“Los cambios en las técnicas de producción.
La conquista de nuevos mercados.
La introducción de nuevas mercancías.
A estos cambios históricos e irrevocables es lo que se llama innovación.”

Joseph A. Schumpeter

Determinantes de la Innovación en el Sector Manufacturero Ecuatoriano

Luis W. Suárez Guzmán.
Guillermo P. Toala Mora.

- INTRODUCCIÓN
- TEORÍA SCHUMPETERIANA
- MODELO ECONOMÉTRICO
- CONCLUSIONES
- IMPLICACIONES DE POLÍTICA

INTRODUCCIÓN

- Para el desarrollo de este trabajo se han utilizado los datos tomados de la encuesta de Manufactura y Minería realizada por el INEC en año 2001.
- La principal limitación del trabajo ha sido la escasez y calidad de datos.
- Los principales resultados muestran que aquellas empresas que realizan exportaciones, que invierten en publicidad y que poseen mayor trabajo intelectual son más propensas a innovar.

TEORÍA SCHUMPETERIANA

INNOVACIÓN

Según Joseph A. Schumpeter

- *Nuevo producto*
- *Nuevo método de producción*
- *Abertura de un nuevo mercado*
- *Nuevos suministros de materias primas o de productos manufacturados*
- *Reorganización de una industria*

Innovación tecnológica

- *Actividad que persigue obtener nuevos productos, procesos o mejoras sustanciales tecnológicamente significativas.*
- *No es: esfuerzos rutinarios, adaptación de un producto a requisitos de clientes, cambios periódicos o de temporada, etc.*

Tipos de Innovaciones

- **Innovación de producto:**

Cualquier cambio en el producto que mejore las prestaciones ofrecidas al cliente que tenga o no una dimensión tecnológica.

Tipos de Innovaciones

- **Innovación de proceso:**

  Modificación importante a los procedimientos de fabricación de un artículo.

  Ejemplo: Nuevo equipo, nuevos métodos de gestión u organización, etc.

Tipos de Innovaciones

- **Innovación organizativa:**

  Cambios importantes en la organización, coordinación y comportamiento de los RRHH.

Gestión de la Innovación

Innovar → *Proceso que comienza con la generación de una idea y acaba con su lanzamiento al mercado*

Se debe establecer que se quiere controlar.

La unidad de control → Proyecto

Actividades de Innovación

1) *Investigación y Desarrollo (I&D)*

2) *Tecnología Incorporada*

3) *Tecnología Transferida: patentes, licencias, marcas, etc.*

Actividades de Innovación

4) *Entrenamiento: tecnológico, gerencial*

5) *Modernización Organizacional*

6) *Diseño*

7) *Marketing*

Medición de la Innovación

Por medio de indicadores generales y específicos para cada una de las fases.

Ejemplo:

- *% de gastos de I+D/Vtas*
- *Tiempo de desarrollo de un nuevo producto*
- *Duración de cada una de las fases*
- *# de personas del departamento de I&D*

¿Cómo se consigue ser innovador?

- *Poner los medios y personas adecuadas*
- *Crear un equipo de trabajo para liderar el proceso*
- *Autodiagnóstico*
- *Evaluar con indicadores*
- *Comparación con otras empresas*
- *Diseñar plan de acción*

Técnicas que facilitan la gestión de la Innovación

- **Generación de nuevos conceptos:**
  - *Estudio de mercado*
  - *Benchmarking*
  - *Brainstorming*
  - *Despliegue de la función de calidad*

Técnicas que facilitan la gestión de la Innovación

- **Desarrollo de nuevos productos:**
  - *Análisis del valor*
  - *Ingeniería concurrente o simultánea*
  - *Prototipaje rápido*
  - *Simulación por elementos finitos*

Técnicas que facilitan la gestión de la Innovación

- **Redefinición de los procesos productivos:**
  - *Análisis modal de fallos y efectos*
  - *Simulación de proceso*

- **Redefinición de los procesos de comercialización:**
  - *Aplicación de nuevas tecnologías de comunicación*

Técnicas que facilitan la gestión de la Innovación

- **Gestión del conocimiento y de la tecnología:**
  - *Vigilancia tecnológica*
  - *Prospectiva tecnológica*
  - *Gestión de la propiedad intelectual*

MODELO ECONOMÉTRICO

METODOLOGÍA

En primer lugar se procedió a dividir la muestra en 10 sectores que son:

- Alimentos
- Textil
- Papel
- Madera
- Químicos
- Caucho y Plásticos
- Metal
- Maquinaria
- Muebles y Joyas

Los sectores se encuentran agrupados de acuerdo al código CIUU para el Ecuador proporcionado por el INEC.

METODOLOGÍA

- Segundo, se estima una ecuación de innovación a través del método Probit la cual relaciona la probabilidad de innovar por parte de cada empresa del sector manufacturero.
- Tercero, se corrige la estimación por MCO del sesgo de selección, como propone la metodología de Heckman (1974) incluyendo en la ecuación de <u>Inversión en Innovación</u> la variable lambda.
- Una vez obtenida la ecuación corregida por sesgo de selección se obtienen los coeficientes corregidos.

MODELO PROBIT

- Se enfrentan normalmente con problemas derivados de selectividad o sesgo de selección.
- A este problema se lo asocia con la ausencia en forma no aleatoria de observaciones dentro de la muestra, lo cual es equivalente a producir un sesgo en los coeficientes obtenidos.
- Dicho sesgo resulta del hecho que la selectividad es equivalente a omitir variables relevantes al análisis.
- Proviene del hecho de no poder observar aquellas empresas que no realizan innovación.

MODELO PROBIT

Por ello es que se obtiene una regresión censurada.

Para entender mejor los efectos del sesgo de selección se asume que la decisión de innovación va a depender de las siguientes variables:

Variables dummies (ficticias) o vectores (0 o 1)

- Dvext
- Dpublic
- Dalim
- Dmujoy

Variables

- Obemp
- lvtot

MODELO PROBIT

ECUACIÓN 1

$$P(innov = 1) = F(\beta_1 dalim + \beta_2 dvext + \beta_3 dpublic + \beta_4 dmujoy + \beta_5 obemp + \beta_6 lvtot)$$

Variable dicotómica que puede tomar 2 valores: 0 o 1, ha sido definida como tal en base a una aproximación a la pregunta 52 en la encuesta de Manufactura y Minería 2001.

Variable ficticia que toma el valor 1 si la empresa pertenece al sector alimentos y 0 caso contrario

Variable ficticia que toma el valor 1 si la empresa exporta y 0 caso contrario

Variable ficticia que toma el valor 1 si la empresa invierte en publicidad y 0 caso contrario

Variable ficticia que toma el valor 1 si la empresa pertenece al sector Muebles y Joyas y 0 caso contrario

Coeficiente Obreros sobre empleados

Logaritmo de las ventas totales

MODELO PROBIT

El término conocido como el inverso de mills constituye la variable excluida en el análisis de la ecuación de innovación, no corregida por el sesgo de selección

CORRECCIÓN DE HECKMAN

La ecuación de innovación corregida por la presencia de sesgo de selección se plantea:

ECUACIÓN 2:

$$h_i = \beta_0 + \beta_1 ppant_i + \beta_2 tpf_i + \beta_3 imptos_i + \ell \cdot \lambda\left(\gamma_0 + \gamma_1 da\lim{}_i + \ldots + \gamma_6 lvtot_i\right) + e_i$$

Es el pago de patente realizado por las empresas.

Productividad, obtenida por medio del Residuo de Solow

Impuestos

Coeficiente de sensibilidad de lambda

Es la probabilidad ajustada de que la empresa “i” realice innovación y corresponde al inverso de mills

CORRECCIÓN DE HECKMAN

La exclusión de la variable lambda es la causa de sesgo en las estimaciones de la ecuación “Innov”. Para corregir este problema se ha estimado por separado una variable que aproxime a lambda y que elimine así el sesgo implícito en las estimaciones por MCO.

RESULTADOS DEL MODELO PROBIT

Estimación de Probit			Número de observaciones			1447
Log likelihood =	-524,42					
Innovación = 1	Coef.	Std. Err.	Z	P> |z|	[95% Conf. Interval]	
Alimentos=1	0,1611	0,0963	1,67	0,094	-0,0276	0,35
Exporta = 1	0,2793	0,0979	2,85	0,004	0,0874	0,4712
Publicidad = 1	0,4468	0,1084	4,12	0	0,2343	0,6593
Muebles y Joyas = 1	-0,3647	0,1912	-1,91	0,056	-0,739	0,0097
Obreros/Empleados	-0,0012	0,0088	-1,41	0,16	-0,0295	0,0048
Ventas	-0,0855	0,0062	-13,75	0	-0,0978	-0,0734
Elaboración: Los Autores						

RESULTADOS DEL MODELO

- Los signos que se presentan son los esperados; es decir los parámetros positivos de dalim, dvext, dpublic significan que si la empresa pertenece al sector Alimentos es mas probable que innove, además aquellas empresas que realizan exportaciones y las que invierten en publicidad poseen el mismo efecto.

- Los signos negativos de dmujoy, obemp y lvtot significan que si la empresa pertenece al sector Muebles y Joyas es poco probable que innove, respecto a obemp aquellas empresas que tienen mayor número de obreros es menos probable que innove ya que poseen menor trabajo intelectual.

RESULTADOS DE HECKMAN

Corrección de Heckman, estimación de 2 pasos						
			Número de observaciones			1447
	Coef.	Std. Err.	Z	P> |z|	[95% Conf. Interval]	
Pago de patente						
Productividad	0,0004	0,0001	3,42	0,001	0,0001	0,00064
Impuestos	1,3487	1,2898	3,37	0,001	1,82	6,8767
INNOVACIÓN						
Alimentos=1	0,1612	0,0963	1,67	0,094	-0,0276	0,35
Exporta = 1	0,2793	0,0979	2,85	0,004	0,0873	0,4712
Publicidad = 1	0,4468	0,1084	4,12	0	0,2343	0,6593
Muebles y Joyas = 1	-0,3647	0,191	-1,91	0,0056	-0,739	0,0097
Obreros/Empleados	-0,0123	0,0088	-1,41	0,016	-0,0295	0,0049
Ventas	-0,0855	0,0062	-13,75	0	-0,0977	-0,0733
MILLS						
lambda	7313252	4320920	1,69	0,091	-1155595	1,58E+07
rho	0,08185					
sigma	89353038					
lambda	7313251,8	4320920				
Elaboración: Los Autores						

RESULTADOS DE HECKMAN

- La variable lambda es significativa, respecto a la variable productividad también es significativa al igual que los impuestos.
- La productividad aproximada por el residuo de Solow, contribuye de forma significativa a la decisión de innovar. Esto implicaría que las empresas más productivas tienen mayores incentivos a invertir en innovación.
- La variable impuestos nos permite controlar la estimación por el tamaño de las empresas. En este caso, también es significativa para el modelo.
- Las dummies por sectores que aparecen en la ecuación indican que existen diferencias significativas en la decisión de innovación entre estas empresas (alimentos, Muebles y Joyas) y las que fueron excluidos por no serlo (textiles, madera, papel, químicos, caucho y plástico, metales y maquinaria).

CONCLUSIONES

- Según el resultado del Probit, que toma en cuenta las empresas que si realizan innovación, se demuestra que las empresas de la industria alimenticia innovan frecuentemente, mientras que las empresas de muebles y joyas no destinan gasto alguno para dicha actividad.

- También observamos que las empresas que exportan son muy propensas a la innovación (Merino de Lucas comenta que la innovación es una respuesta a la competencia del exterior), así como también las que destinan gasto para publicidad.

CONCLUSIONES

- En cuanto a la proporción obrero sobre empleados se evidencia que al mejorar la tecnología utilizada en el proceso de producción se necesitan cada vez menos obreros, así como se contratarán más personal calificado (profesionales) para que supervisen el manejo de dicha tecnología.

- De manera general las empresas que invierten mayor presupuesto para la innovación mejora su productividad y al producir más, aumentan sus ventas entonces las utilidades también crecen progresivamente y deben pagar más impuestos, con lo que mejoran los ingresos para el Estado Ecuatoriano.

Implicaciones de Política

- Las políticas industriales deben ser a partir del análisis e instrumentos distintivos para cada sector

- Estado fuerte, creativo, visionario y con poder de convocatoria

Implicaciones de Política

- Regularizar el sector mediante políticas eficaces que ayuden al crecimiento y participación de las firmas
- Crear un organismo de control
- Incentivar el mejoramiento en la calidad de los productos

Implicaciones de Política

- Ayudar a los empresarios
  - Créditos (BID)
- Eliminar obstáculos
- Capacitación del RRHH
- Subsidios de asistencia técnica en las PYMES
- Eliminar barreras de entrada legales, estratégicas o naturales