basa en valorar las características educativas que posee la fuerza laboral; no obstante, este tipo de análisis es limitado debido a la inflexibilidad que impone el supuesto de que la elasticidad de sustitución de la fuerza laboral es cero, lo que implica que no es posible efectuar la sustitución de recursos humanos por capital físico. Contrariamente, el modelo de costo-beneficio parte de la determinación de la tasa de retorno de la inversión en educación. Este método ha sido mayormente estudiado porque parte de la noción de que existen diferentes tipos de mano de obra que se orientan a cubrir las necesidades laborales de los distintos sectores productivos (Psacharopoulos, 1987).

El estudio del sistema educativo interno permite conocer cómo se distribuyen los recursos entre las distintas funciones que se realizan en él y la forma en que se cumplen los objetivos que persigue. Durante la segunda mitad del siglo veinte, las condiciones socioeconómicas del país incidieron en los propósitos y el tipo de análisis del sistema educativo. De esa forma, los estudios se enfocaron esencialmente en analizar la cobertura de la demanda educativa, el aprovechamiento académico y el aumento del gasto público con relación a la tasa de crecimiento económico.

Por su parte, la evaluación externa permite identificar las ventajas que provee la instrucción a distintos ámbitos sociales. En años recientes, los ideales de la política de educación técnica del país se han dirigido a mostrar los rendimientos que reporta esta modalidad educativa a la eficiencia del mercado laboral. Los resultados, medidos por la tasa de retorno de la inversión en escolaridad técnica, no muestran aún que los objetivos planteados se hayan cumplido. Otra línea de estudio es a través de la contribución de la educación en la productividad laboral.

Por la complejidad que representan los estudios sobre la eficiencia de la educación en términos de productividad, la mayoría de ellos utiliza el ingreso (salarios) como variable proxi (aproximada) de la productividad. Esto significa que si el acervo de educación produce un aumento en la cantidad de bienes producidos, permaneciendo constante el capital físico (maquinaria, equipo y tecnología), tal contribución a la productividad debe ser igual al incremento en los ingresos o salarios (Hinchliffe, 1987:142).

Este enfoque de estudios resulta incompleto al no considerar el efecto del progreso técnico en el empleo. Para realizar un análisis dinámico, esta investigación incorporó el efecto de las inversiones en tecnología en el empleo técnico, permitiendo identificar que el capital físico (maquinaria y equipo) utilizado en la industria de transformación de Nuevo León es intensivo en mano de obra.

Para reducir la limitación que representa la necesidad de contar con extensas bases de datos sectoriales, las investigaciones más recientes se abocan a estudiar el mercado laboral y sus características productivas, así como las particularidades de la fuerza laboral educada a través de la generación de información recabada por encuestas laborales aplicadas a los establecimientos.

En ese marco, el estudio aquí elaborado ofrece un análisis de las oportunidades de empleo técnico que presenta el sector de empresas de transformación grandes de Nuevo León, así como la relación de los principales elementos de capital humano con el empleo, la productividad y los ingresos de los trabajadores en el periodo 1997-1999.

Otra aportación de esta disertación es que verifica los postulados de la Teoría del Cambio Tecnológico y el Empleo, brindando conocimiento acerca de los factores que inciden en el empleo técnico en la industria de transformación de Nuevo León.

Un elemento adicional que provee el análisis de la industria de la transformación es identificar que el mercado laboral de este sector productivo posee características del Mercado Interno, en el sentido de Piore y Doering (1973), observándose una estructura heterogénea con indicios de factores institucionales que intervienen en la contratación de mano de obra y en la determinación de los salarios.

Además, se ofrecen algunas orientaciones sobre exploraciones más amplias que permitan evaluar con mayor precisión los resultados que esta política social provee, así como algunas observaciones sobre los alcances que ésta pueda tener.

La teoría del Cambio Tecnológico y el Empleo constituyó la base del estudio del efecto producido por la tecnología sobre el nivel de empleo en el sector industrial de Nuevo León. Por otra parte, los fundamentos de la teoría de la Productividad y la teoría del Capital Humano permitieron estudiar la relación de los años de escolaridad y la capacitación con la productividad laboral y los ingresos de los trabajadores técnicos.

Los principales resultados obtenidos sobre el estudio del empleo técnico y la productividad laboral en el sector de empresas de transformación grandes de Nuevo León indican que:

- 1) Las inversiones en tecnología produjeron un efecto positivo en el empleo técnico de las empresas de transformación de Nuevo León en el periodo 1997-1999.
- 2) La escolaridad promedio de los trabajadores técnicos no mostró evidencia significativa sobre la productividad laboral de las empresas del sector.
- 3) Las remuneraciones salariales no presentaron relación con la productividad laboral de las empresas.

En el ámbito de la demanda educativa, se observó que la matrícula de Educación Técnica representó cerca del 25% del total a nivel bachillerato en el ciclo escolar 2000-2001. De igual forma, dicha población estudiantil registró un moderado incremento (7%) en el periodo 1997-2000, lo que significa que no existe un marcado interés de los estudiantes por recibir este tipo de instrucción. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de asegurar que esta modalidad educativa no sólo brinde mayor cobertura, sino mejores resultados en el ámbito laboral y de que ello trascienda en el conocimiento de la población.

Cabe aclarar que, los resultados de la política social educativa no pueden ser analizados de forma integral en el corto plazo, ya que la instrucción implica un proceso de acumulación de conocimientos y habilidades a lo largo de la vida de los individuos, sin embargo, el objetivo de la política de educación técnica de coadyuvar a la obtención de empleo presupone que los resultados pueden alcanzarse en un periodo breve.

Otro indicio de la importancia de estudiar la demanda por este tipo de instrucción se encontró en la opinión de las empresas recabada en la Encuesta de Productividad Industrial de Nuevo León, 2000. Cerca del 60% de las firmas entrevistadas señaló que los conocimientos y las habilidades en conjunto eran más útiles para sus procesos y que la capacitación impartida por la empresa era la mejor forma de instrucción para los trabajadores.

Pese a que los diagnósticos realizados por organizaciones industriales apuntan que existe un déficit de técnicos en el sector de transformación del estado, es necesario considerar que el segmento de empresas de transformación grandes se desempeñó al 75% del nivel de la capacidad instalada en el periodo 1997-1999, lo que presupone la necesidad de sustituir mano de obra de baja escolaridad por trabajadores con instrucción técnica.

Por otra parte, los resultados del análisis estadístico que incluyó la producción, las inversiones en tecnología y los salarios indicaron que un el aumento de 1% en las inversiones en tecnología produjo un incremento cercano al 5% en el empleo total en 1997 y 1998. Además, se encontró que el aumento del 1% en las inversiones en 1998 elevaron en 5.3% el empleo total en 1999.

De forma similar, los resultados del análisis del empleo técnico indicaron que el aumento de 1% en las inversiones en tecnología elevaron la ocupación de técnicos en 4% en 1997 y 5.3% en 1998. En cambio, en 1999 no se encontró evidencia significativa.

De igual forma, el análisis basado en la productividad laboral arrojó evidencia significativa del efecto de la tecnología en el empleo técnico. Los resultados mostraron que el aumento de 1% en las inversiones anuales en tecnología produjo un incremento en la ocupación de técnicos de casi 5% en 1997, de 7% en 1998 y cerca de 8% en 1999.

Es importante destacar que los resultados son consistentes con los obtenidos por Van Reenen (1997) para la industria manufacturera de Inglaterra, donde se encontró que el efecto positivo de la tecnología en el empleo puede mantenerse por varios años. Estos estudios no son perfectamente comparables puesto que las variables fueron definidas de forma diferente.

En ese trabajo, se emplearon datos longitudinales de la encuesta sobre la industria de manufactura inglesa (1976-1982). Una ventaja de ese estudio radica en emplear explícitamente variables que representan el uso de la tecnología, mientras que la investigación que aquí se desarrolló, permite inferir que la tecnología adquirida por las empresas es intensiva en mano de obra, y demostrar que dicha variable, especificada a través de los montos en las inversiones es útil para la estimación de la demanda laboral futura.

Una limitación que presenta el estudio realizado por Van Reenen (1997) es que, al considerar las innovaciones desarrolladas y las innovaciones empleadas, puede implicar un problema de endogeneización, esto es, que las mejoras empleadas son originadas por las innovaciones desarrolladas, por lo que los efectos individuales y verdaderos no pueden ser identificados o que la magnitud de ellos resulte insignificante. En cambio, la investigación aquí presentada, muestra el efecto ocasionado por el gasto de inversiones en tecnología sobre el nivel de empleo, siguiendo la metodología tradicional de Solow (1970).

Por otra parte, los resultados del empleo aquí expuestos son consistentes con los arrojados por el estudio de la demanda de trabajo en las empresas manufacturas de Estados Unidos que realizaron Berman, Bound y Griliches (1994). Los resultados de ese trabajo indicaron que el aumento de las inversiones en computadoras y los gastos en investigación y desarrollo elevaron el empleo en cerca de 70% entre 1977 y 1987. Las diferencias principales de dicho trabajo, respecto al desarrollado aquí, radican en que ese análisis fue longitudinal e incluyó información de empresas de distintos sectores (industrial y de servicios) y de la población general, lo que permitió identificar los efectos de la tecnología por tipo de ocupación y por grado de instrucción a un nivel de agregación mayor.

En virtud de los hallazgos del análisis de la tecnología en el empleo, se puede decir que el objetivo de *la política social de educación técnica, relativo a la promoción de la inscripción de estudiantes, es pertinente con las necesidades de empleo del sector de la transformación de Nuevo León.*

Un estudio adicional sobre el impacto de la productividad en el empleo técnico reflejó el aumento de 1% en la productividad laboral ocasionó un efecto negativo en la ocupación de técnicos de 5% en 1997 y 1998, y de 3% en 1999.

Este comportamiento negativo de la productividad laboral sobre el empleo técnico es consistente con la teoría de la Productividad, que indica que las empresas que operan en una etapa de producción intermedia, los rendimientos son decrecientes, esto significa que, por cada unidad de trabajo añadida, el producto promedio de la mano de obra disminuye. Esto resulta particularmente cierto cuando el factor trabajo es un insumo empleado de forma intensiva (Heshmati, 2000).

Un aspecto importante de los resultados de esta investigación es que, en el análisis de la relación de los salarios de los trabajadores con la productividad laboral no se encontró evidencia significativa de asociación entre dichos elementos. Ello hace suponer que la intervención de algunos factores, como la presencia de sindicatos y el establecimiento de acuerdos o negociaciones contractuales, puedan afectar de forma directa la determinación de los salarios.

En este sentido, *se presume que la industria manufacturera de Nuevo León tiene características del modelo de mercados internos de trabajo (Doering y Piere, 1973), en el que las políticas gubernamentales y las empresas actúan en la fijación de los salarios y la cantidad de empleos que se otorgan, generando diferencias entre las ocupaciones y los ingresos de los trabajadores. Al respecto, es conveniente realizar estudios adicionales que permitan identificar en la medida en que dichos factores afectan el nivel de empleo técnico y los salarios en este sector.*

Por otra parte, los postulados de la teoría del Capital Humano (Becker, 1993), que proponen que el acervo de conocimientos adquiridos a través de la educación y la capacitación contribuyen a elevar la productividad laboral y los ingresos de los individuos, no pudieron ser corroborados.

Sobre este aspecto, destaca el hecho de que la información recabada en la Encuesta de Productividad Industrial de Nuevo León, 2000 mostró una tendencia opuesta entre la productividad laboral y el promedio de escolaridad de los trabajadores en el período 1997-1999. Ello sugiere que factores distintos al nivel educativo incidieron en la productividad de la mano de obra.

Asimismo, las cifras mostraron que el 70% de los trabajadores de las empresas grandes del sector de transformación poseían estudios básicos y que la escolaridad promedio de los trabajadores en 1999 fue 9 años, equiparable al promedio registrado por la industria en conjunto. Ello implica que *la industria de transformación de Nuevo León no posee mano de obra con instrucción formal especializada.*

De forma similar, los resultados de un estudio realizado por Tijerina y Meléndez (1995) sobre el rendimiento de la educación técnica en contraste con la educación general a nivel bachillerato en Nuevo León indicaron que la educación técnica de los trabajadores no ofrece beneficios económicos superiores a los que reportan los estudios de bachillerato general. Dicho trabajo, a diferencia de la investigación aquí presentada, se enfocó en identificar la ventaja de elegir la educación frente a otra equiparable. El estudio fue realizado dentro del enfoque de la oferta de trabajo, en tanto que esta investigación efectuó el análisis de la educación desde la perspectiva de la demanda laboral. De manera conjunta, *los resultados permiten deducir que la educación técnica, en la forma que se ha desarrollado, no ha demostrado proveer los beneficios sociales esperados.*

Dentro de una perspectiva más amplia, los hallazgos de otros estudios indican que la educación contribuye en el bienestar de la sociedad. Un ejemplo de éstos, es el trabajo realizado por Hanushek y Kim (1995). El estudio fue de tipo longitudinal (1963-1991) y analizó la contribución de la calidad de la fuerza laboral en el crecimiento económico de 39

países. En él se encontró que la edad, el puntaje del nivel cognitivo y los años de escolaridad explicaron casi el 40% de las variaciones en el desempeño económico.

Ello sugiere que el uso de amplias bases de datos sobre distintos indicadores del conocimiento adquirido a lo largo del tiempo puede proveer resultados distintos. Sin embargo, se reconoce que este tipo de análisis presenta la dificultad de contar extensa información y la estandarización de las medidas de habilidades cognitivas (Hanushek y Kim, 1995:19).

Por otra parte, es cada vez más aceptado el hecho de que la capacitación es un elemento complementario, y en ocasiones, sustituto de la escolaridad técnica. Esta investigación también analizó su posible contribución a la productividad laboral de las empresas de transformación de Nuevo León, sin identificarse evidencia significativa.

Esta forma de instrucción requiere de un análisis más extenso, en virtud de que los incrementos en las horas de capacitación general y específica no mostraron efectos sobre la productividad laboral, lo que podría indicar que el contenido de la capacitación no se haya ajustado a las necesidades de los procesos, sino que pudieran reflejar el cumplimiento de un compromiso contractual.

Asimismo, el estudio de la complementariedad entre la educación técnica y la capacitación interna merece atención especial. Los datos revelaron que el 55% de las empresas indicó que la capacitación impartida por la empresa era la mejor instrucción para sus procesos productivos, mientras que sólo el 25% mencionó que la instrucción aprendida en la escuela era preferible. Sobre el particular, se conoce que la educación formal es un expediente para la obtención de capacitación interna, y que ambas formas de instrucción contribuyen a elevar la productividad laboral (Becker, 1993, Psacharopoulos, 1987).

En esa línea, los resultados del estudio realizado por Park (1996) sobre la influencia de la capacitación en habilidades múltiples sobre la productividad en Corea indicaron que los trabajadores con mayor escolaridad tienden a adquirir más habilidades, y que los trabajadores con educación técnica y con mayor experiencia laboral mostraron tener mayores capacidades para adquirir habilidades múltiples que los que poseían una escolaridad diferente.

De forma distinta a la investigación que aquí se realizó, ese trabajo empleó datos de más de 2 mil empresas y encuestas dirigidas a los trabajadores (10 por empresa) para conocer el efecto de las características educativas y laborales en la creación de nuevos productos, utilizada ésta como variable proxy de la productividad. Dicho estudio tiene la limitación de emplear un indicador aproximado de productividad, por lo que los resultados no pueden explicar de forma rigurosa el efecto de las variables de capital humano en la eficiencia laboral.

Por otra parte, los resultados obtenidos en este trabajo indicaron que *la capacitación no mostró evidencia de relación con la productividad laboral, ni con los salarios*. Para dicho análisis se utilizaron la proporción de trabajadores con capacitación general y la proporción con capacitación específica como predictores de la eficiencia laboral y de los salarios.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Park (1996). El análisis empleó la proporción de trabajadores con habilidades individuales y la proporción con habilidades múltiples, como

variables independientes, y los salarios como la variable dependiente. La evidencia obtenida indicó que no hubo un premio salarial por poseer habilidades múltiples.

Una diferencia importante entre ambos estudios es que el desarrollado por dicho autor empleó una encuesta particular aplicada a los trabajadores, en tanto que la investigación aquí presentada, utilizó los datos de las horas promedio de capacitación reportados por las empresas. Los resultados del trabajo de Park (1996) implican una mayor representatividad, pero, por otro lado, pueden reflejar posibles sesgos de información al no verificarse dichos datos con los registros de las empresas, en tanto que los que aquí se encontraron no contienen información detallada sobre los niveles de calificación de la mano de obra. Al respecto, cabe señalar que en esta investigación se intentó aplicar un cuestionario al particular a los trabajadores, sin embargo, no pudo realizarse debido a la falta de disposición de las empresas para permitir la aplicación del instrumento a los trabajadores.

Una posible razón para no encontrar resultados significativos entre los niveles de calificación de la mano de obra en relación con los salarios puede deberse a que los costos incurridos en la capacitación son considerados por las empresas como un premio salarial. En otro sentido, la capacitación, particularmente la que considera el tiempo invertido puede reflejar únicamente el cumplimiento de una obligación contractual o sindical y no un incentivo laboral.

Por otro lado, el análisis particular de una empresa puede proveer resultados distintos a los de la industria. Uno de ellos se encuentra en el estudio realizado por Bartel (1995) para conocer el efecto de la capacitación en la productividad laboral de una compañía. Los resultados mostraron que los trabajadores que poseían mayores ingresos al término del primer año de antigüedad en la empresa, tenían mayores posibilidades de ser capacitados. También se encontró que la escolaridad (años promedio) fue un factor en la determinación de los salarios, en tanto que la capacitación se presentó como una variable complementaria a la educación.

Una característica distintiva de dicho estudio radica en la extensión de la información. Se emplearon datos longitudinales de 3,800 trabajadores de una empresa manufacturera grande de Estados Unidos (1986-1990). Por otra parte, la función de eficiencia laboral empleó las cifras de los salarios como variable proxy de la productividad y el inventario de capital humano fue estimado en series de tiempo a través de los años de escolaridad promedio, los años de experiencia laboral promedio y los años de antigüedad promedio en la empresa. Los resultados confirmaron la importancia de los años de escolaridad promedio (16.5) en los ingresos, sin embargo, debido a que no fueron empleadas variables explícitas de la productividad, dichos resultados pueden no evidenciar estrictamente el efecto de la instrucción sobre la eficiencia laboral. Ese tipo de estudios son útiles para el análisis de grandes y modernas industrias, así como para los casos en los que se cuente con amplias bases de datos.

Un estudio similar fue realizado por Krueger y Rouse (1998) para estudiar el efecto de la capacitación interna en el desempeño laboral y la probabilidad de mejora en las condiciones de trabajo en dos industrias de Nueva Jersey. Al igual que el estudio de Van Reenen (1997) y el aquí desarrollado, se emplearon regresiones logarítmicas para estimar el efecto de las horas de capacitación en el desempeño de los trabajadores. Los resultados indicaron distintos efectos para las empresas. Primero, se encontró una relación negativa entre los salarios y la probabilidad de recibir capacitación. Los sueldos fueron más altos en la empresa de servicios

que en la de manufactura. Por otra parte, se encontró una asociación positiva entre las horas de capacitación y las promociones laborales, los premios por desempeño y la asistencia al trabajo. Como en el estudio de Park (1996), los resultados de la investigación de Krueger y Rouse (1998) no identificaron efectos positivos y significativos de la capacitación con los salarios, lo sugiere que la capacitación interna es vista como un complemento al salario. Estos hallazgos son consistentes con la teoría de Capital Humano, que señala que no existen incentivos para que las empresas ofrezcan premios salariales por la capacitación provista a los trabajadores, ya que la especialización que proporcionan a la mano de obra, podría ser utilizada por otras empresas de la industria (Becker, 1993).

De forma breve, puede decirse que los resultados de esta investigación verifican que *el objetivo de la política de educación técnica de elevar las oportunidades de empleo de sus egresados es congruente con las necesidades de empleo técnico en la industria de transformación de Nuevo León, en la medida en que las inversiones en tecnología aumenten*. No obstante, debe tenerse presente que la capacidad instalada y la demanda de producto son determinantes fundamentales del nivel de empleo.

Por otra parte, el efecto de la escolaridad promedio de la mano de obra sobre la productividad laboral puede verificarse en futuros estudios a través investigaciones de la industria de forma más extensa, así como considerar otros elementos relacionados con la productividad, tales como el valor de las ventas anuales e indicadores de desempeño laboral (como variables aproximadas de la eficiencia laboral).

Los estudios más completos de la demanda laboral deben comprender información longitudinal de la estructura productiva de las empresas (características de los procesos, tipo de equipo, perfil de conocimientos y habilidades requeridos), así como indicadores del nivel de actividad económica de la industria o del sector (volumen y valor de las ventas, precios al productor).

Además, para revisar la forma en que el proceso educativo afecta los resultados de la instrucción en el desempeño laboral, es necesario analizar los contenidos de los programas académicos particulares en función de los perfiles de técnicos demandados. Considerando la heterogeneidad de las empresas y los perfiles de empleo identificados en esta investigación, el análisis sugerido es por sectores (industriales y de servicios) y por ramas de actividad.

De la misma manera, las proposiciones elaboradas en la teoría del mercado segmentado, que incluyen el estudio de los aspectos sociales, la estructura del empleo y las políticas internas de trabajo de las empresas y las características personales de los trabajadores pueden ofrecer un conocimiento más amplio de la interrelación de los factores que influyen en los resultados de la política social

Igualmente, considerando que la tasa de rotación anual de trabajadores en las empresas de transformación grandes fue cercana al 17% y que el aumento en empleo del personal de producción se dio en los niveles de bachillerato técnico y de estudios superiores, otra línea de investigaciones relacionadas con la velocidad de sustitución de la mano de obra por nivel de calificación, permitiría determinar con mayor precisión la demanda futura de técnicos.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, Donald, K. (1966). *Introduction to Education: A Comparative Analysis*, Wadsworth Publishing Company, Inc. Belmont, California.

Appelbaum, Eileen y Schettkat, Ronald. (1990). *Labor Markets Adjustments to Structural Change and Technological Process*. Praeger, New York.

Arrow, Keneth J. (1973). Higher education as a filter. *Journal of Public Economics*. 1974. 5(2). 215.

Ahumada Lobo, Ívico. (1987). La productividad laboral en la industria manufacturera: Nivel y evolución durante el periodo 1970-1981. *Cuadernos de Trabajo*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México.

Amozurrutia, Jesús. (1987). *El efecto de los ciclos económicos en el sector maquilador de México*. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Economía. Universidad Autónoma de Nuevo León., México.

ANUIES. (1990). Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Propuesta de lineamientos para la evaluación de la educación superior, *Revista de la Educación Superior*. 18(75). 48.

Bartel, Ann. (1995). Training, Wage Growth, and Job Performance: Evidence from a Company Database. *Journal of Labor Economics*. The University of Chicago. 13(3).

Bean, C.R., Layard, P.R., Nickel, S.J. (1987). *The Rise in Unemployment*. Basil Blackwell, Ltd. New York.

Becker, Gary S. (1971). *Teoría Económica*. Fondo de Cultura Económica. México.

Dicken, Peter (1992). *Global Shift. The Internationalization of Economic Activity*. (2ª edición). The Guilford Press. New York.

Dickens William y Lang, Kevin (1992). *Labor Market Segmentation Theory: Reconstructing The Evidence. NBER Working Papers Series*. National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA. June, 1992.

Doeringer, Peter y Piore, Michael (1971). *Internal Labor Markets and Manpower Analysis*. D.C. Heath and Company. Lexington, Massachusetts.

Dominguez, Lilia y Brown, Flor. (1997). México: Patrones de competencia y apertura económica. *Comercio Exterior*. México. 47 (9). 695-702.

Drucker, Peter. (1966). *The Educational Revolution*. En: Adams, Donald, K. *Introduction to Education: A Comparative Analysis*, Wadsworth Publishing Company, Inc. Belmont, California.

Edwards, Richard C., Reich, Michael y Gordon, David. (1975). *Labor Market Segmentation*. D.C. Heath and Company. Lexington, Massachusetts.

Evans, Rupert N. y Herr, Edwin L. (1978). *Foundations of Vocational Education*. (2a edición). Charles E. Merrill Publishing Company. Columbus, Ohio.

Freeman, Richard B. (1979). *Labor Economics*. (2ª edición). Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

Freeman Richard B. (1989). *Labor Markets in Action. Essays in Empirical Economics*, Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

Friedman, Milton. (1982). *Teoría de los Precios*. Alianza Editorial. Madrid.

Gobierno de Nuevo León. Plan Estatal de Desarrollo Nuevo León 1997-2003. http://www.nl.gob.mx/pagina/Gobierno/Plan_Estatal/tema2.html. (página consultada el 24 de julio, 2001)

Gómez, Pablo y Cortes, Armando (1987). *Experiencia Histórica y Promoción del Desarrollo Regional en México*. Nacional Financiera, S.N.C. México.

Gourvitch, Alexander (1966). *Survey of Economic Theory on Technological Change and Employment. Reprints of Economic Classics*. August M. Kelley Publishers. New York.

Gujarati, Damodar. (1997). *Econometría Básica*. (3ª. Edición). McGraw- Hill.

Gutiérrez, Esthela. (1999). *La Globalización en Nuevo León*. Secretaría de Extensión y Cultura. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Autónoma de Nuevo León. Ediciones El Caballito, S.A.

Hair, Joseph y otros.(1999). *Análisis Multivariante*. (5ª. edición). Prentice Hall.

Krueger, Alan.; Rouse, Cecilia (1998). The effect of Workplace Education on Earnings, Turnover and Job Performance. *Journal of Labor Economics*. 16 (1). 63-93.

La Belle, Thomas J. (1986). *Nonformal Education in Latin America and the Caribbean. Stability, Reform, or Revolution?* Praeger Publishers. New York.

Labra Manjarrez, Armando. (1997) A la mitad del sexenio. Nueva economía mexicana neoliberal. *El Economista Mexicano*, Colegio Nacional de Economistas. 1 (4).

Landes, Davis S. (1995). *The Unbound Prometheus. Technical Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. Cambridge University Press.

Latapí, Pablo (1980). *Análisis de un sexenio de educación en México, 1970-1976*. Editorial Nueva Imagen.

Letch, Leonard A. (1977). *Occupational Choices and Training Needs, prospects for the 1980's*. The Conference Board Inc., Praegers Publishers, USA.

Levin, Richard y Rubin, David (1996). *Estadística para Administradores*. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Loria Díaz, Eduardo. (1995). Las fuentes del crecimiento de la manufactura mexicana. *Comercio Exterior*. 45(5). 383-390.

Lynch, Lisa, and Osterman, Paul. (1989). Technological Innovation and Employment in Telecommunications. *Industrial Relations*. 28 (2).188-205.

López-Dóriga, Joaquín. (1997). El Mercado Laboral en el Proceso de Ajuste: El caso de México. *El empleo en México. Globalización, innovación tecnológica y pobreza difundida*. El Economista Mexicano, Colegio Nacional de Economistas. 1(2).

Madala, G.S. y Miller, Ellen. (1991). *Microeconomía*. Mc Graw Hill Interamericana de México, S.A. de C. V. México.

Mannheim, Karl y Stewart W. (1962). *Introduction to the Sociology of Education*. Routledge Kegan Paul. Londres.

Marx, Carl y Engels, Federico. (1980). *Teorías de la Plusvalía I: Tomo IV del Capital*. Trad. Wenceslao Rosas. Obras fundamentales. Fondo de Cultura Económica.

McConnell, Campbell R. and Brue, Stanley L. (1997). *Economía Laboral*. McGraw Hill/Interamericana de España, S.A. Madrid.

Meléndez, Jorge (1997). Educación y Desempeño Económico: Problemática Mexicana. *El empleo en México. Globalización, innovación tecnológica y pobreza difundida*. El Economista Mexicano. Colegio Nacional de Economistas. 1 (2). 145-183.

Merrit, T. Humberto. (1997). Cambio tecnológico y empleo. *El empleo en México. Globalización, innovación tecnológica y pobreza difundida*. El Economista Mexicano. Colegio Nacional de Economistas. 1 (2). 91-120.

Meneses, Ernesto. (1997). *Tendencias Educativas Oficiales en México 1976-1988*. Centro de Estudios Educativos y Universidad Iberoamericana.

Mulkey, Lynn M. (1993). *Sociology of Education. Theoretical and Empirical Investigations*. Hartcourt Brace Janovich College Publishers. USA.

Muñoz. Carlos (1996). *Origen y consecuencias de las desigualdades educativas. Investigaciones realizadas en América Latina sobre el problema*. Fondo de Cultura Económica, México.

Nickell, Stephen, and Kong, Paul. (1989). Technical Progress and Jobs. *Discussion paper no. 366. London: Center for Labor Economics*.

Nicholson, Walter y College, Amherst (1989). *Microeconomic Theory. Basic Principles and Extensions*. (4ª. Edition). The Dryden Press. USA. 1989.

OCDE. (1995). *Job Study*. Organización Económica para el Desarrollo. Bruselas.

Park, Seong Ki. (1996). Economic Growth and Multiskilled Workers in Manufacturing. *Journal of Labor Economics*. 14 (2). 254-285.

Plan Nacional de Desarrollo. (1971). Secretaría de la Presidencia.

Plan Nacional de Desarrollo. (1983-1988). Secretaría de la Presidencia.

Plan Nacional de Desarrollo. (1989-1994). Poder Ejecutivo Federal. Gobierno del

Plan Nacional de Desarrollo. (1995-2000). Poder Ejecutivo Federal. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Plan Nacional de Educación 1977. (1977). Secretaría de Educación Pública, Vol. 1,

Psacharopoulos, George (1987). *Economics of Education*. Pergamon Press. New York.

——— y Ying Chu Ng. (1992). Education and Earnings in Latin America. *Education and Employment*. The World Bank. Washington, DC.

——— y Woodhall, Maureen (1997). *Education for Development. An analysis for investment choices*. The World Bank. Oxford University Press.

Revenga, Ana. (1997). Employment and Wage effects of trade liberalization: The Case of the Mexican Manufacturing. *Journal of Labor Economics*. 15(3). S20-S43.

Reynolds, Clark (1977). *¿Por que el Desarrollo Estabilizador de Mexico fue en Realidad Desestabilizador?* El Trimestre Económico, Fondo de Cultura Económica, Octubre-Diciembre 1977.

Reynolds, Morgan. (1995). *Economics of Labor*. South Western Publishing Company.

Samaniego, Norma. (1997). El Mercado de Trabajo en México. *El empleo en México. Globalización, innovación tecnológica y pobreza difundida*. El Economista Mexicano. Colegio Nacional de Economistas. 1(2). 53-73

Samuelson, Paul. (1961). *Economics; an introductory analysis*. McGraw Hill. New York.

SEP (1994). *Reforma Académica de la Educación Superior Tecnológica*, Secretaría de Educación Pública . México, D. F.

SEP (1996). Perfil de la Educación en México. *El Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000* (en línea). <http://www.sep.gov.mx/Perfil/index.htm>. (página consultada el 10 de enero, 2001).

SEP (1998). *Estadísticas Educativas de Nuevo León*. Secretaría de Educación Pública del Estado de Nuevo León.

Schultz, Theodore W. (1987). Education and Population Quality. En: Psacharopoulos, George. *Economics of Education. Research and Studies*. Pergamon Press, New York.

——— (1962). *The Economic Value of Education*. Columbia University Press. New York.

SHCP (1995). *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*. Poder Ejecutivo Federal y Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

STPS. (1996). *Estadísticas de Empleo y Desempleo de México*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (En línea) <http://www.stps.gov.mx>. (página consultada el 20 de abril, 2000).

Solana, Fernando, Cardiel, Raúl y Bolaños, Raúl. (1982). *Historia de la Educación Pública en México*. Fondo de Cultura Económica.

Stiglitz, J. E. (1975). The theory of 'screening' education, and the distribution of income. *American Economic Review*. (65). 283-300.

Tijerina, José Alfredo y Meléndez, Jorge. (1995). *La Educación Técnica: Un Diagnóstico para Nuevo León*. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Economía. Centro de Investigaciones Económicas.

Todaro, Michael. (1996). *Economic Development*. (6ª. Edición). Addison-Wesley Publishing, Co. New York.

UNESCO. (2001) *Education: The Necessary Utopia*. Introduction of the report presented by Mr. Jacques Delors in Paris in April 1996. Organización de las Naciones Unidas. (En línea) www.unesco.org/delors/utopia.htm (página consultada el 12 de junio, 2001).

Van Reenen, John. (1997). Employment and Technological Innovation: Evidence from U. K. Manufacturing Firms. *Journal of Labor Economics*. The University of Chicago. 15(2).

Vence Deza, Xavier. (1995). *Economía de la Innovación y el Cambio Tecnológico*. Siglo XXI Editores. México.

Webster's New World Dictionary and Thesaurus. (1998). Macmillan Digital Publishing.

Weiers, Ronald. (1986). *Investigación de Mercados*. Prentice Hall. México.

Weiss, Carol. (1972). *Evaluation Research: Methods for Assessing Program Effectiveness*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.

Winkler, D. R. (1987). Screening Models and Education. En: Psacharopoulos, George. *Economics of Education. Research and Studies*. Pergamon Press, New York.

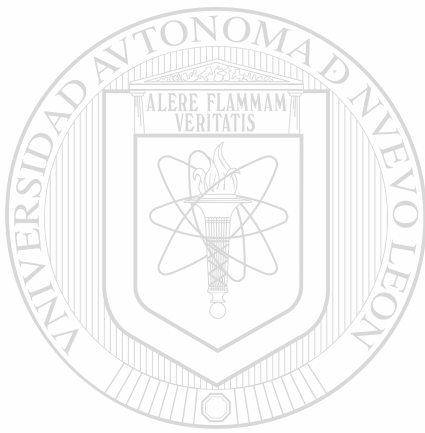
Woirol, Gregory R. (1996). *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates*. Greenwood Press. London.

Woodhall, M. (1983). *Human Capital Concepts*. En Psacharopoulos, George (1997). *Economics of Education. Research and Studies*. Pergamon Press, New York.

Woodhall, M. (1987). Economics of Education: A Review. En: Psacharopoulos *Economics of Education*. Pergamon Press. New York.

World Bank. (1978). *Report of the External Advisory Panel on Education to the World Bank*. Education Department. Washington, D.C.

Wykstra, Ronald. A. (1971). *Education and the Economics of Human Capital*. The Free Press. New York.



ANEXOS

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4. De la siguiente lista, indique los resultados que la empresa tuvo derivados de las innovaciones tecnológicas realizadas durante los últimos años. Escriba 1 para el cambio más importante, 2 para el segundo cambio más importante, 3 ..., y así sucesivamente hasta 8. Escriba NA donde ese resultado no aplique.	1997-99	
a. Mejora en el servicio a clientes		
b. Mejora en el ambiente de trabajo		
c. Rotación de puestos de trabajo		
d. Mayores conocimientos y habilidades de los trabajadores		
e. Reducción de costos laborales		
f. Reducción de otros costos		
g. Incremento a la productividad		
h. Otros, especificar:		

5. ¿Repercutió el cambio en la organización del trabajo en el área de producción en los siguientes aspectos? Escriba en el cuadro :+ si aumentó, - si disminuyó, o = si permaneció sin variación	
a. Personal técnico empleado	
b. Número de tareas realizadas por el personal técnico	
c. Conocimiento técnico requerido al personal técnico	

III. Productividad

Para cada año, indique...	1997	1998	1999
6. ¿Cuál fue el porcentaje de capacidad instalada empleada?			
7. ¿Cuál fue el volumen de producción total (miles de unidades) de la empresa?			
8. ¿Cuál fue el monto en los costos totales de producción? (Miles de USD)*			
9. ¿Cuál fue el valor de los activos fijos totales? (Miles de USD)*			
10. ¿Cuál fue la productividad (unidades producidas por trabajador) de la empresa?			
11. ¿Cuál fue el salario medio anual de los trabajadores? (Miles de USD)*			
12. ¿Cuál fue el monto total de la nómina anual pagada a los trabajadores, incluyendo prestaciones? (Miles de USD)*			

*Valores a precios corrientes

IV. Empleo

Para cada año, indique...	1997	1998	1999
13. ¿Cuál fue el personal total (empleados + trabajadores) ocupado?			
14. ¿Cuál fue el total de trabajadores técnicos ocupados?			
15. ¿Cuál fue el total de trabajadores técnicos reemplazados?			
16. ¿Cuáles han sido las principales causas de desocupación de trabajadores? Marque 1 para el más importante, 2.. y 3 para el menos importante a) Disminución de la demanda del producto b) Bajo nivel de calificación de los trabajadores c) Introducción de nuevas tecnologías d) Otras, especificar:			
17. ¿Cuál fue la edad promedio de los trabajadores técnicos?			

V. Educación

Para cada año, indique...	1997	1998	1999
18. ¿Qué porcentaje de trabajadores técnicos poseían escolaridad menor a preparatoria (6-9 años)?			
19. ¿Qué porcentaje de trabajadores técnicos poseían preparatoria técnica (10-12 años)?			
20. ¿Qué porcentaje de trabajadores técnicos poseían preparatoria general (10-11 años)?			

21. ¿Qué porcentaje de trabajadores técnicos poseían escolaridad superior a preparatoria (13 años o más)?			
TOTAL	100%	100%	100%

22. ¿Cuál fue el promedio de años de escolaridad de los trabajadores técnicos?

23. En escala de 1 a 4, donde 1 representa la calificación menor y 4 la mayor, indique el nivel de calificación que considera poseen los trabajadores que cuentan con escolaridad:

a. Menor a preparatoria _____

b. Preparatoria técnica _____

c. Preparatoria general _____

d. Superior a preparatoria _____

24. De la siguiente lista, indique el tipo de preparación que ha sido el más demandado para ocupaciones técnicas durante los últimos tres años, siendo el 1 el nivel más demandado y el 5 el menos demandado.

a) Profesional _____ b) Preparatoria general _____ c) Preparatoria técnica _____

d) Menor que preparatoria _____ d) Experiencia empírica _____

25. ¿Por qué?

26. ¿Qué característica es la que más se requiere del trabajador técnico? Indique con una X sólo una opción.

a) Conocimientos _____ b) Habilidades _____ c) Conocimientos y habilidades en igual proporción _____

--

27. ¿Qué tipo de preparación considera más valioso para su empresa? Indique con una X sólo una opción.

a) La instrucción técnica aprendida en la escuela _____

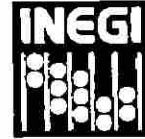
b) La capacitación proporcionada por la empresa _____

28. ¿Por qué?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

VI. Experiencia y capacitación Para cada año, indique...	1997	1998	1999
29. ¿Cuál fue el promedio de años de experiencia laboral de los trabajadores técnicos?			
30. ¿Cuántas horas promedio de capacitación ofreció la empresa exclusivamente a los trabajadores técnicos?			
31. ¿Cuál fue el costo cubierto por capacitación a estos trabajadores? USD*			
32. ¿Qué porcentaje de trabajadores recibió capacitación general**?			
33. ¿Qué porcentaje de trabajadores recibió capacitación específica***?			

* Valores a precios corrientes.
 ** Capacitación general se refiere a aquella que incluye programas de inducción y entrenamiento básico de los trabajadores.
 *** Capacitación específica se refiere a aquella que comprende un programa de entrenamiento establecido que los trabajadores desarrollen o mejoren el desempeño de sus funciones.



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA

Módulo de la Encuesta Industrial Anual 1994

El objetivo de este estudio es obtener información de los establecimientos sobre sus características productivas, cambios tecnológicos, organización, empleo, remuneraciones y programas de capacitación, esta información permitirá conocer el nivel de desarrollo y potencial competitivo del país, así como orientar las políticas del sector.

CONFIDENCIALIDAD

Conforme a las disposiciones del artículo 38o. de la Ley de Información Estadística y Geográfica en vigor, "Los datos e informes que los particulares proporcionen para fines estadísticos o provengan de registros administrativos o civiles, serán manejados, para efectos de esta Ley, bajo la observancia de los principios de confidencialidad y reserva y no podrán comunicarse, en ningún caso, en forma nominativa o individualizada, ni harán prueba ante autoridad administrativa o fiscal, ni en juicio o fuera de él".

OBLIGATORIEDAD

De acuerdo al artículo 42o. de la misma ley, "los informantes estarán obligados a proporcionar con veracidad y oportunidad los datos e informes que les soliciten las autoridades competentes para fines estadísticos, censales y geográficos, y a prestar el auxilio y cooperación que requieran las mismas".

DOMICILIO LEGAL U OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Nombre o Razón Social											
Calle o Avenida											
Número Exterior			Número Interior								
Localidad o Colonia											
Código Postal			Apartado Postal								
Teléfono (s)						Fax					
	Lada			Teléfono							
	Lada			Teléfono							

OFICINA	NUMERO DE CONTROL	D	E	DIR REGIONAL	ENT.	MPIO.
AUXILIAR						
				UBICACION DE LA PLANTA		

I. CARACTERISTICAS DEL ESTABLECIMIENTO.

1. ¿Cuántos años de operación tiene el establecimiento en el mismo giro de actividad?

Años _____ Meses _____
 menos de un año _____

2. Indique el porcentaje de utilización de la capacidad instalada en función al volumen físico de producción del establecimiento en 1994

_____ %

3. ¿Este establecimiento depende de una empresa o grupo corporativo en términos contables administrativos y financieros?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

4. ¿Su establecimiento cuenta con certificación de control de calidad ISO-9000?

- ① SI ② NO ③ EN TRAMITE
 ④ NO SE CONOCE ⑤ NO SABE

5. ¿Su establecimiento ha iniciado el proceso para la obtención de la certificación ISO-9000?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

II. ORGANIZACION

6a. Si a partir de 1994 en el establecimiento se hicieron cambios en la Organización del Trabajo en el área de Producción, ¿Cuál fue el principal cambio?

- 01. Introducción del sistema "Justo a tiempo"
- 02. Aplicación de la rotación de puestos de trabajo
- 03. Aumento o reasignación de las tareas desempeñadas por el trabajador
- 04. Aplicación del control estadístico del proceso de producción
- 05. Introducción de equipos de trabajo
- 06. Introducción de círculos de control total de calidad
- 07. Introducción de organización a través de unidades de negocios
- 08. Reordenamiento de equipos, materiales e instalaciones
- 09. Aumento en la supervisión de los trabajadores
- 10. Disminución en la supervisión de los trabajadores
- 11. Otro _____

(Especifique)

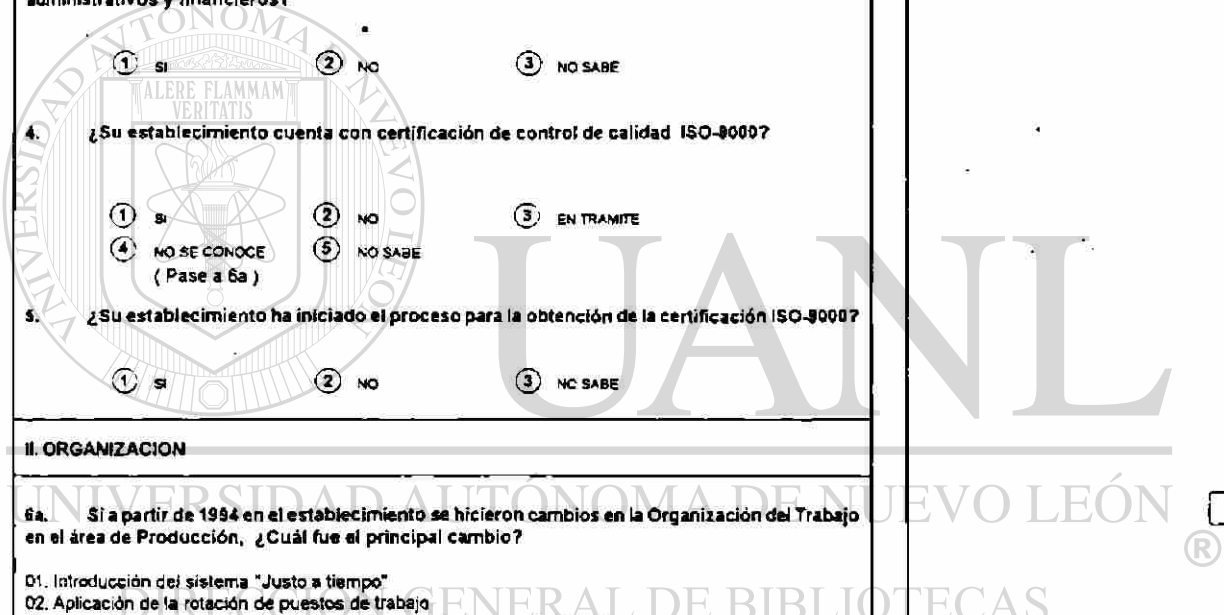
12. No hubo cambio
 13. No sabe } (Pase a 7a)

6b. ¿Cuál fue el principal resultado de este cambio en la organización?

- 1. Un mejor ajuste a especificaciones de clientes en calidad, cantidad y tiempo
- 2. Mejoramiento en las relaciones laborales
- 3. Delegación a los trabajadores de más responsabilidades
- 4. Reducción de costos laborales
- 5. Reducción de otros costos
- 6. Aumento de la productividad
- 7. Mejoramiento de la calidad
- 8. Otro _____

(Especifique)

9. No sabe



II. ORGANIZACION (Continuación).

6c. El cambio en la organización del trabajo en el área de producción. ¿Cómo repercutió en los siguientes renglones?

- 1 AUMENTO 2 DISMINUYO 3 NO CAMBIO
4 NO SABE

Personal ocupado	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Número de tareas	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Conocimiento técnico requerido	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Autonomía o responsabilidad	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

6d. ¿En relación al personal ocupado qué ocupaciones se afectaron más debido al cambio en la organización del trabajo en el área de producción?

¿Cuál de ellas aumentó más?

_____ 0000 Ninguna 9999 No sabe

¿Cuál de ellas disminuyó más?

_____ 0000 Ninguna 9999 No sabe

6e. Indique el principal conocimiento o habilidad requerida por los trabajadores del área de producción derivada del cambio en la organización del trabajo.

- 01 Manejo del control estadístico del proceso
- 02 Ampliación de la gama de conocimientos
- 03 Técnicas de comunicación oral y escrita
- 04 Técnicas de trabajo en equipo
- 05 Técnicas para detección y solución de problemas
- 06 Detección de necesidades de capacitación
- 07 Elaboración de propuestas para el mejoramiento del producto, proceso y calidad
- 08 Elaboración de presupuestos de producción diaria
- 09 Eliminación de desperdicios de materia prima
- 10 Enseñanza de conocimientos técnicos a otros trabajadores
- 11 Manejo de mayor volumen de producción
- 12 Autocontrol de calidad
- 13 Ajuste a especificaciones
- 14 Ninguno
- 15 Otro _____

(Especifique)

16 No sabe

7a. ¿A partir de 1994 qué variación han tenido los tipos de productos que fabrica?

- 1 AUMENTO 2 DISMINUYO 3 NO CAMBIO (Pase a 8)
4 NO SABE (Pase a 8)

III. MERCADO.

10. ¿Qué porcentajes del total de las ventas netas de sus productos se destinaron a los siguientes mercados? Para los periodos que se indican:

	1994	Primer semestre 1995
Nacional	_____	_____
Norteamérica	_____	_____
Centroamérica	_____	_____
Sudamérica	_____	_____
Europa	_____	_____
Asia	_____	_____
Otros	_____	_____
TOTAL	100 %	100 %

11. ¿Cómo considera la competencia de sus productos en relación a:

ANOTE EL NUMERO ADECUADO

Productos Nacionales Productos Importados

- 1. Fuerte
- 2. Débil
- 3. Nula
- 4. No sabe

--	--

12. Señale la principal repercusión que ha observado su establecimiento por la apertura comercial.

- 1. Mayor facilidad para exportar
- 2. Mayor competencia de productos importados
- 3. Mayor acceso a nuevas y/o mejores tecnologías
- 4. Ninguna repercusión
- 5. Otra _____ (Especifique)
- 6. No sabe

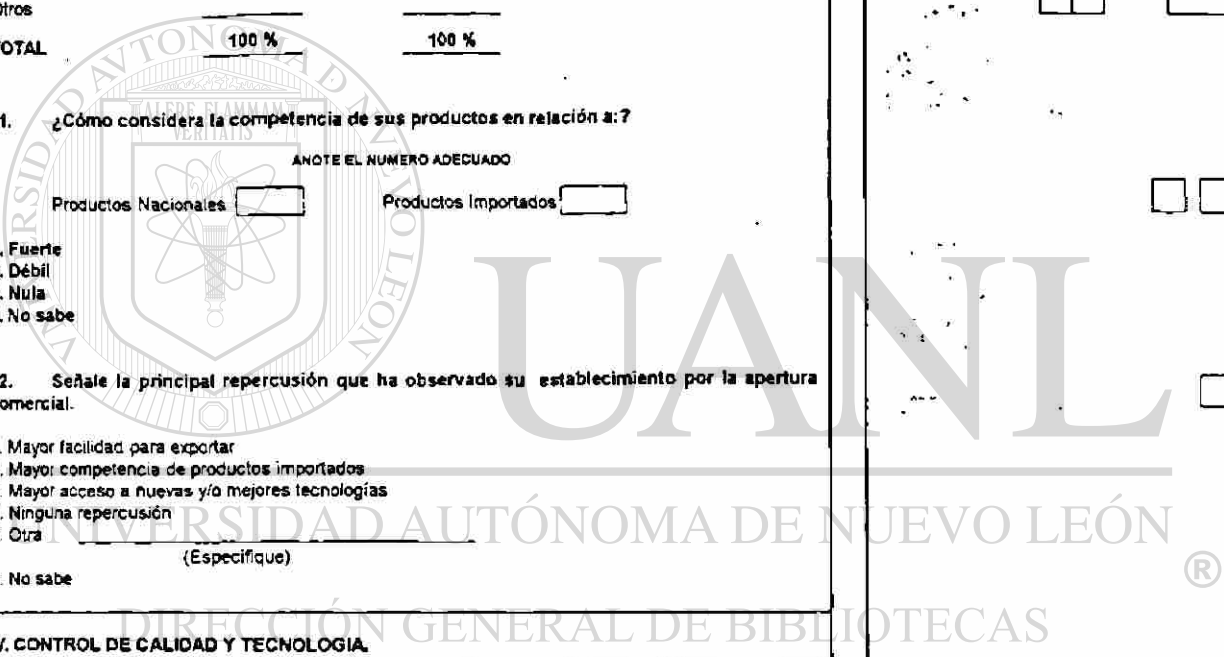
IV. CONTROL DE CALIDAD Y TECNOLOGIA.

13a. Si en el establecimiento se lleva a cabo alguna forma de control de calidad, ¿Cómo es principalmente?

- 1) VISUAL
- 2) INSTRUMENTAL
- 3) NO EXISTE CONTROL DE CALIDAD (Pase a 14a)
- 4) NO SABE (Pase a 14a)

13b. ¿El control se realiza principalmente en:

- 1) DETERMINADAS FASES
- 2) A LO LARGO DE TODO EL PROCESO
- 3) AL FINAL DEL PROCESO
- 4) OTRO _____ (Especifique)



IV. CONTROL DE CALIDAD Y TECNOLOGIA (Continuación).

13c. ¿Cómo lleva a cabo el control de calidad?

- 1 POR MUESTREO
 2 POR LOTES
 3 DE TODA LA PRODUCCION
 4 OTRO _____ 5 NO SABE
 (Especifique)

14a. ¿A partir de 1994 qué tipo de maquinaria y equipo adquirió el establecimiento para llevar a cabo el proceso productivo?

- 1 Máquinas herramientas
 2 Máquinas herramientas de control numérico
 3 Máquinas herramientas de control numérico computarizadas
 4 Robots
 5 Equipo manual
 6 Equipo automático
 7. No adquirió (Pase a 14 f)

14b. ¿La maquinaria y equipo adquirido fue:

- 1 NUEVA AVANZADA
 2 NUEVA NO AVANZADA
 3 USADA AVANZADA
 4 USADA NO AVANZADA
 6 NO SABE

14c. ¿Cuál ha sido el principal efecto provocado por la adquisición de maquinaria y equipo?

01. Cambio en el proceso productivo
 02. Cambio en los productos
 03. Aumento en la gama de productos
 04. Aumento en la escala de producción
 05. Mejora de la calidad de los productos
 06. Reducción de costos laborales
 07. Uso más eficiente de insumos
 08. Aumento de la productividad
 09 Ninguno
 10. Otro _____
 (Especifique)

11. No sabe

14d. La adquisición de maquinaria y equipo ¿Cómo repercutió en los siguientes renglones?

- 1 AUMENTO
 2 DISMINUYO
 3 NO CAMBIO
 4 NO SABE

Personal ocupado

Número de tareas

Conocimiento técnico requerido

Autonomía o responsabilidad

14e. ¿En cuanto al personal ocupado qué ocupaciones se afectaron más debido a la adquisición de maquinaria y equipo?

¿Cuál de ellas aumentó más?

_____ 0000 Ninguna 9999 No sabe

¿Cuál de ellas disminuyó más?

_____ 0000 Ninguna 9999 No sabe

IV. CONTROL DE CALIDAD Y TECNOLOGIA (Continuación).

14f. ¿La forma principal en que se realiza el mantenimiento de su maquinaria y equipo es?

- 1 CORRECTIVA 2 PREVENTIVA 3 PREDICTIVA
 4 NO SABE

V. EMPLEO.

15. Si en los últimos dos años el establecimiento recurrió a la contratación de personal eventual, ¿Cuál fue la razón principal?

01. Cambios en la demanda del producto
 02. Mejor control de este personal
 03. Salarios más bajos
 04. Prestaciones más bajas
 05. Pueden ser rotados de puesto más fácilmente
 06. Capacitación de personal para vacantes en puestos de base
 07. Habilidades específicas
 08. Estimula el rendimiento de los trabajadores de planta
 09. Mejor calidad del trabajo
 10. Mayor productividad
 11. Reemplazar temporalmente a trabajadores de planta
 12. Ampliación y adecuación de la planta
 13. No contrató personal eventual
 14. Otra _____

(Especifique)

15. No sabe

16. Si en los últimos dos años el establecimiento recurrió a la contratación de personal por horas, ¿Cuál fue la razón principal?

01. Cambios en la demanda del producto
 02. Mejor control de este personal
 03. Salarios más bajos
 04. Prestaciones más bajas
 05. Pueden ser rotados de puesto más fácilmente
 06. Capacitación de personal para vacantes en puestos de base
 07. Habilidades específicas
 08. Estimula el rendimiento de los trabajadores de planta
 09. Mejor calidad del trabajo
 10. Mayor productividad
 11. Reemplazar temporalmente a trabajadores de planta
 12. Ampliación y adecuación de la planta
 13. No contrató personal por horas
 14. Otra _____

(Especifique)

15. No sabe

17. Si en los dos últimos años el establecimiento subcontrató personal, ¿Cuál fue la razón principal?

01. Cambios en la demanda del producto
 02. Mejor control de este personal
 03. Salarios más bajos
 04. Prestaciones más bajas
 05. Pueden ser rotados de puesto más fácilmente
 06. Capacitación de personal para vacantes en puestos de base
 07. Habilidades específicas
 08. Estimula el rendimiento de los trabajadores de planta
 09. Mejor calidad del trabajo
 10. Mayor productividad
 11. Reemplazar temporalmente a trabajadores de planta
 12. Ampliación y adecuación de la planta
 13. No subcontrató personal eventual
 14. Otra _____

(Especifique)

15. No sabe

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

VI. CAPACITACION Y SEGURIDAD E HIGIENE.

20a. ¿Además del adiestramiento proporcionado por compañeros, el establecimiento proporciona capacitación formal?

- ① SI ② NO (Pase a 27) ③ NO SABE (Pase a 28)

20b. ¿A su personal recién contratado?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

20c. ¿Para rotar personal al mismo nivel salarial o mejorar su trabajo?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

20d. ¿Para promover salarialmente a su personal?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

21a. ¿Si recurre a agentes externos, Cuál es la razón principal?

- 1. No tiene personal adecuado
- 2. Complemento de personal interno
- 3. Más económico
- 4. Existe un centro especializado
- 5. Ninguna
- 6. Otra _____
(Especifique)
- 7. No recurre a agentes externos } (Pase a 22)
- 8. No sabe

21b. ¿A qué tipo de agente capacitador externo se recurre principalmente?

- 01. Centros Públicos de Capacitación para el trabajo
- 02. Universidades públicas
- 03. Tecnológicos públicos
- 04. Empresas privadas
- 05. Centros de la Cámara a la que está afiliado el establecimiento
- 06. Universidades privadas
- 07. Tecnológicos privados
- 08. Instructor por su cuenta
- 09. Otro _____
(Especifique)
- 10. No sabe

22. ¿Para la capacitación se utilizan manuales y material didáctico?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

23. ¿Se evalúan periódicamente los resultados de la capacitación?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

24a. ¿Los trabajadores que cumplen satisfactoriamente con los cursos de capacitación reciben generalmente "constancia de habilidades"?

- ① SI ② NO (Pase a 25) ③ NO SABE (Pase a 25)

DOMICILIO LEGAL U OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Nombre o Razón Social

Calle o Avenida

Número Exterior Número Interior

Localidad o Colonia

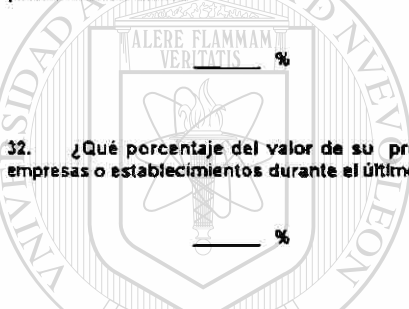
Código Postal Apartado Postal

OFICINA AUXILIAR NUMERO DE CONTROL D E DIR. REGIONAL ENT MPIO

UBICACION DE LA PLANTA

I. CARACTERISTICAS DEL ESTABLECIMIENTO.

31. ¿Qué porcentaje de sus costos totales se debieron a desperdicios, reprocesos, coberturas de garantía u otros gastos derivados de errores en la producción o en la administración de la producción en 1984?



32. ¿Qué porcentaje del valor de su producción total la realizó subcontratando a otras empresas o establecimientos durante el último año?

32a. ¿Proporcionó alguno de los siguientes servicios o suministros a las empresas o establecimientos subcontratados durante el último año?

- ① SI ② NO ③ NO SABE

Financiamiento

Capacitación

Alquiler de maquinaria y equipo

Asistencia técnica

Suministros de materia prima

Otros (Especifique)

33. ¿Qué porcentaje del valor de su producción total la realizó subcontratada para otras empresas o establecimientos durante el último año?

%

USO EXCLUSIVO DE LA D.G.E.

DOMICILIO LEGAL U OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Nombre o Razón Social

Calle o Avenida

Número Exterior Número Interior

Localidad o Colonia

Código Postal Apartado Postal

OFICINA

NUMERO DE CONTROL

D

E

DIR. REGIONAL

ENT.

MPIO.

AUXILIAR

UBICACION DE LA PLANTA

I. CARACTERISTICAS DEL ESTABLECIMIENTO.

31. ¿Qué porcentaje de sus costos totales se debieron a desperdicios, reprocesos, coberturas de garantía u otros gastos derivados de errores en la producción o en la administración de la producción en 1994?

%

32. ¿Qué porcentaje del valor de su producción total la realizó subcontratando a otras empresas o establecimientos durante el último año?

%

32a. ¿Proporcionó alguno de los siguientes servicios o suministros a las empresas o establecimientos subcontratados durante el último año?

① SI

② NO

③ NO SABE

Financiamiento

Capacitación

Alquiler de maquinaria y equipo

Asistencia técnica

Suministros de materia prima

Otros

(Especifique)

33. ¿Qué porcentaje del valor de su producción total la realizó subcontratada para otras empresas o establecimientos durante el último año?

%

USO EXCLUSIVO DE LA D.G.E.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UANL

III. EMPLEO.

36. Registre el número de personas trabajando para el establecimiento al día 31 de Marzo de 1995, según nivel ocupacional y tipo de contratación. Incluya al personal ausente con permisos temporales, vacaciones, licencia médica y maternidad. Excluya al personal por horas o subcontratado directamente a través de establecimientos subcontratistas (consulte el instructivo para la definición de los niveles ocupacionales).

Niveles ocupacionales	De Planta	Eventual	No Remunerados
Directivos			
Empleados			
Obreros especializados			
Obreros en General			

37. Registre el número de trabajadores que laboraron en su establecimiento a tiempo parcial (trabaja menos de 30 horas a la semana), aquellos que están contratados por horas y el personal subcontratado al 31 de Marzo de 1995.

TRABAJADORES		
De tiempo Parcial (menos de 30 hrs)	Por Horas	Subcontratados

38. Indique el promedio diario de trabajadores de planta y eventuales que estuvieron ausentes en el mes de Marzo de 1995. (Excluya los que tenían licencia temporal, médica, maternidad y vacaciones).

Total de ausencias.

--	--	--

39. ¿Con cuántos trabajadores sindicalizados contaba el establecimiento al 31 de Marzo de 1995?

Total de Planta

--

--	--	--	--

Total Eventuales

--	--	--	--

40. ¿En el área de producción cuántos turnos por día y por semana se trabajaron normalmente en Marzo de los siguientes años?

Marzo 1994	
Por día	
Por semana	

Marzo 1995	
Por día	
Por semana	

41. Anote el total de nuevas contrataciones y bajas en la plantilla del personal en su establecimiento del 1° de Octubre de 1994 al 31 de Marzo de 1995.

Nuevas contrataciones	Bajas en la plantilla

IV. REMUNERACIONES.

42. Indique (en miles de nuevos pesos) el total de remuneraciones pagadas al personal ocupado por el establecimiento durante el mes de Marzo de 1995, por nivel ocupacional, incluya al personal de planta y eventual y excluya al personal no remunerado, por horas o subcontratado.

Niveles Ocupacionales	Sueldos/ Salarios base	Horas Extras	Prestaciones Sociales	Contribuciones a la seguridad social	Otros pagos por el uso del trabajo
Directivos					
Empleados					
Obreros Especializados					
Obreros en General					

43. Indique el porcentaje con respecto al salario base pagado al personal ocupado por los siguientes conceptos, la forma de pago y su periodicidad en el mes de Marzo de 1995.

Prestación	Porcentaje		Forma de Pago		Periodicidad	
	Empleados	Obreros	Empleados	Obreros	Empleados	Obreros
Bono de Productividad						
Bono de Calidad						
Bono de Asistencia						
Bono de Puntualidad						
	%	%	1) Efectivo 2) Especie		1) Semanal 2) Quincenal 3) Mensual	

V. CAPACITACION Y SEGURIDAD E HIGIENE.

44. Por nivel ocupacional indique aproximadamente qué porcentaje de los trabajadores contaba con la calificación adecuada al mes de Marzo de 1995.

777. No aplicable

999. No sabe

Directivos _____ % Obreros especializados _____ %
Empleados _____ % Obreros en general _____ %

45. Registre el número de trabajadores que recibieron capacitación en 1994 por nivel ocupacional, principal agente capacitador, así como la duración promedio en horas por trabajador capacitado. Incluya al personal de planta y eventual, remunerado y no remunerado. Excluya al personal por horas y subcontratado o fuera de nómina.

ANOTE EL NUMERO DE TRABAJADORES CAPACITADOS POR NIVEL Y TIPO DE AGENTE

Niveles Ocupacionales	1 9 9 4			Duración promedio en horas
	Agente interno		Agente externo	
	Compañeros	Instructores		
Directivos				
Empleados				
Obreros especializados				
Obreros en general				
TOTAL				



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
GEOGRÁFICA E INFORMÁTICA

ENCUESTA NACIONAL DE EMPLEO
MODULO DE EDUCACION, CAPACITACION Y EMPLEO

FORMA	DE.
CONFIDENCIAL	
Esta encuesta está autorizada por la ley Toda la información se mantendrá con carácter estrictamente CONFIDENCIAL	

TRANSCRIBA DE LA TARJETA DE REGISTRO DE HOGARES (TRH) FORMA ENE-2

NUMERO MUNICIPIO	ESTRATO	AGEB	SECTOR	AREA DE USTADO	MANZANA	DISTRIBUCION SEMANAL	CONTROL	N° VIV SEL	HOGAR	HOGAR MUDADO
[][]	[][][][]	[][][]	[][]	[][][]	[][]	[][][]	[][][][]	[][]	[][]	[][]
(1-3)	(4-7)	(8-11)	(12-13)	(14-16)	(17-19)	(20-22)	(23-28)	(29-30)	(31-32)	(33-34)

SOLO PARA PERSONAS DE 12 AÑOS Y MAS

PERIODO [][] (35-37)	No. de Renglon TRH [][] (40-41)
------------------------	-----------------------------------

<p>1. Ya me dijo que... ha cursado hasta:</p> <p>_____ (año) (Encuestador, verifique en la TRH)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> No tiene estudios → Salte a 1.2</p> <hr/> <p>1.1 Actualmente ¿... continúa estudiando?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> SI → Salte a 2</p> <p>2 <input type="checkbox"/> NO. ¿En qué año dejó de ir a la escuela? Año _____ → Pase a 1.2</p> <hr/> <p>1.2 ¿Cuál fue el motivo principal para que...no estudiara o siguiera estudiando? (Escuche y marque el código adecuado)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Necesitaba trabajar para ayudar al sostén de la familia o el suyo propio</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Su familia le impidió estudiar o continuar estudiando</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Por matrimonio o quehaceres del hogar</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Terminó sus estudios hasta donde había pensado o no quiso seguir estudiando</p> <p>5 <input type="checkbox"/> No había escuela</p> <p>6 <input type="checkbox"/> Otro _____ (Especifique)</p> <hr/> <p>2. ¿Ha trabajado ... alguna vez en su vida? (Encuestador, verifique condición de actividad en el CB y marque enseguida)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Si trabaja, ha trabajado, está ausente de su trabajo o iniciará un trabajo → Pase a 2.1</p> <p>2 <input type="checkbox"/> No ha trabajado nunca (Verifique con pregunta 2d=2.6.3 del CB de ENEU) → Salte a 2.9</p>	<p>[][][][] (42-48)</p> <p>[][][] (47-49)</p> <p>[] (50)</p> <p>[][] (51)</p>	<p>2.1 ¿En qué año comenzó...su PRIMER trabajo?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> 19 _____</p> <p>[][] (52-53)</p> <hr/> <p>2.2 ¿Cuáles es el nombre de la ocupación, oficio, puesto o cargo que desempeñaba...en su PRIMER trabajo?</p> <p>_____</p> <p>[][][][] (54-57)</p> <hr/> <p>2.3 ¿Cuáles son las tareas o funciones principales que... desempeñó en su PRIMER trabajo?</p> <p>_____</p> <hr/> <p>2.4 ¿Cuánto tiempo trabajó o ha trabajado ... en su vida?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> _____ meses _____ años</p> <p>[][][] (58-60)</p> <hr/> <p>2.5 ¿Cuánto tiempo lleva trabajando o trabajó... en su actual o último trabajo principal?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> _____ meses _____ años</p> <p>[][][] (61-63)</p> <hr/> <p>2.6 Una vez que comenzó ... a trabajar ¿Cuántas veces dejó de hacerlo por un periodo mayor a un mes?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> _____</p> <p>[][] (64-65)</p> <hr/> <p>2.7 De la vez o veces que dejó de trabajar ¿cuál fue el tiempo más largo que duró sin hacerlo?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> _____ meses _____ años</p> <p>[][][] (66-68)</p> <hr/> <p>2.8 ¿Cuántos trabajos ha tenido... a lo largo de su vida incluyendo el actual o último trabajo?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> _____ → Salte a 3 (A a vuelta)</p> <p>[][] (69-70)</p>
--	---	---

<p>2.9 ¿Cuál es el motivo principal por el que... nunca ha trabajado?</p> <p>(Escuche y marque el código adecuado)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Está estudiando</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Se dedicó a quehaceres del hogar</p> <p>3 <input type="checkbox"/> No lo dejaron trabajar</p> <p>4 <input type="checkbox"/> No quiso trabajar</p> <p>5 <input type="checkbox"/> Otro _____</p> <p>(Especifique)</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(71)</p>
<p>3. ¿Ha tomado... cursos de capacitación a lo largo de su vida?</p> <p>(Aclare al entrevistado que estos cursos de capacitación son independientes de sus estudios formales o tradicionales)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> SI ¿Cuántos cursos? → Pase a 4</p> <p>2 <input type="checkbox"/> NO → TERMINE</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(72 - 74)</p>
<p>4. Con respecto al ÚLTIMO CURSO de capacitación que... tomó o está tomando: ¿Cuál es el nombre del curso?</p> <p>(Especifique)</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(75 - 78)</p>
<p>4.1 ¿De cuánto tiempo fue o es el curso que... tomó o está tomando?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> _____ horas al día por _____ días</p> <p>2 <input type="checkbox"/> _____ horas a la semana por _____ semana(s)</p> <p>3 <input type="checkbox"/> _____ horas al mes por _____ mes(es)</p> <p>9 <input type="checkbox"/> N.S.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(79 - 82)</p>
<p>4.2 ¿En qué año tomó o está tomando... el curso?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> 19 _____</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(83 - 84)</p>
<p>4.3 ¿En dónde recibió o está recibiendo... el curso de capacitación?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> En el lugar donde trabaja o trabajaba → Pase a 4.4</p> <p>2 <input type="checkbox"/> En una institución de capacitación</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Otro _____</p> <p>(Especifique)</p> <p>Salte a 4.6</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(85)</p>
<p>4.4 ¿Quién le dio o le está dando a... el curso de capacitación?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Maestros especializados</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Sus compañeros de trabajo</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Sus superiores</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(86)</p>
<p>4.5 ¿En qué horario recibió o está recibiendo... su curso de capacitación?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Dentro del horario de trabajo</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Fuera del horario de trabajo</p> <p>Salte a 4.7</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(87)</p>

<p>4.6 ¿Cuál es el nombre de la institución de capacitación en donde tomó o está tomando... el curso?</p> <p>(Especifique)</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(88 - 90)</p>
<p>4.7 ¿Por el curso de capacitación que tomó o está tomando... qué pagó?</p> <p>(Escuche y marque el código adecuado)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> No pagó nada</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Inscripción</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Colegiatura</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Material de apoyo al curso</p> <p>5 <input type="checkbox"/> Pagó todo</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(91 - 92)</p>
<p>4.8 ¿Cuál es la razón más importante por la que... tomó o está tomando el curso de capacitación?</p> <p>(Escuche y marque la opción más importante)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Requisitos para ingresar al trabajo</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Para actualizar sus conocimientos</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Por superación o interés personal</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Por que lo mandaron de su empresa</p> <p>5 <input type="checkbox"/> Por que quiere buscar otro trabajo</p> <p>6 <input type="checkbox"/> Para mejorar la producción</p> <p>7 <input type="checkbox"/> Para utilizar maquinaria especializada</p> <p>8 <input type="checkbox"/> Otra _____</p> <p>(Especifique)</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(93)</p>
<p>4.9 El curso de capacitación que recibió... ¿tenía o tiene relación con el trabajo que desarrolló o desarrolla actualmente?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> SI</p> <p>2 <input type="checkbox"/> NO</p> <p>3 <input type="checkbox"/> No Sabe</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nunca ha trabajado</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(94)</p>
<p>4.10 ¿Para qué le ha servido a... el curso de capacitación que recibió o que está recibiendo?</p> <p>(Escuche la respuesta y marque la opción más importante)</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Para promoverlo de puesto</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Para mejorar la calidad de la producción</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Le ha proporcionado conocimientos adicionales sobre su trabajo específico</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Le ha proporcionado conocimientos sobre técnicas nuevas en su área de trabajo</p> <p>5 <input type="checkbox"/> Le ha proporcionado conocimientos específicos para el puesto que actualmente ocupa</p> <p>6 <input type="checkbox"/> Le ha proporcionado conocimientos para mejorar la seguridad e higiene en el trabajo</p> <p>7 <input type="checkbox"/> Para mejoramiento familiar</p> <p>8 <input type="checkbox"/> Superación personal</p> <p>9 <input type="checkbox"/> No le ha servido para nada</p> <p>10 <input type="checkbox"/> No Sabe</p> <p>11 <input type="checkbox"/> Otro _____</p> <p>(Especifique)</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>(95 - 96)</p>

TERMINE

Anexo 4. Empresas que realizaron cambios tecnológicos de la industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	38	95
No	2	5
Total	40	100

Anexo 5. Inversiones en Tecnología en las empresas de transformación de Nuevo León, 1997-1999. Miles de pesos constantes

Rubros	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Inversión total en tecnología	32	33	33	156873.80	182603.10	202390.76	345772.24	418317.45	532372.83
Inversión en maquinaria y equipo	31	32	32	94654.48	107776.72	106088.40	292995.71	344010.81	435588.98
Gastos en investigación y desarrollo	31	32	32	2351.04	8624.05	60033.25	7623.19	33277.55	290774.68
Pagos por patentes y marcas	31	32	32	2142.84	67.84	85.94	11671.83	375.83	409.32
Otras inversiones	5	6	5	3556.29	6259.67	4037.94	13670.46	24070.67	20944.96

Anexo 6. Proceso Productivo: Cambios en la Organización ¹ en las empresas de transformación de Nuevo León, 1997 – 1999

Actividades	N validos	Media	Desviación estándar
	1997-1999	1997-1999	1997-1999
Justo a tiempo	31	5.84	3.22
Movilidad laboral	34	6.21	2.32
Rotación de puestos	35	5.14	2.55
Control estadístico	38	4.76	2.09
Equipos de trabajo	37	3.54	1.91
Control de calidad	33	5.27	2.96
Organización en unidades	33	5.00	3.07
Equipo, materiales e infraestructura	38	3.53	2.27
Menor supervisión	35	7.57	2.80
Mayor supervisión	32	7.00	3.19
Otros cambios	11	4.00	4.05

¹ Escala : 1 para el cambio más importante, 11 para el cambio menos importante.

Anexo 7. Efecto de los cambios tecnológicos ¹ en la organización del trabajo en las empresas de transformación de Nuevo León, 1997-1999

Variables	N validos	Media	Desviación estándar
	1997-1999	1997-1999	1997-1999
Servicio al cliente	37	2.89	1.88
Ambiente de trabajo	36	4.11	1.67
Rotación de puestos	33	5.76	1.17
Habilidades de trabajadores	36	4.14	1.48
Reducción de costos laborales	36	4.31	1.79
Reducción otros costos	36	4.14	1.93
Incremento en productividad	38	2.00	1.74
Otros resultados	3	6.67	2.31

¹ Escala : 1 para el cambio más importante, 8 para el cambio menos importante.

Anexo 8. Resultados de la innovación tecnológica en el empleo técnico y los conocimientos en las empresas de transformación de Nuevo León, 1997 – 1999

	Frecuencia	Porcentaje
Personal técnico ocupado		
Aumentó	26	65.0
Disminuyó	5	12.5
Sin cambio	9	22.5
Total	40	100.0
Tareas realizadas personal técnico		
Aumentó	25	62.5
Disminuyó	7	17.5
Sin cambio	8	20.0
Total	40	100.0
Conocimiento técnico requerido		
Aumentó	38	95.0
Disminuyó	1	2.5
Sin cambio	1	2.5
Total	40	100.0

**Anexo 9. Indicadores de productividad de las empresas de transformación de
Nuevo León, 1997-1999**

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Capacidad									
Instalada 1/	37	39	39	74.28	75.48	76.85	19.78	19.91	19.34
Volumen de									
Producción 2/	37	38	38	19810.28	18853.75	19015.05	51865.17	45615.19	42612.10
Costo Total									
Producción 3/	33	34	34	314641.03	433707.59	453609.52	536160.22	741961.90	815091.78
Activos Fijos									
Totales 3/	33	34	34	358311.01	456898.76	507514.14	457093.05	596467.83	679542.22
Producto Medio									
por trabajador 2/	37	38	39	25.83	24.34	24.96	52.01	47.80	46.04
Salario Medio									
Anual 3/	37	38	38	25.72	32.66	39.95	11.05	13.99	16.45
Salario Medio									
anual integrado 3/	38	39	39	40.77	51.81	62.36	21.00	26.90	32.25

1/ Porcentaje

2/ Unidades

3/ Miles de pesos

**Anexo 10. Nivel de empleo de las empresas de transformación de Nuevo León
1997-1999**

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Personal									
Total	38	40	40	1294.82	1413.13	1554.70	1493.64	14083.16	1899.87
Trabajadores									
Ocupados	38	40	40	974.42	1047.58	1183.28	1115.10	1250.23	1486.06
Trabajadores									
reemplazados	36	39	39	139.22	191.62	185.07	338.68	528.88	476.48
Edad de									
trabajadores	36	38	38	29.17	28.32	27.88	7.37	6.83	6.26

Anexo 11. Nivel de escolaridad de los trabajadores de las empresas de transformación de Nuevo León, 1997-1999. Porcentaje

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Básica	38	40	40	74.64	73.17	71.07	20.50	19.62	20.37
Preparatoria técnica	38	40	40	13.18	13.45	14.78	14.82	14.21	14.00
Preparatoria general	38	40	40	6.32	6.71	7.32	5.96	5.94	5.55
Estudios profesionales	38	40	40	4.98	5.54	6.11	7.43	7.23	7.71
Años promedio de escolaridad	38	40	40	8.70	8.94	9.15	1.62	1.49	1.44
Años promedio de escolaridad calculada ^{1/}	38	40	40	8.39	8.43	8.51	0.87	0.90	0.91

^{1/} Ponderado a partir del porcentaje de trabajadores por el número de años promedio de cada nivel escolar.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anexo 12. Características de instrucción requerida al personal técnico. Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999

Características	No. empresas	Porcentaje
Conocimientos	3	8.0
Habilidades	8	20.0
Conocimientos y habilidades	28	69.0
Sin respuesta	1	3.0
Total	40	100.0

**Anexo 13. Razones para establecer prioridades en el tipo de preparación
Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999**

Razones	No. de empresas	Porcentaje
Procesos específicos	19	47.5
Puestos especializados	10	25.0
Escasez mano de obra calificada	5	12.5
Políticas de contratación	4	10.0
Sin respuesta	2	5.0
Total	40	100.0

**Anexo 14. Tipo de preparación más valiosa para los puestos técnicos.
Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999**

Preparación	No. de empresas	Porcentaje
Instrucción aprendida en escuela	10	25.0
Capacitación impartida por la empresa	22	55.0
Ambas formas de instrucción	8	20.0
Total	40	100.0

**Anexo 15. Razones por las que las empresas consideran valiosa la preparación.
Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999**

Tipo de preparación	Razones	No. de empresas	Porcentaje
Instrucción aprendida en la escuela	Benefician la incorporación a la empresa	6	15.0
	Ayudan a aprovechar la capacitación interna	4	10.0
Capacitación impartida por la empresa	Favorecen las tareas de Procesos específicos	18	45.0
Ambas formas	Mejoran el desempeño laboral de la empresa en conjunto	12	30.0
Total		40	100.0

**Anexo 16. Nivel de experiencia y capacitación de los trabajadores.
Industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999**

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997 1999	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Experiencia laboral 1/	37	38	38	8.56	7.89	7.90	8.24	7.56	7.67
Capacitación 2/ Costo de	38	39	40	44.09	53.70	52.83	42.51	53.31	46.34
Capacitación 3/ Capacitación	30	31	31	506.71	678.57	876.97	600.02	853.00	1333.16
General 4/	38	40	40	88.14	80.72	82.62	59.75	33.47	33.14
Capacitación específica 4/	40	40	40	78.91	54.75	59.18	153.96	37.96	37.61

1/ Años

2/ Horas/año

3/ Miles de pesos

4 Porcentaje

Anexo 17. Logaritmo natural de las Inversiones en Tecnología, 1997-1999

Variables	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Inversión en Tecnología	27	30	31	10.36	10.38	10.01	2.07	1.96	2.12
Inversión en Maquinaria y Equipo	23	27	27	9.60	9.71	9.35	2.02	1.81	1.85
Gastos en Investigación y Desarrollo	7	7	10	8.46	8.92	9.01	1.49	2.28	2.78
Pagos por Patentes y Marcas	3	2	3	7.27	5.72	5.84	3.78	2.74	1.98
Otras Inversiones	6	5	5	8.76	9.37	8.25	1.94	2.32	2.18

Anexo 18. Logaritmo natural de los indicadores de productividad, 1997-1999

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Capacidad Instalada 1/	37	39	39	4.25	4.26	4.28	0.40	0.40	0.39
Volumen de Producción 2/	37	38	38	8.58	8.65	8.75	1.61	1.55	1.52
Costo Total Producción 3/	33	34	34	11.75	12.01	11.99	1.47	1.51	1.54
Activos Fijos Totales 3/	33	34	34	11.83	12.08	12.13	1.63	1.60	1.60
Producto Medio /trabajador 2/	37	38	39	1.85	1.87	1.94	1.80	1.79	1.77
Salario Medio Anual 3/	37	38	38	3.88	3.38	3.59	0.47	0.47	0.52
Salario Medio integrado anual 3/	38	39	39	3.57	3.81	3.99	0.52	0.52	0.54

1/ Años

2 Horas/año

3 Miles de pesos

4 Porcentaje

Anexo 19. Logaritmo natural del nivel de empleo. 1997-1999

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Personal									
Total	38	40	40	6.73	6.85	6.86	0.90	1.10	0.93
Trabajadores									
Ocupados	38	40	40	6.46	6.52	6.61	0.88	0.92	0.80
Edad de los									
Trabajadores	36	38	38	3.34	3.31	3.30	0.24	0.23	0.21

Anexo 20. Logaritmo natural del nivel de escolaridad de los trabajadores. 1997-1999

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Básica	38	40	40	1.60	1.59	1.55	0.53	0.52	0.54
Preparatoria									
técnica	38	40	40	-0.02	-0.05	-0.05	0.91	0.97	0.97
Preparatoria									
general	38	40	40	-0.42	-0.47	-0.33	0.81	0.89	0.70
Estudios									
profesionales	28	31	30	-0.44	-0.44	-0.34	1.11	1.21	1.04
Años de									
escolaridad	38	40	40	2.14	2.17	2.20	0.18	0.16	0.15
Años de									
escolaridad									
calculada ^{1/}	38	40	40	2.12	2.13	2.14	0.09	0.10	0.10

^{1/} Ponderado a partir del porcentaje de trabajadores por el número de años promedio de cada nivel escolar.

Anexo 21. Logaritmo natural del nivel de experiencia y capacitación de los trabajadores. 1997-1999

Variable	N válidos			Media			Desviación estándar		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Experiencia									
laboral 1/	36	38	38	1.73	1.59	1.57	0.99	1.02	1.04
Capacitación 2/	37	39	40	3.41	3.55	3.57	0.97	1.00	0.99
Capacitación 3/	30	31	31	5.38	5.68	5.76	1.54	1.50	1.54
Capacitación									
General 4/	36	37	38	4.32	4.30	4.34	0.79	0.68	0.66
Capacitación									
Específica 4/	37	38	38	3.88	3.75	3.86	1.01	0.88	0.85

1/ Años
2/ Horas/año
3/ Miles de pesos
4/ Porcentaje

Anexo 22. Estadísticos sobre los residuos del empleo total. 1998

n=29	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.9714	7.5554	6.7886	.4276
Residual	-1.7431	2.3980	1.546E-15	.8088
Valor pronosticado típico	-1.911	1.793	.000	1.000
Residual típico	-2.071	2.848	.000	.961

Anexo 23. Estadísticos sobre los residuos del empleo total incluyendo un periodo de rezago. 1999

n=29	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	6.0418	8.1465	6.9685	.4710
Residual	-1.2681	2.4012	5.76E-15	.7859
Valor pronosticado típico	-1.968	2.501	.000	1.000
Residual típico	-1.525	2.887	.000	.945

Anexo 24. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico. 1997

n=27	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.7721	7.4373	6.5190	.4954
Residual	-1.3948	2.2000	1.11E-15	.7737
Valor pronosticado típico	-1.507	1.853	.000	1.000
Residual típico	-1.696	2.674	.000	.941

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



Anexo 25. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico. 1998

n=27	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.9168	7.4119	6.5706	.4041
Residual	-1.9719	1.7483	.0000	.6759
Valor pronosticado típico	-1.618	2.082	.000	1.000
Residual típico	-1.495	2.439	.000	.944

Anexo 26. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral. 1997

n=26	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.4031	7.7602	6.5237	.6295
Residual	-1.4001	1.7616	.0000	.6935
Valor pronosticado típico	-1.780	1.964	.000	1.000
Residual típico	-1.894	2.383	.000	.938

Anexo 27. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral. 1998

n=29	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.7188	7.6046	6.6504	.5676
Residual	-.9904	1.7849	7.350E-16	.6784
Valor pronosticado típico	-1.641	1.861	.000	1.000
Residual típico	-1.379	2.486	.000	.945

Anexo 28. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral. 1998. Muestra ajustada

n=28	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.7229	7.5656	6.5706	.5280
Residual	-.8775	1.1300	3.806E-16	.5842
Valor pronosticado típico	-1.605	1.884	.000	1.000
Residual típico	-1.416	1.824	.000	.943

Anexo 29. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral. 1999

n=31	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.6446	7.6901	6.6362	.5963
Residual	-1.0270	1.8714	-8.88E-16	.7002
Valor pronosticado típico	-1.663	1.767	.000	1.000
Residual típico	-1.391	2.535	.000	.949

Anexo 30. Estadísticos sobre los residuos del empleo técnico basado en la productividad laboral. 1999. Muestra ajustada

n=30	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica
Valor pronosticado	5.7279	7.5511	6.5551	.5398
Residual	-.9188	1.0476	-1.30E-15	.6104
Valor pronosticado típico	-1.532	1.845	.000	1.000
Residual Típico	-1.425	1.625	.000	.947

Anexo 31. Estadísticos sobre los residuos de la productividad laboral. 1997

n=26	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Valor pronosticado	5.119E-2	3.8501	2.1755	.9961
Residual	-2.8822	3.4801	-1.349E-15	1.5643
Valor pronosticado típico	-2.133	1.681	.000	1.000
Residual Típico	-1.728	2.087	.000	.938

Anexo 32. Estadísticos sobre los residuos de la productividad laboral. 1998

n=29	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica
Valor pronosticado	- .7573	3.8271	1.9194	1.1949
Residual	- 2.7527	3.3335	-1.36E-15	1.5603
Valor pronosticado típico	-2.240	1.597	.000	1.000
Residual Típico	-1.667	2.019	.000	.945

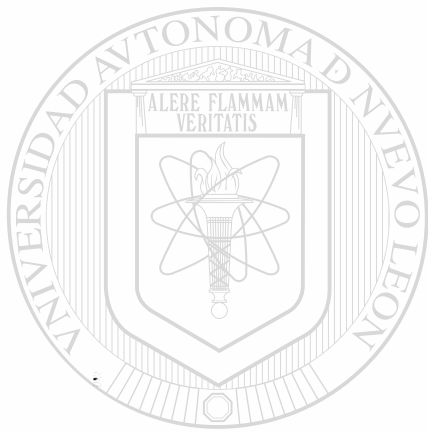
Anexo 33. Estadísticos sobre los residuos de la productividad laboral. 1999

n=31	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica
Valor pronosticado	-1.0771	4.1367	2.0600	1.2088
Residual	- 2.7538	3.1093	-4.66E-17	1.4462
Valor pronosticado típico	-2.595	1.718	.000	1.000
Residual Típico	-1.807	2.040	.000	.949

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





GRÁFICAS

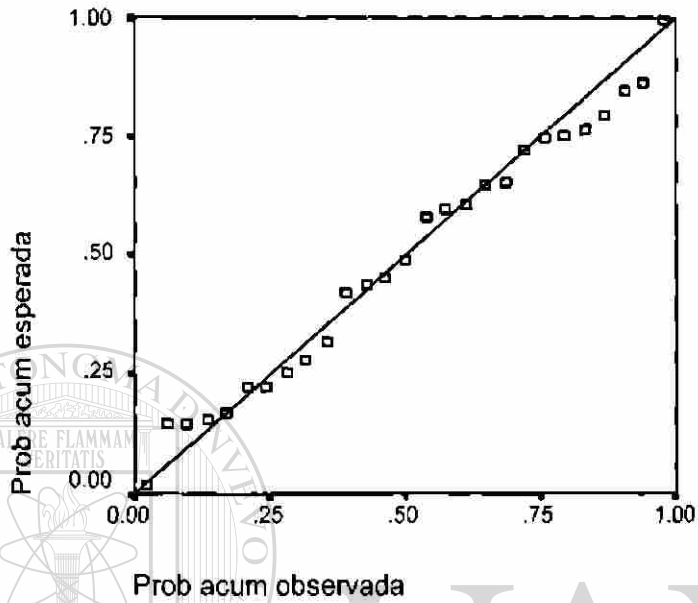
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

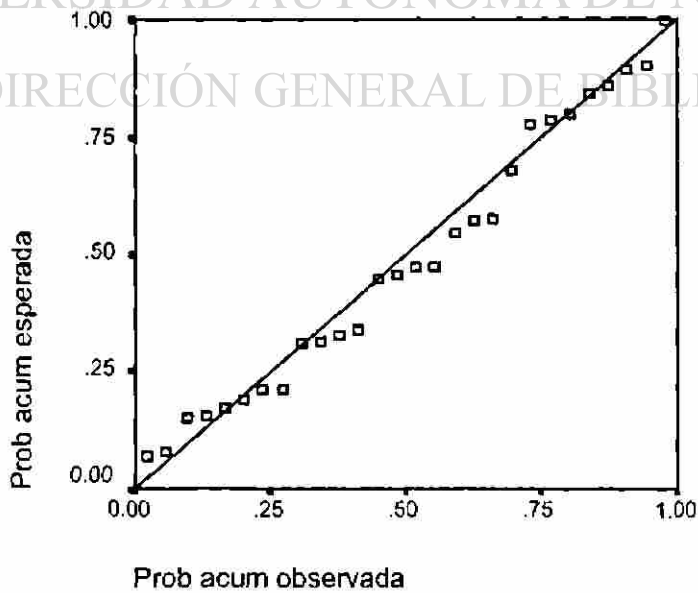
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



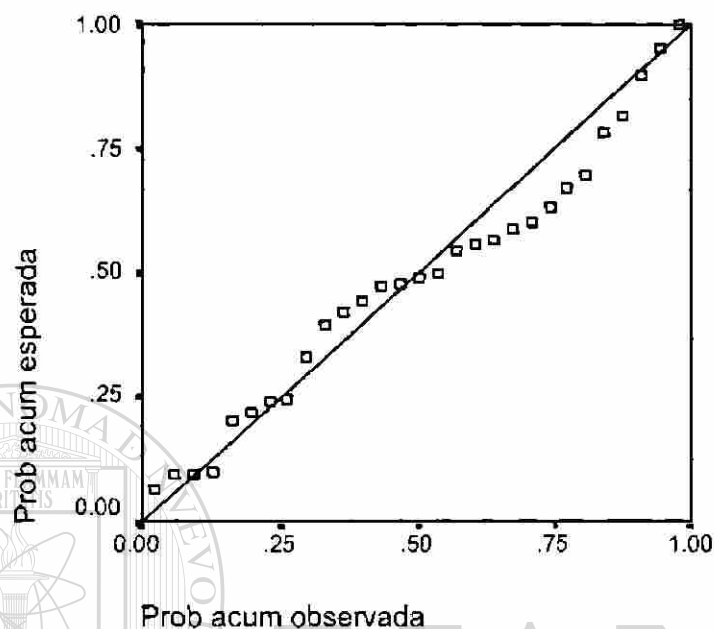
Gráfica 1. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo total, 1997



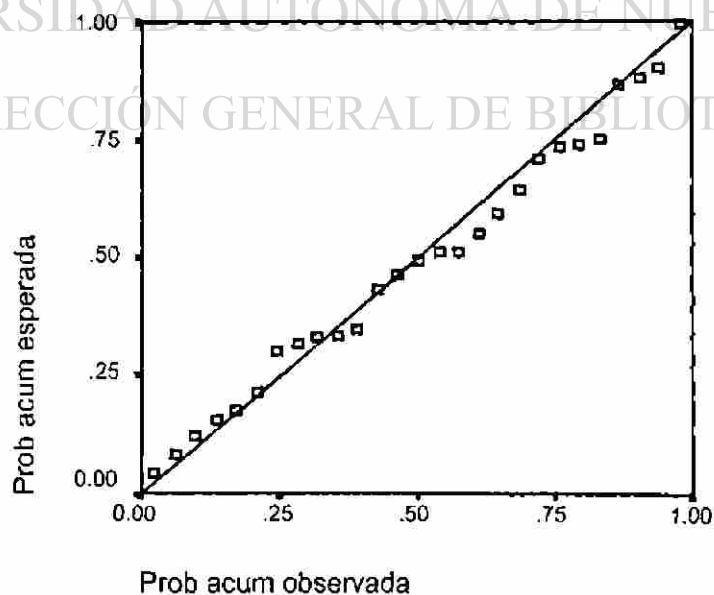
Gráfica 2. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo total, 1998



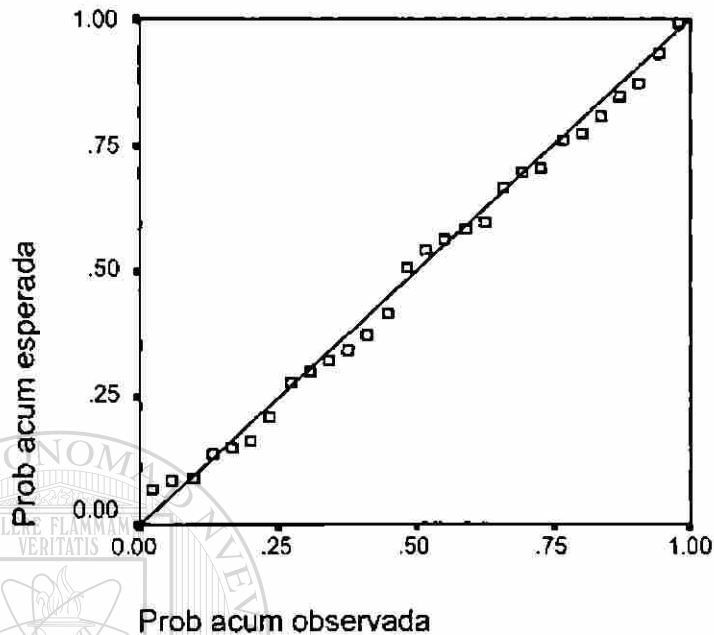
Gráfica 3. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo total, incluyendo un periodo de rezago. 1999



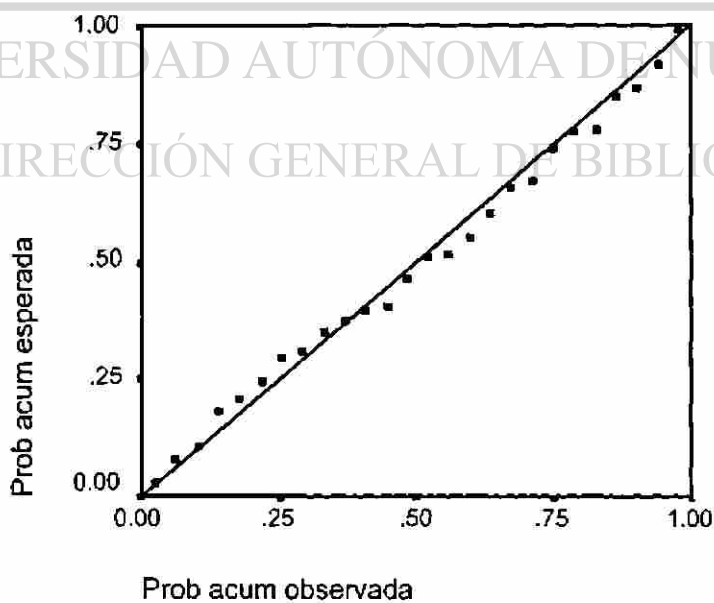
Gráfica 4. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, 1997



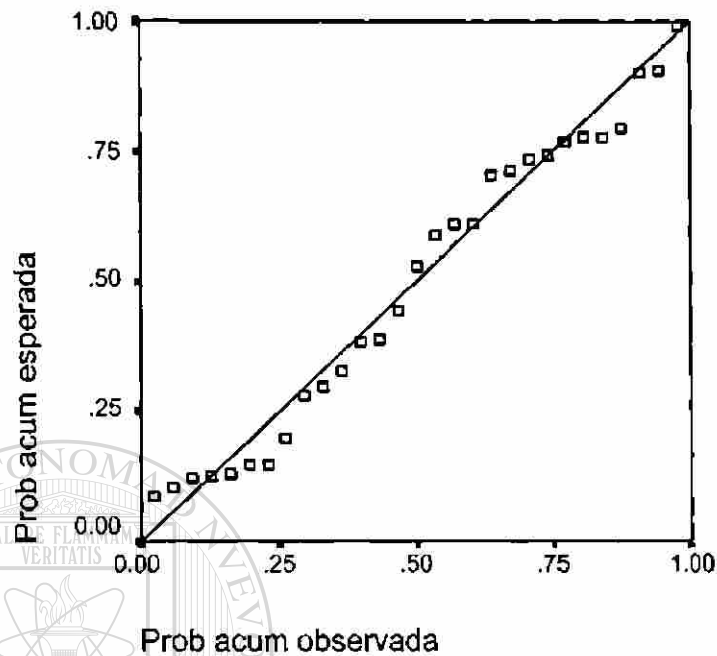
Gráfica 5. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico, 1998



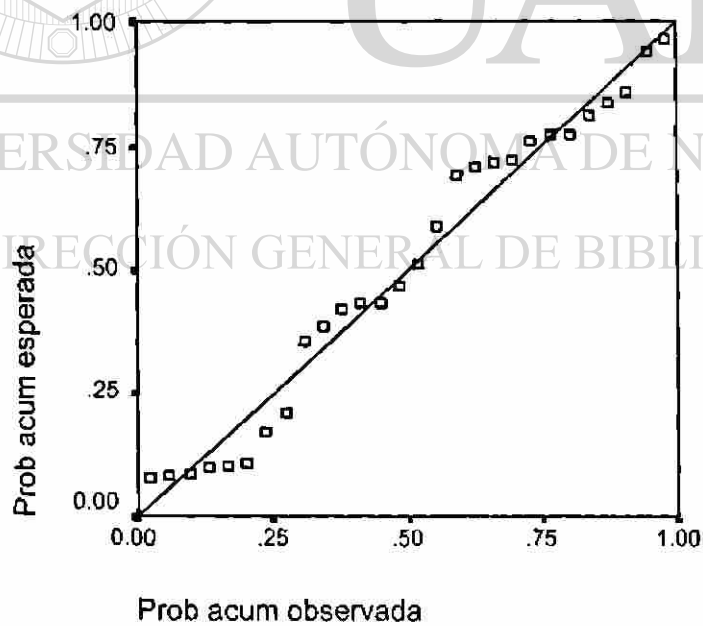
Gráfica 6. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico basado en productividad, 1997



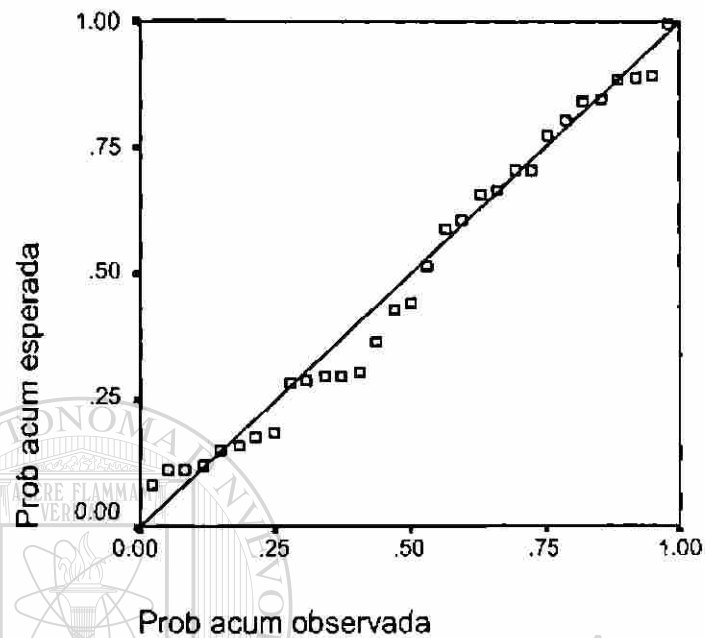
Gráfica 7. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico basado en productividad, 1998



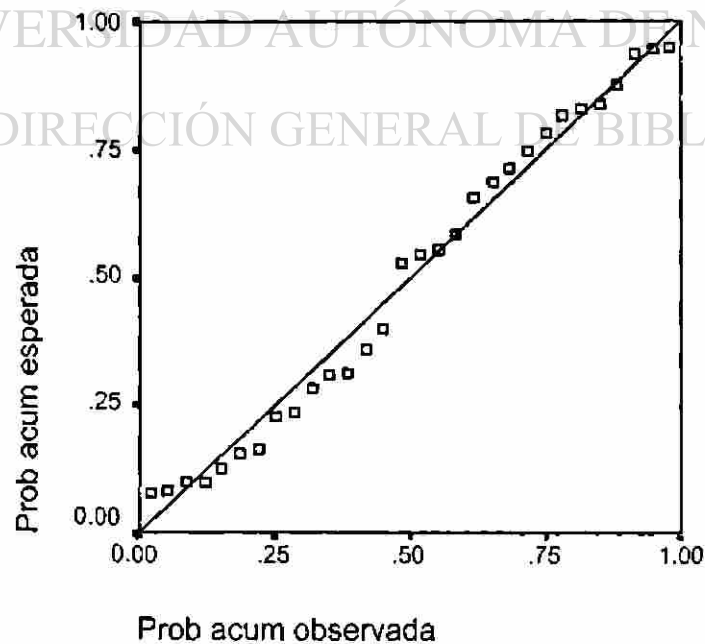
Gráfica 8. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico basado en la productividad. 1998. Muestra ajustada



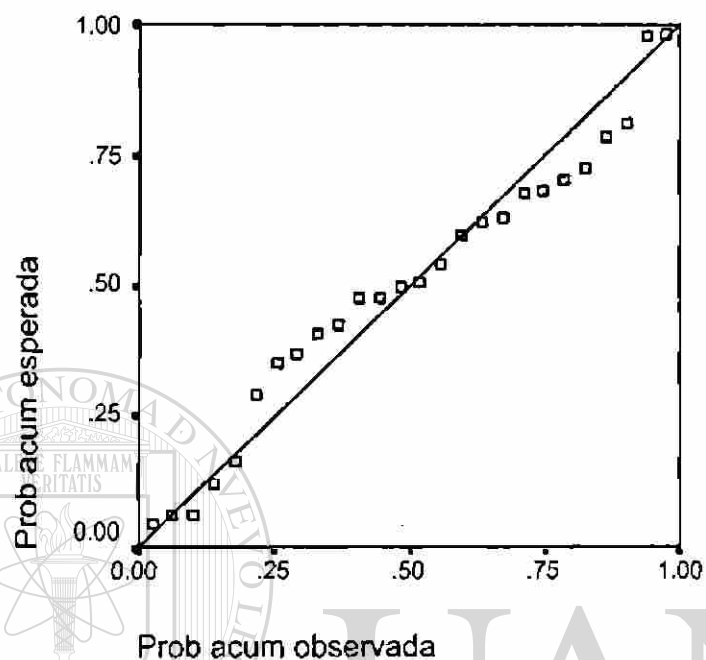
Gráfica 9. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico basado en la productividad, 1999



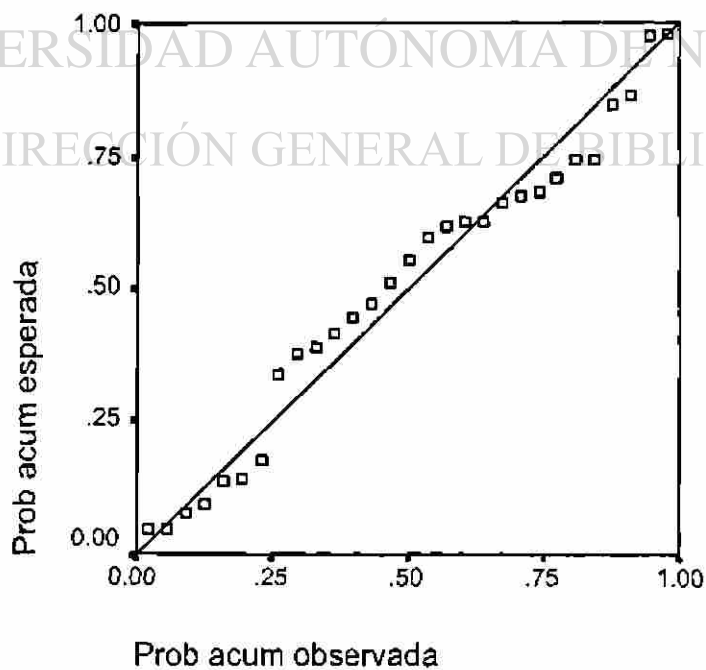
Gráfica 10. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado del empleo técnico basado en la productividad, 1999. Muestra ajustada.



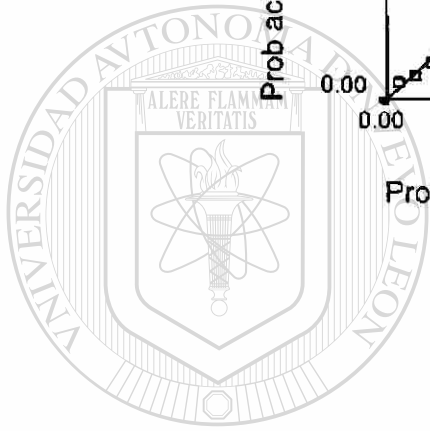
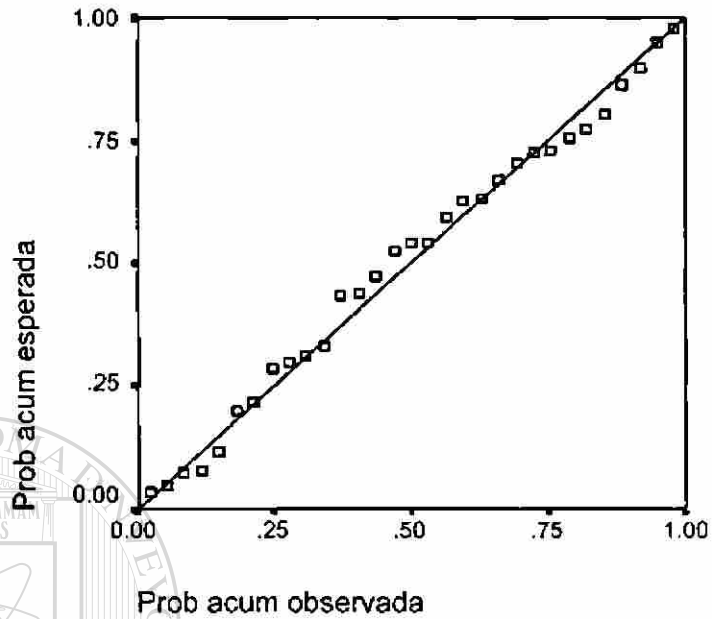
Gráfica 11. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado de la productividad, 1997



Gráfica 12. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado de la productividad, 1998



Gráfica 13. Probabilidad normal de la regresión del residuo tipificado de la productividad, 1999



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GLOSARIO

Capacitación. Consiste en la instrucción que ofrecen las empresas a sus trabajadores con el objetivo de entrenarlos en tareas específicas de su proceso productivo.

Capacitación general. Instrucción orientada a brindar conocimientos y habilidades básicas al trabajador sobre las tareas o actividades generales que se realizan en la empresa.

Capacitación específica. Entrenamiento que se imparte al trabajador para aprender los conocimientos y habilidades requeridos para el desempeño de una función específica

Cambio tecnológico. Representa el conjunto de innovaciones en tecnología que realizan las unidades productivas.

Capital Humano. Es el acervo de conocimientos y habilidades que adquiere el individuo a través de la educación la capacitación y las experiencias a lo largo de la vida.

Educación. Es el proceso de entrenamiento y desarrollo del conocimiento, habilidades, mente, carácter, etc., especialmente mediante la educación formal.

Educación formal. Es el sistema educativo institucionalizado, evaluado cronológicamente y estructurado jerárquicamente, distinguiendo los grupos del nivel menor en educación básica y los más altos niveles universitarios.

Educación informal. Es una actividad de instrucción organizada y conducida fuera del sistema de aprendizaje establecido por subgrupos de población.

Educación general. Es el tipo de instrucción que aborda temas de carácter general, que pueden ser enseñados de acuerdo con los beneficios que reporte a la sociedad en su conjunto.

Educación especializada. Es un tipo de instrucción diseñada para promover que las personas tengan éxito en ocupaciones que requieren menos que un grado de bachillerato.

Educación técnica. Es un tipo de instrucción tecnológica o *vocacional* y representa una formación diseñada para promover oportunidades de empleo que requieren instrucción menor que el nivel profesional.

Empleo técnico. Trabajadores que se desempeñan como jefes y supervisores en la industria, artesanos, trabajadores fabriles, operadores de maquinaria, ayudantes y peones en el proceso artesanal e industrial.

Empresas de transformación. Son también denominadas empresas manufactureras y constituyen entidades productivas o firmas de negocios dedicadas al procesamiento de insumos que generan nuevos productos.

Mercado Laboral. Ámbito en el que se realizan operaciones de oferta y demanda de trabajo.

Población juvenil. Segmento de población que comprende a las personas que se encuentran entre 15 y 29 años de edad.

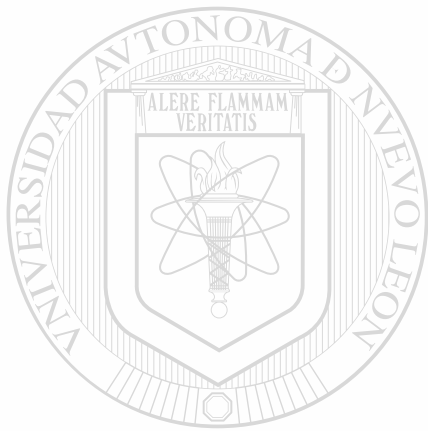
Producción. Número de unidades generadas por una empresa o establecimiento.

Productividad laboral. Es el producto medio generado por trabajador y constituye una medida de eficiencia de la mano de obra.

Tasa de retorno de la inversión. Rentabilidad de la inversión expresada en terminos porcentuales. También referida al tiempo e ingresos necesarios para cubrir monto pagado en educación.

Tecnología. Consiste en el desarrollo de procesos de desarrollo industrial y de servicios que emplean maquinaria y equipo, investigación sobre desarrollo de técnicas fabriles, y distintas formas de incorporación de factores técnicos como son el uso de patentes y marcas, entre otros .

Innovaciones tecnológica. Se refiere a los cambios en tecnología que realizan las empresas productivas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



