



Aprendizaje y condiciones laborales decentes en la industria manufacturera mexicana.

Tema: Competitividad sistémica, industrial empresarial y el papel de la capacitación tecnológica.

Categoría: Trabajo acadêmico

Flor Brown Grossman
Universidad Nacional Autónoma De México
E-mail: brown@servidor.unam.mx

Lilia Dominguez Villalobos
Unam
E-mail: ldv@servidor.unam.mx

Resumo:

En el periodo reciente ha habido distintos estudios¹ que analizan la importancia de la heterogeneidad de la acumulación de capacidades tecnológicas entre empresas en los países en desarrollo. Sin embargo, no se ha hecho suficiente análisis de las condiciones laborales que deben ser el complemento de las capacidades tecnológicas para elevar la productividad.

Los resultados de este trabajo muestran que la categoría de trabajo decente enfocada a las condiciones laborales favorables al aprendizaje es un factor esencial en la explicación de la productividad laboral. Estas condiciones deben combinarse con iniciativas para fortalecer las capacidades tecnológicas.

Palabras-clave: capacidades tecnológicas, trabajo decente, productividad laboral, aprendizaje.

¹ Dutrénit . Vera-Cruz, y Arias Navarro (2002), Caniels y Romijn (2001)



1. INTRODUCCIÓN

La productividad sostenible es el resultado de la innovación. En el contexto de la globalización de mercados y la nueva competencia se requiere la creación de nuevas capacidades tecnológicas y organizativas que involucran a un conjunto amplio de aprendizajes individuales y colectivos que deben conducir de manera efectiva hacia un escalafón de mayor valor agregado (Dosi, et.al, 2002).

Este trabajo se inscribe en esta corriente². Profundiza sobre las condiciones laborales en la empresa que favorecen una cultura de aprendizaje, creatividad y conocimiento, transformando las prácticas de comunicación, mando y negociación en las relaciones bilaterales.

La hipótesis de este estudio es que la evolución de la industria manufacturera mexicana en los años 2000 llegó a un punto donde la competitividad laboral no se reduce a un problema cuantitativo, de incrementar la productividad y reducir el costo laboral, aumentando el volumen por trabajador y bajando remuneraciones, sino en lograr un eslabón cualitativamente diferente y superior de competencia que requiere de la acumulación de capacidades tecnológicas y condiciones laborales “decentes”³.

El objetivo principal de la investigación es medir y analizar la distribución de las capacidades tecnológicas y las condiciones laborales favorables al aprendizaje en las empresas manufactureras mexicanas y examinar su asociación con la productividad laboral.

En el primer inciso se presenta la metodología utilizada en las distintas partes del trabajo. En el segundo se encuentran los resultados del análisis factorial que permitieron una medición de las condiciones laborales favorables al aprendizaje y las capacidades tecnológicas. En la tercera sección se analizan los resultados de los determinantes de la productividad laboral del enfoque de agrupamientos y del modelo econométrico que se especificó y estimó. En la última parte se presentan las conclusiones.

1. Condiciones favorables al aprendizaje y capacidades tecnológicas: aspectos teórico-metodológicos

El proceso innovativo involucra sobre todo transmisión de información en distintos niveles jerárquicos de la planta productiva lo cual requiere un entorno favorable en las empresas que favorezcan el flujo de conocimientos. Este objetivo requiere de condiciones laborales proclives al aprendizaje con una capacitación orientada al cambio, la participación laboral en decisiones del proceso productivo, un ambiente de trabajo seguro y remuneraciones adecuadas al esfuerzo de los trabajadores.

² Este trabajo descansa en uno previo sobre la medición de las capacidades tecnológicas (Dominguez y Brown, 2004).

³ El “trabajo decente” es un término utilizado por la OIT para referirse a la transformación de las relaciones laborales al interior de las organizaciones, que cuentan con una capacitación permanente e incluyente y condiciones de trabajo que valoran a la persona en todo lo que implica su condición humana. Todo ello como eje de la estrategia de productividad y competitividad



La capacitación técnica del proceso es sólo una pequeña parte de la capacitación. La competencia internacional implica mayor incertidumbre y dificultad de predicción de los requerimientos de la formación. Ante esta situación dinámica se requieren nuevas rutinas que no corresponden a circunstancias normales y cuya transmisión a través de cursos de capacitación tradicionales no es suficiente. Para lograr la flexibilidad que requieren las empresas en este contexto competitivo, el potencial de aprendizaje laboral depende del involucramiento de los trabajadores en el proceso de formación, así como buenas condiciones remunerativas. Más aún, el desarrollo de las competencias en el personal debe acompañarse de la participación laboral en los procesos de la innovación y mejora continua de los procesos, derivados de los esfuerzos formativos.

Las variables utilizadas en este trabajo provienen de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (ENESTYC, INEGI, 2001) la cual contiene información representativa en escala nacional sobre las características tecnológicas y de organización productiva, del nivel y tipo de empleo generado, la estructura ocupacional, las remuneraciones y la capacitación de los establecimientos manufactureros. La muestra cubre 7800 establecimientos y consta de 115 preguntas con alrededor de 570 opciones para las respuestas.

La construcción de las variables relativas a la existencia de un entorno laboral conducente a la transferencia de información y aprendizaje fue laboriosa. Requirió una revisión a fondo de la ENESTYC de la que se tomaron inicialmente cuarenta preguntas con sus opciones. El criterio fue dar prioridad a los aspectos ligados al proceso innovativo más allá del cumplimiento de lo legalmente establecido. En algunos casos las variables eran binarias (0 o 1); cuando la pregunta se refería a porcentajes se consideraron tres rangos.

Entre las variables consideradas, las resultantes fueron las siguientes:

1. Evalúa: evaluación de los resultados de la capacitación.
2. Participa: participación de los trabajadores en la toma de decisiones de su materia de trabajo.
3. Satisfacción: la empresa considera la satisfacción en el trabajo como un factor en los cambios organizativos.
4. Involucra: se refiere al involucramiento del personal en la organización de la producción.
5. Sindicato: presencia de sindicato.
6. Contrato: incluye los siguientes aspectos regulados por el contrato colectivo de trabajo o reglamento interno: introducción de nuevas tecnologías, cambios en la organización del trabajo, calidad y/o productividad, capacitación del personal
7. Prestación: entre las prestaciones la empresa otorga bonos de productividad y de puntualidad.
8. Antigüedad de los trabajadores especializados: porcentaje de obreros especializados con antigüedad mayor a cinco años.
9. Antigüedad de los obreros generales: porcentaje de obreros generales con antigüedad mayor a cinco años.
10. Capacitación multifocal: capacitación dada por al menos dos de las siguientes modalidades: compañeros, un instructor o capacitación externa contratada



11. % capacitados en seguridad: porcentaje de trabajadores que reciben capacitación en prevención de riesgos en el trabajo (seguridad).
12. % horas de capacitación obreros generales y especializados: porcentaje de horas de capacitación dadas a los obreros generales y especializados respecto al total de horas-capacitación

Por su parte, las capacidades tecnológicas se pueden definir como el conjunto de habilidades necesarias para generar y administrar el cambio técnico, que incluyen destrezas, conocimientos y experiencia, distintas de las requeridas para operar los sistemas técnicos (Lall, 1992; Dosi et.al. 2002). Lall clasifica estas capacidades según el lugar que ocupan en las funciones de la empresa en: inversión, producción y enlace. Las capacidades de inversión son las habilidades necesarias para identificar, preparar, obtener la tecnología para el diseño, construcción, equipo y personal de un nuevo proyecto. Determinan los costos de capital del proyecto, la adecuación de la escala, la mezcla de productos, la sección de la tecnología y la comprensión de las tecnologías involucradas por parte de la empresa.

Las capacidades de producción van desde las habilidades básicas, como control de calidad, operación y mantenimiento, a las más avanzadas como pueden ser la adaptación y la mejora y hasta las más demandantes como investigación, diseño e innovación. Estas habilidades determinan no sólo la operación y mejora de estas tecnologías sino también los esfuerzos internos por absorber o imitar la tecnología comprada de otras empresas. Las capacidades de enlace son las habilidades necesarias para transmitir o recibir la información, la tecnología y destrezas entre empresas (proveedores, subcontratistas, consultores, instituciones tecnológicas). Estas interrelaciones afectan no sólo la eficiencia productiva de la empresa sino también la difusión de la tecnología en la industria. Estas funciones pueden desarrollarse en distintos niveles. En el primario la empresa adquiere habilidades básicas, en el medio alcanza destrezas secundarias, es decir, de imitación y en el tercero consigue las más altas de tipo innovativo.

Al igual que con las condiciones laborales, la construcción de variables relativas a las capacidades tecnológicas requirió varios pasos. En primer lugar, se seleccionaron 35 preguntas relacionadas con los aspectos incluidos por Lall (1992) en su taxonomía, pero excluyendo aquellas que tuvieran conexión con el tema laboral. Las variables que se construyeron son:

1. Organización del proceso productivo: los cambios organizacionales incluyen: sistema justo a tiempo, control estadístico del proceso, rotación de puesto de trabajo, reordenamiento de equipo y maquinaria, supervisión estricta de los trabajadores y estándares de rendimiento.
2. Sistema de calidad: formación de círculos de calidad, control total de la calidad y certificaciones de calidad.
3. Documentación: programa de seguridad e higiene debidamente documentado, planeación documentada de la capacitación y presencia de normas por escrito.
4. Nuevas tecnologías: máquinas de control numérico computarizadas o robots.
5. IyD : actividades de investigación y desarrollo tecnológico
6. IyD y diseño: actividades de investigación y desarrollo tecnológico para el diseño de productos, mejora o fabricación de maquinaria o equipo.



7. Directivos con alta calificación: política de reclutamiento de contratación de directivos con nivel de licenciatura y posgrado.
8. Empleados con alta calificación: política de reclutamiento de contratación de empleados con nivel de licenciatura y posgrado
9. Compra de tecnología: compra de paquete tecnológicos o Transferencia de la casa matriz

Una dificultad que enfrenta la medición de las capacidades tecnológicas y las condiciones laborales favorables al aprendizaje es que debido a su complejidad conceptual no es posible que sean observables de manera directa y única. Sin embargo, es posible aproximarse a ellas con la construcción de variables que se pueden observar de manera directa. De ahí la necesidad de utilizar metodologías adecuadas a estas condiciones, tal como el análisis factorial. La identificación de estas variables construidas de manera independiente entre sí, ayuda a la descripción y comprensión de fenómenos complejos como los que estamos estudiando. Esto es en esencia lo que se hace con el análisis factorial. Es un método estadístico que permite identificar un número pequeño de factores que pueden ser utilizados para representar la relación de un conjunto de variables cuantitativas pero interrelacionadas. En otras palabras permite distinguir las variables de un conjunto que forman subconjuntos coherentes independientes de los otros y elimina aquellas que no son relevantes (Tabachnick y Fidell, 2001).

En la demostración de la asociación de las capacidades tecnológicas y las variables laborales propicias al aprendizaje utilizamos el análisis de agrupamientos (cluster analysis) y un modelo econométrico de corte transversal con datos del año 2000.

2. Resultados del análisis factorial.

a) Las condiciones laborales favorables al aprendizaje

El análisis factorial agrupó las 12 variables de las condiciones laborales favorables al aprendizaje en tres dimensiones o factores. En cada uno de los tres grupos se identifica a las variables que tienen una mayor correlación con el factor. De esta manera, las variables con los coeficientes más altos permiten identificar las dimensiones o factores que subyacen en la estructura de los datos y dan sentido al análisis. La varianza explicada por estos tres factores en el conjunto de los 12 variables de las condiciones laborales favorables al aprendizaje es de 50%.

El **primer factor** agrupa cuatro variables cuyos coeficientes son los más altos en la primera columna. El coeficiente denominado coeficiente de carga denota la relación entre estas variables y el factor (cuadro 1). Estos coeficientes son los siguientes:

- a) **sindicato** se refiere a la presencia de sindicalización en la empresa (0.84);
- b) **contrato**: presencia de condiciones contractuales que van más allá de lo que expresa la ley laboral, incluyen aspectos ligados a la innovación, tales como la negociación de la



- incorporación de nuevas tecnologías, cambios en la organización del trabajo, calidad y/o productividad, capacitación del personal (0.68);
- c) **prestación:** incluye bonos de puntualidad y productividad (0.45);
 - d) **antigüedad de obreros especializados y generales** lo cual denota un sentido de permanencia en el trabajo (0.29).

Este conjunto de variables expresa las características de lo que se puede denominar la presencia de espacios de negociación entre empresa y sindicato en torno a la introducción de innovaciones tecnológicas y de organización, así como de la distribución de los beneficios obtenidos. Apuntan a un proceso de aprendizaje en la relación laboral propicio para ambientes laborales innovadores. Deja de ser unilateral en las decisiones de cambio. Es lo que algunas analistas han denominado una trayectoria de aprendizaje de doble espiral en la relación laboral, donde el sindicato busca el involucramiento activo en cambios estructurales en la empresa y ésta muestra una actitud de apertura hacia la participación del sindicato en el proceso de cambio trazado. (Drinkuth, Riegler y Wolff, 2001). A este factor le dimos el nombre de **Relación bilateral evolutiva**. Esta denominación obedece a que es proclive al aprendizaje. No incluye sólo las condiciones laborales o prestaciones legales, sino que va más allá: prevé cambios en la relación laboral requeridos tanto para las rutinas nuevas como para enfrentar la dinámica de la competencia internacional, a la vez que conserva una parte de su base laboral, permanencia que es fundamental para la condición gradual del aprendizaje.

La segunda columna del cuadro 1 muestra a través de los coeficientes de carga, la correlación de las variables relativas a la capacitación. Las variables que tuvieron los coeficientes más altos fueron:

- a) **evalúa:** se refiere a la práctica de evaluación de la efectividad de la capacitación ofrecida por la empresa. Esto expresa en nuestra opinión, que hay una preocupación por aprender hacer mejor (aprender a aprender) en la formación de los trabajadores (0.59);
- b) **capacitación multifocal:** las empresas tienen diversas modalidades de capacitación (con instructor interno, compañero de la empresa o capacitación externa contratada). La combinación de estas modalidades permite abarcar diferentes necesidades y aspectos de aprendizaje que requiere un ambiente de cambio en la empresa (0.73);
- c) **% horas de capacitación obreros:** expresa la intención de una estrategia de aprendizaje incluyente en la organización; esta variable demuestra una carga elevada en este factor (0.77).

Nuestra interpretación es que este factor denota una **gestión integral de la capacitación en la empresa**. La transmisión y creación del conocimiento en la empresa tiene una complejidad debida que no se trata solo de capacitar en las labores cotidianas, sino en actitudes, destrezas y nuevos métodos de producción. Requiere de una capacitación crecientemente profesional que complementa la capacitación impartida por un colega o un supervisor o instructor de la empresa. Por otra parte la empresa que evalúa su capacitación, tiene la posibilidad de retroalimentarla y mejorarla. De ahí que las empresas con gestión integral de la capacitación están creando condiciones favorables al aprendizaje y la innovación.



Finalmente en la tercera columna destacan los coeficientes de carga de dos variables que revelan condiciones características de un **ambiente laboral participativo**, propicio a la innovación con las siguientes variables:

- a) **involucra**: los cambios organizativos permiten la participación de los trabajadores en las decisiones de los procesos (0.73);
- b) **satisface**: los cambios organizativos en la empresa buscan mayor satisfacción en el trabajo por parte del obrero y los establecimientos en este caso no se limitan a imponer los cambios técnicos (0.62).

La importancia de la participación de los trabajadores y el logro de una mayor satisfacción en su trabajo no puede exagerarse. En la medida que la empresa requiere de mayor flexibilidad para enfrentar la nueva competencia, esto acrecienta las demandas sobre los trabajadores y empleados. Si se fomenta la participación en decisiones y se busca una mayor satisfacción en el trabajo, estos estarán más dispuestos a cooperar con los cambios requeridos.

Cuadro 1
Análisis Factorial: Variables Laborales

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	
	Relación bilateral evolutiva	Gestión integral de la capacitación	Ambiente laboral participativo	Comunalidades
	Coeficientes de carga			
Evalúa	0.35	0.59	0.30	0.72
Participa	0.04	0.07	0.43	0.19
Satisfacción	0.13	0.13	0.62	0.43
Involucra	0.23	0.17	0.73	0.62
Sindicato	0.84	0.19	0.21	0.81
Contrato	0.68	0.13	0.17	0.53
Prestación	0.45	0.27	0.32	0.41
Antigüedad de los obreros Especializados	0.36	0.13	0.08	0.19
Antigüedad de los obreros generales	0.29	0.19	0.01	0.12
Capacitación multifocal	0.35	0.73	0.26	0.92
% de capacitados en seguridad	0.13	0.25	0.11	0.11
% horas de capacitación obreros	0.20	0.77	0.14	0.69

Método: Principal Axis Factoring, rotación Varimax con normalización de Kaiser

Fuente: Elaboración propia con información de ENESTYC



b) Las capacidades tecnológicas

El análisis factorial agrupó las variables interrelacionadas en dos factores⁴. Igual que en el caso anterior, las variables con coeficientes de carga más altos permiten identificar los factores que subyacen la estructura de los datos y dan sentido al análisis. La varianza explicada por estos dos factores es del 42%. En la primera columna del cuadro 2 se aprecian los coeficientes de carga de cinco variables detrás de las cuales subyace una plataforma de **innovación tecnológica y organizativa en la empresa**; éstas son:

- a) **organización del proceso productivo**: adopción de varios de las siguientes técnicas innovadoras: JIT, estadística en el control de la producción, etc. (0.55);
- b) **sistema de calidad**: calidad total, círculos de calidad y certificación (0.65);
- c) **documentación**: rutinas de documentación en distintos procesos (0.80);
- d) **empleados y directivos con alta calificación**: con licenciatura o grado superior (0.68);
- e) **Compra de paquetes tecnológicos (0.42)**

El segundo factor se refiere a un **esfuerzo de aprendizaje especializado** en la empresa:

- a) **IYD**: presencia de un departamento de investigación y desarrollo (0.77);
- b) **IYD**: actividades de IYD para diseño de producto o proceso (0.68).

Como ocurre con otros países de industrialización tardía, México depende de la adquisición de tecnología del extranjero. Aparece interrelacionada con otras variables de aprendizaje que son parte de lo que puede denominarse innovaciones de mejora continua. Las innovaciones en los procesos productivos han significado una búsqueda intensa de las empresas para la resolución de problemas. Estas actividades han derivado en cambios en la organización de las operaciones productivas que pueden involucrar un nuevo *lay out*, la adopción de sistemas “justo a tiempo”, la formación de círculos de calidad y una mayor participación de los trabajadores (Coriat, 1992).

Asimismo, las empresas avanzan paulatinamente hacia lo que se denomina una nueva cultura de calidad. Esto implica la adopción de un enfoque sistémico de medición a fin de dar un mejor servicio al cliente, pero también de disminuir retrabajos y bajar costos. Lo anterior ha sido muy evidente en la industria automotriz (Carrillo, 1993) Los departamentos de producción y calidad pasan de estar separados a estar continuamente en comunicación. La presencia de la variable de investigación y desarrollo en la empresa denota su conexión con los esfuerzos de asimilación, adaptación y mejora de la tecnología importada, como ocurre en países similares, y no un estadio de capacidades innovativas.⁵

⁴ La diferencia entre este resultado y el de Domínguez y Brown (2003) estriba en que las variables referentes a la capacitación y participación laboral se incluyeron en el primero dentro de la medición de las capacidades tecnológicas. Otra diferencia radica en la muestra. En tanto que el primer trabajo utiliza una muestra de 1818 establecimientos de la ENESTYC de 1999, en este trabajo se utiliza el total de la muestra de la ENESTYC de 2001.

⁵ Seguimos de cerca en este inciso a Domínguez y Brown, 2003

**Cuadro 2**

Análisis factorial: Variables de capacidades tecnológicas

	Factor 1	Factor 2	
	Innovación tecnológica y organizativa	Esfuerzo de aprendizaje especializado	Comunalidades
Organización del PP	0.55	0.16	0.32
Sistema de calidad	0.65	0.20	0.46
Documentación	0.80	0.19	0.68
IYD	0.30	0.77	0.68
IyD diseño	0.09	0.68	0.47
Directivos con alta Calificación	0.68	0.11	0.48
Empleados con alta Calificación	0.69	0.11	0.50
Compra de tecnología	0.42	0.10	0.18

Método Principal Axis Factoring con rotación Varimax y normalización de Kaiser

Fuente: Elaboración propia con información de ENESTYC

En resumen el análisis factorial identifica dimensiones cualitativas referentes a las condiciones laborales favorables al aprendizaje y capacidades tecnológicas que predominan en la industria mexicana. Como se ha observado en otros estudios, las empresas no se caracterizan por un alto grado de innovatividad en ambas dimensiones, se trata más bien de innovaciones incrementales, no por ello dejan de tener importancia. Sin ellas, las empresas mexicanas no podrían competir en el mercado internacional.

3. Análisis de los factores determinantes de la productividad laboral

a) Enfoque de agrupamientos (cluster análisis)

El análisis de *clusters* entre los establecimientos se llevó a cabo con los puntos factoriales utilizando el método conocido como “K Means”. Éste consiste en identificar grupos relativamente homogéneos de casos respecto a los puntos por factor⁶. Se realizó un ejercicio de cluster con los resultados anteriores.

Se identificaron cuatro agrupamientos o *clusters*. Uno con promedios muy altos en todos los rubros, gestión tecnológica y laboral (*Dinámico en tecnología y laboral*), otro en la posición contraria (*Pasivo en tecnología y laboral*); uno intensivo en la gestión tecnológica y pasivo en lo humano (*Dinámico en tecnología y pasivo en laboral*) y el otro en la posición contraria (*Pasivo en tecnología con ambiente laboral participativo*).

⁶ El método se basa en un algoritmo que minimiza la distancia euclidiana entre el caso *i* y el promedio del *cluster* que contiene este caso. El procedimiento consiste en mover los *n* casos de un *cluster* al otro hasta el punto en el cual ninguna transferencia de los casos de un *cluster* al otro disminuya el error en la partición. Siendo este error la sumatoria al cuadrado de las distancias euclidianas.



La diferencia entre estos dos últimos radica en que el *Pasivo en tecnología con ambiente laboral participativo* tiene un puntaje alto en los factores *relación bilateral evolutiva* y *ambiente laboral participativo*, y su promedio en lo tecnológico es positivo, pero más bajo que en el caso del que hemos denominado como *Dinámico en tecnología* y *Pasivo en lo laboral*.

Por su parte, el cluster *Dinámico en tecnología* y *Pasivo en lo laboral*, no se destaca por ningún aspecto laboral, si bien tiene un promedio positivo en la *gestión integral de la capacitación* a diferencia del *Pasivo en tecnología con ambiente laboral participativo*. En tecnología tiene el puntaje más alto en innovación tecnológica y organizativa con el segundo promedio más alto en IYD (cuadro 3).

Cuadro 3
Agrupamientos según su enfoque laboral y tecnológico

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Factores	Pasivo en tecnología y laboral	Dinámico en tecnología y laboral	Pasivo en tecnología con ambiente laboral participativo	Dinámico en tecnología y pasivo en laboral
Puntos factoriales promedio por agrupamiento				
Relación bilateral evolutiva	-0.97	0.61	0.56	0.16
Gestión integral de la capacitación	-0.28	1.23	-0.60	0.08
Ambiente laboral participativo	-0.72	0.69	0.75	-1.15
Innovación tecnológica y organizativa	-0.72	0.22	0.18	1.13
IyD	-0.47	0.38	0.12	0.33
Número de establecimientos	2791	1818	2567	1005

Fuente: Elaboración propia con información de ENESTYC

Antes de pasar a las características de desempeño por cluster, es importante examinar la incidencia del factor tamaño de empresa en las variables analizadas. Esto se muestra en las dos primeras columnas del cuadro 4. El cluster *Dinámico en tecnología y laboral* está compuesto por empresas muy grandes con ventas promedio de 43 mil millones de pesos y de casi 416 trabajadores con una participación de 49% en las ventas totales de la muestra, 44% del empleo y 40% de las exportaciones. De los 1818 establecimiento 406 tienen participación de capital extranjero y con un tamaño medio ya sea en término de las ventas o personal ocupado superior al resto.

Le sigue en importancia el agrupamiento *Pasivo en tecnología con ambiente laboral participativo*, pero con tamaño medio de empresa menor tanto en término de ventas, como de empleo propios de empresas de tamaño mediano. Con un número mayor de empresas cercano al 40%, sus participaciones muy similares al anterior. Sus establecimientos, aunque con tamaño promedio menor al anterior son todavía muy grandes. El agrupamiento dinámico en tecnología y pasivo en laboral está compuesto por empresas de tamaño medio. Por último el Pasivo en laboral y en tecnología está compuesto por empresas micro y pequeñas y tiene tan sólo un 3% de participación en las ventas totales de la muestra (Cuadro 6, véase anexo para



información detallada de la distribución de las actividades de aprendizaje y condiciones laborales por tamaño de empresa).

Cuadro 4
Características de los clusters

Cluster	Tamaño medio por ventas	Tamaño medio por empleados	Participación ventas	Participación empleo	Participación exportaciones	Capital extranjero
Pasivo en laboral y Tecnología	11312	37	3%	4%	1%	25
Dinámico en tecnología y laboral	43966106	416	49%	44%	40%	406
Pasivo en tecnología con ambiente laboral participativo	294253	281	42%	43%	49%	402
Dinámico en tecnología y pasivo en laboral	105495	160	6%	9%	11%	74

Fuente: Elaboración propia con información de ENESTYC

Para cada agrupamiento se estimó su desempeño medido por la productividad laboral⁷, el margen de ganancia sobre ventas y por trabajador. El cluster con desempeño más alto en todas las variables es el **Dinámico en tecnología y laboral**, seguido por el **Pasivo en lo tecnológico con ambiente laboral participativo**. Esto es un resultado sin duda interesante para analizar más adelante con todo detalle. El cluster **Dinámico en tecnología y pasivo en lo laboral** tiene un margen por trabajador que es casi la mitad del mejor agrupamiento, aunque su margen sobre ventas es similar al del segundo cluster. Finalmente como era de esperarse, el cluster Dinámico en tecnología y laboral es donde se encuentra mano de obra capacitada y especializada, se paga remuneraciones mensuales más elevadas en contraste el Pasivo en laboral y tecnología que registra las remuneraciones mensuales más bajas (ver cuadro 5).

Cuadro 5
Desempeño de los agrupamientos

	Pasivo en laboral y tecnología	Dinámico en tecnología y laboral	Pasivo en lo tecnológico con ambiente laboral participativo	Dinámico en tecnología y pasivo en lo laboral	Análisis de Anova Probabilidad
Productividad laboral miles de pesos por trabajador	132.31	370.57	263.29	171.47	0.00
Margen de ganancia/ventas %	37	40	39.00	39	0.01
Margen de ganancia/trabajador (miles de pesos anuales)	128	362	257	166	0.00
Costo laboral promedio (pesos mensuales)	2970	8420	6820	5470	0.00

Fuente: Elaboración propia con información de ENESTYC

En suma mediante el análisis de cluster se puede apreciar una asociación entre los niveles obtenidos en las distintas combinaciones de las capacidades tecnológicas y laborales con las variables de desempeño económico. En tanto este análisis es de gran riqueza cualitativa, es

⁷ Por razones de disponibilidad de información, la productividad laboral se midió como ventas por trabajador



importante cuantificar la magnitud de esta asociación para lo cual se especificó y estimó un modelo econométrico de corte transversal.

b) Modelo econométrico

Los determinantes y el comportamiento de la productividad de la industria mexicana han sido analizados en diversos trabajos bajo diferentes puntos de vista. El efecto de los cambios en el esquema de política y la apertura en el comportamiento de la productividad han recibido particular interés por parte de los estudiosos del tema. En general los resultados muestran que las variables de apertura están relacionadas positivamente con el crecimiento de la productividad total de factores (Weiss, 1992; Iscan, 1997; Tybott y Westbrook, 1995; Brown y Domínguez, 1997).

Otros autores han llamado la atención sobre la incidencia del entorno macroeconómico en la capacidad innovativa, la productividad y el esfuerzo tecnológico de las empresas. En esta dirección, existe evidencia empírica relacionada con el impacto del crecimiento del mercado en el comportamiento de la productividad de la industria manufacturera mexicana (Casar *et al.*, 1990), Weiss, 1992 y Brown y Domínguez, 1997). Finalmente, el efecto de la inversión extranjera directa en la productividad ha sido explorado por Grether (1999); Kokko (1994) y Domínguez y Brown (2003) con resultados no significativos para el conjunto de la industria, pero positivos y estadísticamente significativos en determinados sectores o grupos de empresas.

A diferencia de los modelos anteriores, en el modelo econométrico que se propone en esta investigación se incorporan como determinantes de la productividad a las capacidades tecnológicas y el ambiente laboral. La información utilizada en el modelo proviene como ya se mencionó de los establecimientos de la ENESYTC del año de 2000. Se eliminaron aquellos que no tenían la información de las ventas quedando 6064. La variable dependiente es la productividad del trabajo calculada como las ventas por trabajador⁸. Las variables independientes son los puntos obtenidos por los dos factores derivados del análisis de capacidades tecnológicas: **Innovación tecnológica y organizativa** (ORGANIZA), **Investigación y desarrollo en proceso y diseño** (IYD) y, los tres de las condiciones laborales: **Relación bilateral evolutiva** (LABORAL), **Gestión integral de la capacitación** (CAPACITACIÓN) y **Ambiente laboral participativo** (AMBIENTE). En virtud de la asociación arriba analizada entre estos factores y la productividad laboral esperamos para cada coeficiente asociado a estas variables un signo positivo. Además de éstas variables se incluyeron las siguientes variables de control:

- a) Extranjera es una variable creada que tiene 0 para las empresas con una participación extranjera en su capital menor al 25% y uno a las que tienen una participación mayor al 25%. Como señala la literatura de los spillovers la presencia de transnacionales crea externalidades positivas para las empresas locales; por ello el signo asociado a esta variable debe ser positivo.
- b) Intensidad de capital (INTENCAP) es una variable creada con cuatro niveles (0,1,2,3). Como mostramos arriba existe una relación positiva entre la

⁸ No fue posible calcular la productividad total de los factores para el modelo econométrico debido a que en la ENESTYC no se encuentran estadísticas confiables para calcular los acervos de capital.



productividad laboral y la intensidad de capital, por tanto esperamos un signo positivo en el coeficiente asociado a esta variable.

- c) Tamaño es una variable creada de cuatro rangos de acuerdo con las ventas; esperamos con signo positivo.

De acuerdo con lo anterior, el modelo que se estimó con el método generalizado de los momentos para evitar el problema de la heteroscedasticidad es:

Modelo econométrico:

$$P.T = \beta_1 + \beta_2 \text{ ORGANIZA} + \beta_3 \text{ IyD} + \beta_4 \text{ LABORAL} + \beta_5 \text{ CAPACITACIÓN} + \beta_6 \text{ AMBIENTE} + \beta_7 \text{ EXTRANJERA} + \beta_8 \text{ INTENCAP} + \beta_9 \text{ Tamaño} + e$$

Cuadro 6

Determinantes de la productividad laboral (2000): un análisis transversal

Variable dependiente LPT (Productividad laboral)

Variable	Coefficiente	Elasticidad	Probabilidad
Organiza	0.015	0.0306	0.08
Laboral	0.13	0.26	0.00
Capacitación	0.054	0.110	0.00
Ambiente	0.053	0.108	0.00
Extranjera	0.086	0.17	0.00
Intencap	0.175	0.35	0.00

R2 ajustada 0.25 estadístico J 0.00

El resultado de la regresión fue muy satisfactorio. Resultaron no significativas los coeficientes de las variable IyD (***Investigación y desarrollo en proceso y diseño***) y tamaño. Ninguno de los dos era esperado. En el primer caso porque habida cuenta de su carácter adaptativo puede tener un potencial de apoyo al incremento de la productividad. Una explicación posible es que el número de empresas que la aplican en forma intensiva sea limitado y su efecto en la productividad no es notorio. En el segundo porque la evidencia muestra que las empresas de mayor tamaño tienen una productividad más elevada comparada con el resto pero en esta muestra queda claro que esta asociación no es lineal.

En el Cuadro 6 se reportan los resultados de las variables que resultaron estadísticamente significativas. El coeficiente de organiza correspondiente al factor ***Innovación tecnológica y organizativa*** muestra una asociación positiva con una elasticidad de 0.03. Es decir que un incremento de 10% en el puntaje⁹ de este factor, aumenta la productividad en 0.3%.

Sin duda, el resultado más sorprendente es el referente a las altas elasticidades de los factores asociados a las condiciones laborales proclives al aprendizaje. El factor ***Relación bilateral evolutiva*** (laboral) tiene una elasticidad de 0.26, es decir un incremento del diez por ciento en

⁹ Recordando que los puntos factoriales representan la relación de las distintas observaciones con cada factor, un incremento en el promedio implica tanto que las empresas incorporen más actividades relacionadas con el factor, como que menos establecimientos tengan un puntaje de cero o negativo.



el promedio aumenta la productividad en 2.6%. Sigue en importancia la *Gestión integral de la capacitación* (capacitación) con una elasticidad de 0.11 y el *Ambiente laboral participativo* (ambiente) con 0.10.

Las variables de control que resultaron significativas fueron la presencia de participación extranjera en el capital y la intensidad de capital con elasticidades de 0.17 y 0.35 respectivamente. Este resultado es consistente con otros estudios que muestran que las empresas con participación de capital extranjero tienen mayores niveles de productividad, pero no debe confundirse con efecto de derrama tecnológica (spillover effect) de estas empresas hacia las nacionales (Kokko, 1994, Grethel, 1998).

Nuestros resultados son congruentes con los resultados en el análisis de clusters. A mejores condiciones laborales favorables al aprendizaje y de capacidades tecnológicas empresariales corresponde mayor productividad laboral. Esto demuestra que tener una productividad laboral alta es mucho más complejo que optar por solamente reducir la planta laboral, o incluso solo invertir en la cuestión tecnológica. Asimismo también queda de manifiesto que son varios los aspectos a cuidar en una gestión de la fuerza de trabajo en un proyecto innovativo.

CONCLUSIONES

1. Esta investigación se concentra en el análisis de los factores internos a la empresa: condiciones laborales y capacidades tecnológicas. Se demuestra que los determinantes de la productividad son una combinación de destreza y conocimiento tecnológico con una gestión innovativa de la fuerza de trabajo, orientado hacia el trabajo decente, que sea propicia al aprendizaje tecnológico.
2. El trabajo aporta luces sobre la medición de las capacidades tecnológicas y las condiciones laborales favorables al aprendizaje que requieren de una metodología estadística adecuada a su carácter cualitativo. Una segunda contribución descansa en la clasificación de la industria mexicana en grupos homogéneos según su nivel de capacidades tecnológicas y condiciones laborales adecuadas al aprendizaje. Esta clasificación permite apreciar una asociación de la productividad laboral con los mayores niveles en estas variables complejas. Por último, se propone y estima un modelo econométrico que permite examinar los determinantes de la productividad laboral.
3. El análisis factorial agrupó las variables laborales en tres factores que explican el 50% de las variables laborales. Las características de estos factores son:
 - a. **Relación bilateral evolutiva** incluye además de las condiciones laborales o prestaciones legales los cambios en la relación laboral requeridos para rutinas nuevas necesarias para enfrentar la dinámica de la competencia internacional. Agrupa cuatro variables: **sindicato, contrato, prestación, antigüedad de obreros especializados y generales.**
 - b. **Gestión integral de la capacitación** muestra los esfuerzos de las empresas por dar a sus trabajadores una capacitación crecientemente profesional que complemente la capacitación impartida por un colega o un supervisor o



- instructor de la empresa. Las variables incluidas son **evalúa, tipo de capacitación, porcentaje de horas de capacitación a obreros**.
- c. **Ambiente laboral participativo** representa las características de un ambiente propicio a la innovación con las siguientes variables **involucra y satisface**.
4. Las variables de las capacidades tecnológicas resultaron en dos factores que explican el 42% de la varianza total. Estos factores muestran el carácter del proceso de modernización que ha tenido lugar en la industria mexicana. No es del tipo de innovaciones ligadas a la creación de tecnologías, sino a su asimilación, adaptación y mejora. El enfoque es comprar paquetes tecnológicos o recibirla de la matriz. Estos factores son:
 - a. **Innovación tecnológica y organizativa** agrupa a las variables: organización del proceso productivo, sistema de calidad, documentación, empleados y directivos con alta calificación, compra de paquetes tecnológicos.
 - b. **Esfuerzo de aprendizaje estructurado** se refiere a la presencia de un departamento de investigación y desarrollo y actividades de IYD para diseño de producto o proceso.
 5. Los puntos del análisis factorial que relacionan las observaciones con cada uno de los factores son el ingrediente básico para examinar en forma rigurosa su relación con la productividad. Con esta información se llevó a cabo un análisis de clusters y una estimación econométrica con los siguientes resultados:
 - a. Se identificaron cuatro agrupamientos o *clusters*. Uno con promedios muy altos en todos los rubros (***Dinámico en tecnología y laboral***), otro en la posición contraria (***Pasivo en laboral y tecnología***); uno intensivo en lo tecnológico y flojo en lo laboral (***Dinámico en tecnología y pasivo en lo laboral***) y el otro en la posición contraria (***Pasivo en lo tecnológico con ambiente laboral participativo***).
 - b. Para cada agrupamiento se estimó su desempeño medido por la productividad laboral, el margen de ganancia sobre ventas y por trabajador. El cluster con desempeño más alto en todas las variables es el ***Dinámico en tecnología y laboral***, seguido por el ***Pasivo en lo tecnológico con ambiente laboral participativo***. Esto es un resultado sin duda interesante. El cluster ***Dinámico en tecnología y pasivo en lo laboral*** tiene un margen por trabajador que es casi la mitad del mejor agrupamiento, aunque su margen sobre ventas es similar al ***Pasivo en lo tecnológico con ambiente laboral participativo***.
 - c. Los resultados de la estimación econométrica fueron muy satisfactorios. Sin duda, el resultado más sorprendente es el referente a las altas elasticidades de los factores asociados a las condiciones laborales proclives al aprendizaje. El factor ***Relación bilateral evolutiva*** (laboral) tiene una elasticidad de 0.26, sigue en importancia la ***Gestión integral de la capacitación*** (capacita) con una elasticidad de 0.11 y el ***ambiente laboral participativo*** (ambiente) con 0.10.
 6. Nuestros resultados econométricos son congruentes con los obtenidos en el análisis de clusters. A mejores condiciones laborales favorables al aprendizaje y de capacidades tecnológicas empresariales corresponde mayor productividad laboral. Esto demuestra que el tener una productividad laboral alta es mucho más complejo que optar por solamente reducir la planta laboral, o incluso sólo invertir en la cuestión tecnológica. Es necesaria como hemos enfatizado a lo largo de todo el trabajo, una combinación de



destreza y conocimiento tecnológico en la empresa, con una gestión innovativa de la fuerza de trabajo que sea propicia al aprendizaje tecnológico. Asimismo también queda de manifiesto que son varios los aspectos a cuidar en la gestión de la fuerza de trabajo si las empresas se embarcan en un proyecto innovativo. En relación a este tema, queda demostrado que las relaciones laborales (en particular los derechos de asociación y negociación) no son en si mismas un obstáculo sino que puedan constituirse en un coadyuvante para el crecimiento de la productividad.



Bibliografía

- Brown, F., y Domínguez, L. (1998) “Productividad en Grandes y Pequeños Establecimientos con Distintas Intensidades en la Utilización de Insumos” *Economía Mexicana*, Vol. VII, Num. 1, CIDE.
- Caniels y Romijn (2001) “Small industry clusters, accumulation of technological capabilities and development: a conceptual framework” *Eindhoven Centre of Innovation Studies*”, 2001.
- Coriat, B. (1992) , *Pensar al revés*. (México, Siglo XXI)
- Casar J. I., (1990) *La organización industrial en México*, (México, Siglo XXI – ILET)
- Dosi, G; Nelson, R; Winter, S, (2002), *The nature and dynamics of organizational capabilities*. (Oxford, Oxford University Press)
- Domínguez y Brown (2003) “Capacidades tecnológicas: propuesta de medición y agrupamientos para la industria mexicana”, en prensa en *Revista de la CEPAL*
- Dutrénit, Vera-Cruz, y Arias Navarro “Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas” *El Trimestre Económico*”, junio 2002.
- Grether, Jean-Marie (1999), “Determinants of Technological diffusion in Mexican Manufacturing: A Plant-Level Analysis”, *World Development*, vol. 27, num. 7, pp. 1287-1298.
- Kokko, Ari (1994), “Technology, Market Characteristics, and Spillovers”, *Journal of Development Economics*, vol. 43, pp. 279-293.
- Lall, S., (1992) “Technological Capabilities and Industrialisation” *World Development*, vol. 20.
- Tabachnick, B. y L. Fidell, (2001) *Using Multivariate Statistics*, (Boston, Allyn and Bacon)
- Talan Iscan. (1997) “Trade liberalization and productivity: a panel study of the mexican manufacturing industry”, (Nova Scotia, Department of Economics Dalhousie University)
- Tybout, J., y D. Westbrook, (1995) “Trade liberalization and the dimensions of efficiency change in Mexican manufacturing industries”, *Journal of International Economics*, vol. 39, núm. 12, pp. 53-78.
- Weiss, J. (1992) “Trade Policy Reform and Performance in Manufacturing: Mexico 1975-88”. *The Journal of Development Studies*, vol. 29, núm.1, pp. 1-23.