

# Comercio internacional e innovación: una exploración estadística sobre el impacto de la globalización en las prácticas empresariales

Nicholas Virzi<sup>1</sup> y Helen Monzón<sup>2</sup>

## Abstract

*Developing countries highlights innovation as an important factor in business and economic development. Innovation as a result of incentives, improved practices and actual results. There are few studies about the importance of trade liberalization as triggering factor in the market structure, and therefore innovation. This research focuses on the influence of international economic participation in innovation practices. The present research findings suggest that the increased competition in international participation encourages innovation by domestic firms. It contradicts the view that large companies dominate local markets are unique keys for innovation and economic growth.*

**Keywords:** *innovation, entrepreneurship, productivity.*

## Resumen

*En los países en vías de desarrollo la innovación resalta como un factor importante en el desarrollo empresarial y económico. La innovación es producto de incentivos a mejoras en las prácticas y los resultados actuales. Existen pocos estudios acerca de la importancia de la apertura comercial como factor incidente en la estructura de mercado, y por ende en la innovación. Esta investigación se centra en la influencia de la participación en la economía internacional en las prácticas de innovación. Los hallazgos de la investigación presente sugieren que el sometimiento a la mayor competencia implicada en la participación internacional incentiva la innovación por parte de empresas nacionales. Se contradice la postura que las grandes empresas dominantes en mercados locales son claves únicas para la innovación y el crecimiento económico.*

**Palabras clave:** *innovación, desarrollo empresarial, productividad.*

1 Magíster en Economía con estudios de doctorado en Sociología y Política por la Universidad Pontificia de Salamanca. Correo: nicholasvirzi@gmail.com

2 Helen Michelle Monzón es estudiante del Departamento de Economía Empresarial de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala. Correo: hmichelle.monzon@gmail.com

## Introducción

Este estudio recopila y amplía hallazgos previamente establecidos por autores, en donde se determinó que la participación en la economía internacional incide de manera directa en las prácticas de innovación. (Virzi & Monzon, 2013). Como se mencionó con anterioridad, en los países en vías de desarrollo la innovación resalta como un factor importante para el desarrollo empresarial y económico. Los efectos no son neutrales debido a que la clase consumidora es quien más se beneficia de la innovación en los productos y servicios.

A pesar de su importancia, la innovación no es un resultado esporádico, sino surge de los incentivos a las mejoras de las prácticas y resultados actuales. Distintos autores, desde Schumpeter a Porter, han escrito acerca de la importancia de la innovación, y cómo el clima social y la estructura del mercado se vincula con la innovación. Sin embargo, pocos estudios hacen énfasis en la importancia de la apertura comercial como factor incidente en la estructura del mercado, y por ende, en la innovación. La presente investigación llena ese vacío en la literatura, enfocándose principalmente en evidenciar la influencia que tiene en las prácticas de la innovación la participación en la economía internacional.

El consumidor representativo es el mayor beneficiario de la innovación, porque gozaría de una mejor y más amplia gama de productos y servicios a precios más baratos de los que se encontraría en mercados menos abiertos y competitivos.

## Revisión literaria sobre innovación

La constante introducción de nuevos tipos de bienes y servicios y su creciente diferenciación en los mercados modernos se debe a las prácticas de innovación (Fontana, 2009, 463-469). Solow estableció que el progreso técnico desplaza la función de producción positivamente, aumentando así la productividad (Larraín, 2002, 120-121).

Es aquí oportuno diferenciar la innovación de la invención. La primera idea que una persona tiene

respecto a un nuevo producto o proceso se llama invención. El primer intento de llevarla a la práctica es lo que llamamos innovación (Fagerberg, 2006, 1-27). En Guatemala (así como países de condiciones similares) en los cuales las invenciones no se dan frecuentemente, se necesita de la innovación para catapultar al país hacia adelante en sus procesos de modernización.

Hace más de dos décadas, Florida y Kenny enfatizaron que había necesidad de que empresas grandes se orientasen hacia la investigación y desarrollo (I+D) para así lograr procesos de innovación constante (Florida and Kenny, 1990). En el sentido schumpeteriano, la oferta de los empresarios y su emprendimiento es lo que determina la innovación. El clima social, a su vez, es determinante para el emprendimiento empresarial. Factores de índole sociológico, institucional, económico, así como la confianza y el consenso empresarial de la importancia de la aceptación de las reglas del juego influyen en el clima social (Galindo, 2012).

El clima social, si es cooperativo, competitivo, o una combinación de las dos cosas, resulta importantísimo para las decisiones y el desempeño empresarial. En las economías capitalistas, los clusters funcionan como los pilares de base, como mezclas de arreglos cooperativas así como relaciones competitivas (Porter, 1994).

Existen dos tipos de clusters, los que se integran horizontalmente y los que se integran verticalmente. Los clusters que se integran horizontalmente son conformados de empresas que usan insumos similares, una tecnología estándar y comparten un mercado común para su producto final. Los que se integran verticalmente son compuestos por empresas que se vinculan por medio de relaciones comprador-vendedor. Las complementariedades son características que definen a un cluster. La coordinación y la confianza surgen como resultados de la proximidad de otras empresas y la presencia de instituciones de apoyo en un cluster, así como externalidades positivas como el acceso al conocimiento y capacidad productiva suplementaria. Mayor flexibilidad organizacional es uno de los principales beneficios para empresas que operan en tales ambientes (Parto, 2008).

Las empresas siempre tratan de obtener ventajas competitivas sobre sus rivales. Entre las mayores fuentes de ventaja competitiva están las economías externas localizadas, las reducciones en los costos de transacción, costos reducidos debido a oportunidades de imitación y emulación, la innovación derivada de las interacciones locales, ventajas de mover primero derivadas de la especialización territorial inicial, y ventajas relacionadas con ser una organización más enfocada en el consumidor y la mayor diversificación del producto, y los retornos crecientes. De la búsqueda constante de estos beneficios es que surgen los clusters, que concentran geográficamente a empresas e instituciones interconectadas. (Storper, 1995, 161-221). Si la I+D y la innovación ocurre bajo un esquema de dilema del prisionero, lo cual se da cuando los efectos derrame son mínimos, entonces se desincentiva la investigación y la innovación, y los intereses de los consumidores se verían perjudicados. (Amir, 2011, 81-99).

Los arreglos institucionales que estructuran las dinámicas de los clusters que apoyan el desarrollo empresarial y económico han recibido insuficiente atención en la literatura de los clusters, según diferentes autores. Debido a que las grandes empresas supuestamente tienen la habilidad de combinar tecnología, inversión y tienen estructuras organizacionales bien definidas, algunos han argumentado que son las grandes corporaciones las que impulsan la innovación y el crecimiento (Parto, 2008). Este argumento implica que arreglos mercantilistas y mercados imperfectamente competitivos deberían de ser más innovadores. Sin embargo, según Arrow, los monopolios tienen menos incentivos por innovar (Amir, Rabah. 2011). Según los datos del Índice de Competitividad Mundial del Foro Económico Mundial, Guatemala tiene un *ranking* bajo en materia de ley de competencia, de 112 de 144 países (Foro Económico Mundial, 2012-2013). Bajo la perspectiva de Arrow, esto haría al país menos competitivo.

La actividad económica ocurre en un contexto de carácter socio-político. Las instituciones son las estructuras por medio de las cuales se ejerce la gobernanza. Dependiendo de cuáles son los intereses predominantes a los que sirven las

instituciones, el modelo de gobernanza de los clusters puede ser más o menos equitativo. Una vez establecidas, las instituciones estructuran, restringen, y facilitan ciertas conductas. De esta manera, las instituciones reflejan ciertos grados de aprendizaje (Parto, 2008).

Desde la década de 1990, se ha reconocido que las instituciones juegan un papel importante en la economía del desarrollo. Las instituciones señaladas como claves para el desarrollo varían según autor. Niosi argumenta que existe una gran variedad de instituciones que han influido sobre el crecimiento económico. Según Nelson, las instituciones vinculadas con el cambio tecnológico y la difusión de la tecnología son claves para el crecimiento económico. Aquí juegan un importante rol las universidades, los laboratorios de I+D gubernamentales, y los incentivos públicos. (Niosi, 2008, 613-621). Según North, pesan más las instituciones que aseguran los derechos de propiedad (North, 1990). Para Acemoglu las instituciones que eliminan la corrupción juegan un importantísimo rol (Acemoglu, 2003, 620-652), mientras Waguespack destaca la importancia de las instituciones que brindan democracia y estabilidad política (Waguespack, 2005 1570-1590).

A pesar de los argumentos que vinculan la democracia, el capitalismo y la innovación, la convergencia económica entre los países más avanzados y los menos desarrollados no siempre han surgido bajo sistemas democráticos. Asimismo, la innovación no solo es preocupación de quienes adhieren a filosofías económicas liberales. Todosiichuk argumenta que la innovación no se debe dejar a los caprichos del mercado. Según él, en condiciones de indiferencia del sector privado hacia la innovación, es recomendable que el gobierno instituya mecanismos que obliguen a las firmas de producir productos competitivos, regulaciones técnicas y estandarización (Todosiichuk, 2011, 3-25).

Las economías que se basan en el conocimiento son las tecnológicamente más avanzadas. El conocimiento constituye un factor de producción clave para determinar el nivel y la calidad de vida de las sociedades, a la par de la tierra, el trabajo, y el capital. Los retornos a la inversión son

potencialmente crecientes en una economía del conocimiento. El potencial retorno a lo largo del tiempo se ve aumentado cuando se apalancan las tecnologías de la información y la comunicación. Las economías avanzadas pueden obtener mayores logros en cuanto a la sostenibilidad en comparación a las economías en desarrollo gracias a este apalancamiento. (Romer, 1986, 71-102).

Romer y Solow concordaban en que el conocimiento, la productividad, la educación y el capital intelectual constituían factores clave para el crecimiento económico, pero sin embargo eran *exógenos* al sistema. Sin embargo, si se considera que el trabajo incluya las ideas asociadas sobre *cómo* trabajar, podemos llegar a la *endogenización* del rol de estos factores en el crecimiento económico. Porque integran conceptos de trabajo y de capital, aumentando así la productividad y el producto, las ideas y la creatividad resultan también ser determinantes del crecimiento económico. La base del crecimiento económico en las economías líderes es el conocimiento además de los activos tangibles como el capital y el trabajo. La creación se vincula con el trabajo del conocimiento, por lo que se puede operacionalizar como innovación para propósitos de análisis empírico (Yeo, 2010, 71-86).

La creciente importancia del conocimiento sofisticado aumenta tremendamente el valor de la educación, la capacitación técnica, el entrenamiento en el trabajo, y otras formas de mejorar al capital humano. El crecimiento en los ingresos por habitante en los últimos dos siglos es debido a estos procesos de mejoramiento del capital humano. (Becker, 1992, 85-32).

De lo discutido con anterioridad surge la posibilidad de examinar el impacto sobre la innovación de otra institución no frecuentemente examinada. Dicha institución sería el libre comercio entre países. El libre comercio es una institución en el sentido de que conforma un espacio de actividad económica, pero de creación política. La actividad económica entre países es condicionada por los permisos estatales que dan, o no dan, los gobiernos. Presiones políticas, igual que criterios económicos, influyen en la determinación del grado de libre comercio que una economía va a tener con otras economías.

Los beneficios de liberalizar el comercio internacional pueden ser grandes. Se introducen nuevos oferentes, nuevos productos, más variedad, y nuevos conocimientos a medida que se abre una economía a la competencia internacional. Es la competencia que protege a los consumidores y pone la actividad empresarial al servicio de los consumidores. Escritores neoliberales de la Economía Social de Mercado como Walter Eucken y Wilhelm Ropke habían concordado que la inversión extranjera y el comercio internacional son buenos, porque reducen los costos de préstamos, inversión y crecimiento económico. De hecho, según este punto de vista, el comercio pacífico ha sido indispensable para el progreso de la civilización occidental en general (Nichols, A.J., 1994, pp. 39-40). Especialmente cuando se trata de comercio entre grandes y pequeñas economías, todo esto atenta en contra de los poderes monopólicos y oligopólicos que se podrían encontrar en la economía local, en detrimento de la innovación y los intereses de los consumidores locales. Se espera que a medida que exista un mayor comercio exista un mayor número de transacciones de bienes, servicios, capital e ideas. La innovación, entendida como implementación de prácticas comprobadas como exitosas en otras circunstancias en el contexto local, dependería fuertemente del intercambio de ideas que se asocia al comercio internacional.

## Metodología del estudio

### Ji Cuadrado ( $X^2$ )

La prueba de Ji cuadrado, en muchas ocasiones de una muestra de una población nos interesa conocer la independencia entre cruce de variables. En una prueba de hipótesis debemos probar entre filas y columnas que son independientes proporcionalmente entre sí por tal razón se comprueba una estadística no paramétrica en donde se analizan las variables cualitativas que representa una tabla de contingencia, el procedimiento se calcula analizando las frecuencias observadas por medio de una muestra y las frecuencias esperadas es una proporción de una población. Estas variables son aleatorias y tienen la característica de ser independientes entre sí. Dentro de dicho espacio, la variable  $X$  puede tomar

cualquier valor, es por ello que es necesario establecer un valor aproximado de una variable  $X$  dentro de ese espacio por lo que se realiza una estimación de sus posibles límites, los cuales están dados por los grados de libertad que puedan existir entre las variables aleatorias a analizar.

Esta distribución hace posible calcular la probabilidad entre una variable  $X$ , con un determinado grado de libertad, entre otras variables del mismo conjunto que cumpla también con el límite de los grados de libertad.

La fórmula para determinar la probabilidad de que la variable  $X$  se encuentre dentro del límite correspondiente al grado de libertad, está dada por:

$$\chi^2 = \frac{\sum (O - E)^2}{E}$$

Donde:  $O$  = frecuencia observada

$E$  = frecuencia esperada

### ¿Qué es el estadístico Ji cuadrado?

El estadístico Ji cuadrado es una técnica estadística no paramétrica. El Ji cuadrado se usa para ver si la distribución de unas frecuencias observadas difiere de lo que teóricamente se podría esperar. El Ji cuadrado usa datos nominales, también conocidos como datos categóricos u ordinales. La prueba del Ji cuadrado se basa en frecuencias, no en medias ni varianzas.

El valor del Ji cuadro es dado por  $\chi^2 = \sum [(O - E)^2/E]$

Donde  $\chi^2$  es el estadístico Ji cuadrado,  $O$  es la frecuencia observada, y  $E$  es la frecuencia esperada. Generalmente, partiendo de la premisa que el modelo es el acertado, el Ji cuadrado resume las discrepancias entre el número esperado de veces que un resultado ocurre versus el número observado de veces que un resultado ocurre. Las pruebas de Ji cuadrado se usan para medir bondad de ajuste y la independencia. La prueba de independencia compara dos conjuntos de categorías para determinar si los dos grupos se distribuyen diferentemente entre las categorías.<sup>3</sup>

3 La bondad de ajuste compara los valores observados y los esperados para determinar qué tan bien las predicciones cuadran con los datos.

En una prueba de independencia, se afirma que las variables de fila y columna son independientes entre sí. Toda prueba de hipótesis se hace bajo la premisa que la hipótesis nula es cierta. La prueba de independencia es como una prueba de bondad de ajuste cuando los datos se arreglan en forma de tabla de contingencia. El estadístico tiene una distribución Ji-cuadrado cuando se cumple con ciertas premisas. Los datos utilizados en análisis de Ji cuadrado deben satisfacer ciertas condiciones:

1. selección aleatoria
2. reportados en cifras de frecuencia
3. las variables deben ser independientes
4. número suficiente de datos observados, típicamente 5
5. Los valores de las variables dependientes e independientes deben ser mutuamente exclusivas entre sí.

La prueba de independencia tiene las siguientes propiedades

- Los datos son las frecuencias observadas
- Los datos se arreglan en una tabla de contingencia
- Los grados de libertad se calculan multiplicando los grados de libertad de la variable de la fila por los grados de libertad de la variable de columna.
- Es siempre una prueba de cola derecha.
- Tiene una distribución de Ji-cuadrado.
- El valor esperado se calcula tomando el total de la fila, multiplicado por el total de la columna, y dividiéndolo por el gran total.
- El estadístico Ji-cuadrado se calcula por la fórmula

$$\chi^2 = \sum \left( \frac{\text{observado menos esperado}}{\text{esperado}} \right)$$

Independencia quiere decir que dos factores no están relacionados. La prueba del Ji-cuadrado para independencia es siempre de una cola (la derecha) y se usa para determinar la relación entre dos variables de una muestra. En las ciencias sociales, económicas y empresariales, es de común interés encontrar factores relacionados. Estos podrían ser género e ingreso, o educación y pobreza, como

en el caso instante, participación en el comercio exterior y prácticas de innovación. Por ejemplo, supongamos que queremos saber si los no indí-

genas votan más o menos que los indígenas. La tabla siguiente documenta la frecuencia con la cual indígenas y no indígenas votan.

**Tabla 1: Caso ilustrativo**

	Votaron (Observado)	No votaron (Observado)	Total	Votaron (Esperado)	No votaron (Esperado)
Indígenas	61	113	174	72	102
No indígenas	122	147	269	111	158
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>260</b>	<b>443</b>		

Para examinar estadísticamente si los negros en realidad votan más que los blancos, tenemos que establecer hipótesis para las preguntas.

### Estableciendo hipótesis

La hipótesis nula es que dos variables son independientes. En este caso la hipótesis nula es que la probabilidad de votar es igual para indígenas y no indígenas. La hipótesis alterna que se va testear es que la probabilidad de votar no es igual entre negros y blancos. Se debe tener conciencia que la prueba del Ji-cuadrado de independencia solo prueba si dos variables son independientes o no. No especifica cuál es mayor o menor. Usando la prueba del Ji-cuadrado de independencia, no se puede evaluar directamente de la hipótesis quién votará más entre indígenas y no indígenas.

### Calculando el valor esperado de cada celda de la tabla

Así como en la prueba de bondad de ajuste, la idea central de la prueba del Ji-cuadrado de independencias es comparar los valores esperados con los observados. En el caso de datos de tabla, no sabemos precisamente cómo la distribución debería de ser. Así que calculamos los valores esperados de los totales de filas y columnas de la tabla. El valor esperado es el total de la fila multiplicado por el total de la columna, y este producto se divide por el total de la tabla. En nuestro ejemplo podemos calcular que los indígenas representan aproximadamente el 39.28% de la muestra (174 personas), y los no indígenas el 60.72% (269 personas) de la muestra de 443 personas. Por lo tanto, deberían de representar los mismos porcentajes de la población que votó (183 personas)

y de la población que no votó (260 personas). Por lo tanto esperaríamos ver que aproximadamente 72 indígenas votaron, versus 102 indígenas que no votaron. Asimismo, esperaríamos ver que 111 no indígenas votaron, versus 158 no indígenas que no votaron, redondeando a números enteros.

### Calculando el estadístico de la prueba Ji cuadrado

Con los valores en la tabla, el estadístico del Ji-cuadrado se puede calcular de la siguiente manera:

$$\chi^2 = ((61-72)^2 / 72) + ((122-111)^2 / 111) + ((113-102)^2 / 102) + ((147-158)^2 / 158) = 4.72274294$$

### Evaluando niveles de significancia

En la prueba del Ji-cuadrado de independencia, el grado de libertad es igual al número de columnas en la tabla menos uno, multiplicado por el número de filas en la tabla menos 1.

O sea el grado de libertad se da = (filas -1) (columnas-1) = 1, (2-1)\*(2-1) = 1.

De esta manera el valor calculado se compara con los valores de la tabla de distribución del Ji-cuadrado. Para un nivel de significancia de 0.1 con un grado de libertad, 1, el valor del estadístico de Ji-cuadrado a superar es 2.71 (Wackerly, 2009). El Ji-cuadrado que calculamos en base a los datos de nuestra tabla hipotética fue de 4.72, aproximadamente. Así que, en este ejemplo, la hipótesis nula se rechaza. En base a los datos dados, podemos decir que los blancos votan en proporción distinta que los negros.

**Tabla 2: Resultados de voto (ejemplo)**

% de muestra	Raza	Votaron (Observado)	No votaron (Observado)
39.28%	Indígenas	33.33%	43.46%
60.72%	No indígenas	66.67%	56.54%
<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: elaboración propia

### Caso particular

Se realizó una encuesta sobre innovación en Guatemala a diferentes empresas, durante el año 2011 con el objetivo de poder comparar los resultados de las empresas que reportaron realizar actividades y estrategias de innovación. La muestra está comprendida por 172 empresas en donde se reportó si venden en el mercado centroamericano, estadounidense, intercontinental (afuera del continente americano) y si son pertenecientes a una firma internacional. En el presente estudio queremos ver si de alguna manera participar en la economía global incide en las prácticas de innovación, o no. Para propósitos presentes, la participación en la economía internacional se operacionalizo mediante dos preguntas, ¿vendió al mercado intercontinental, y pertenece a una firma internacional? Estas fueron las preguntas de filtro. Hubo 18 preguntas de interés.

### Hipótesis de estudio:

**H<sub>0</sub>:** Afirmar que sí se vendió al mercado intercontinental o pertenece a una firma internacional, NO incidió en la pregunta de interés (prácticas de innovación)

**H<sub>1</sub>:** Afirmar que sí se vendió al mercado intercontinental o pertenece a una firma internacional, Sí incidió en la pregunta de interés (prácticas de innovación)

Para determinar la influencia de la participación en la economía global en las prácticas de innovación se elaboraron tablas de contingencia, como la que se muestra a continuación.

**Tabla 3: Tabla de contingencia**

Ha vendido al mercado intercontinental	¿Realizó adquisición de investigación y desarrollo externo?		Total	
	No	Si		
Recuento	73	42	115	
No	% dentro de Ha vendido al mercado intercontinental	63.5%	36.5%	100.0%
Recuento	12	12	24	
Si	% dentro de Ha vendido al mercado intercontinental	50.0%	50.0%	100.0%
Recuento	85	54	139	
<b>Total</b>	% dentro de Ha vendido al mercado intercontinental	61.2%	38.8%	100.0%

Fuente: elaboración propia

En el caso arriba, la pregunta filtro es ¿ha vendido al mercado intercontinental? La pregunta de interés es ¿Realizó adquisición de investigación y desarrollo externo?

Se utilizó para los cálculos el programa estadístico SPSS. Para facilidad de ilustración se omiten los valores esperados en la tabla arriba. Nada más se reportan las frecuencias desglosadas, así como el porcentaje del total por cada fila, los cuales deberían de sumar 100% en la columna final.

Para cada tabla de contingencia, el programa SPSS reportó los siguientes tipos de resultados.

**Tabla 4: Pruebas de Ji-cuadrado**

Pruebas de Ji-cuadrado				
	Valor	Grados de libertad	Significancia	Nivel de confianza
Ji-cuadrado de Pearson	1.518 <sup>a</sup>	1	.218	78.213%
Corrección por continuidad	1.004	1	.316	
Razón de verosimilitudes	1.489	1	.222	
Estadístico exacto de Fisher				.253
Asociación lineal por lineal	1.507	1	.220	
N de casos válidos	139			

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9.32.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se agrega la columna “Nivel de confianza”, que se calcula por medio de la fórmula  **$nivel\ de\ confianza = 1 - (significancia)$** . En la tabla 5, se reportan nada más los niveles de confianza alcanzados.

En la tabla 6, se reportan sí se superó la meta de nivel de confianza de 90%, 95% y 98% de que participar en la economía intercontinental y pertenecer a una firma internacional. Sí incide en las distintas prácticas de innovación referidas en la encuesta de innovación. El nivel de confianza de 90% se reporta con un asterisco, el 95% con dos asteriscos, y el 98% con tres asteriscos.

Los porcentajes que se ven en esta tabla, y las demás no representadas, son los porcentajes del total de cada fila. O sea, de los 115 respondientes que indicaron que no han vendido al mercado intercontinental afuera de Guatemala, 42 respondientes Sí han realizado adquisición de investigación y desarrollo externo, lo cual corresponde al 36.5% del total de 115 respondientes que NO han vendido al mercado intercontinental. O sea, el 36.5% de los que NO han vendido al mercado intercontinental reportaron que Sí han adquirido investigación y desarrollo externo. Esto se compara con el 50% de los respondientes que indicaron que Sí habían vendido al mercado intercontinental y Sí habían realizado adquisición de investigación y desarrollo externo (12 de 24 respondientes). Esta diferencia es estadísticamente significativa, como veremos más adelante.

## Regla de decisión

El nivel de significancia que se establece para esta investigación preliminar es 0.1, por lo que el nivel de confianza tendría que ser  $1-0.1 = 90\%$ . Lo que se busca son niveles de significancia menores a 0.1. En el caso instantáneo, tomado de los datos reales de la investigación, el nivel de significancia de 0.082 es menor a 0.1, por lo que nuestro nivel de confianza es por encima de 90%. Este nivel de confianza se considera satisfactorio en un estudio preliminar.

Los resultados globales se muestran a continuación. En la Tabla 6 que sigue, el Sí/NO hace referencia a que sí se superó la regla de decisión de un nivel de significancia menor a 0.1, o un nivel de confianza igual o superior al 90%. Los asteriscos señalan el nivel de confianza alcanzado, con un asterisco equivalente al 90%, dos asteriscos equivalente al 95% y tres asteriscos al 98%. Finalmente, el porcentaje reportado indica la diferencia porcentual entre los respondientes que respondieron NO participar en la economía internacional y Sí realizar actividades de innovación y los que respondieron NO participar en la economía internacional y Sí realizar actividades de innovación.

Las preguntas filtro son las que hacen referencia a haber vendido al mercado intercontinental y pertenecer a una firma internacional. Para facilidad de ilustración, se presentan las preguntas filtro en las columnas. Las siglas PSP hacen referencia a productos, servicios y procesos.

## Resultados

**Tabla 5: Niveles de confianza alcanzados**

		¿Ha vendido al mercado intercontinental?	¿Pertenece a una firma internacional?
1	¿Realizó I+D interno?	91.93%	98.74%
2	¿Realizó I+D externo?	78.21%	98.53%
3	¿Compró maquinaria avanzada?	21.28%	92.82%
4	¿Compró Hardware?	96.73%	99.94%
5	¿Compró Software?	99.32%	99.99%
6	¿Compró conocimientos externos?	35.78%	99.95%
7	¿Capacitó en innovación?	91.42%	99.95%
8	¿Diseñó nuevos PSP?	95.67%	94.39%
9	¿Cambió diseño PSP?	94.33%	98.98%
10	¿Realizó investigación de mercado?	99.97%	99.98%
11	¿Modificación mercadológica?	99.78%	99.87%
12	¿Lanzó publicidad?	99.45%	100.00%
13	¿Implementó nueva estrategia corporativa?	6.43%	99.96%
14	¿Implementó nuevas técnicas gerenciales?	99.28%	85.87%
15	¿Implementó estructura organizacional?	92.45%	99.95%
16	¿Implementó cambios mercadológicos?	89.93%	99.92%
17	¿Lanzó nuevos productos?	99.18%	99.64%
18	¿Lanzó nuevos servicios?	93.81%	96.96%

Fuente: elaboración propia

**Nota:** Los resultados reportados en *itálicos* en la primera fila respondían a frecuencias esperadas menores que cinco, por lo que se violan los supuestos de la prueba del Ji-cuadrado. No obstante, esto ocurre solo en caso de la primera fila.

**Tabla 6: Resultados de las pruebas y diferencias porcentuales entre categorías**

		¿Ha vendido al mercado intercontinental?	¿Pertenece a una firma internacional?
1	¿Realizó I+D interno?	Sí*/+0.036%	Sí***/+23.22%
2	¿Realizó I+D externo?	No/+13.48%	Sí***/+21.70%
3	¿Compró maquinaria avanzada?	No/-3.13%	Sí*/+17.22%
4	¿Compró Hardware?	Sí***/+24.36%	Sí***/+31.35%
5	¿Compró Software?	Sí***/+30.89%	Sí***/+24.76%
6	¿Compró conocimientos externos?	No/+4.76%	Sí***/+29.76%
7	¿Capacitó en innovación?	Sí*/+19.14%	Sí***/+31.9%
8	¿Diseñó nuevos PSP?	Sí***/+22.56%	Sí*/+17.53
9	¿Cambió diseño PSP?	Sí*/+20.17%	Sí***/+22.68%
10	¿Realizó investigación de mercado?	Sí***/+40.41%	Sí***/+34.21%
11	¿Modificación mercadológica?	Sí***/+35.14%	Sí***/+30.26%
12	¿Lanzó publicidad?	Sí***/+30.74%	Sí***/+36.98%
13	¿Implementó nueva estrategia corporativa?	No/+0.91%	Sí***/+33.22%
14	¿Implementó nuevas técnicas gerenciales?	Sí***/+28.20%	No/+13.11%
15	¿Implementó estructura organizacional?	Sí*/+20.30%	Sí***/+32.50%
16	¿Implementó cambios mercadológicos?	No/+18.48%	Sí***/+31.48%
17	¿Lanzó nuevos productos?	Sí***/+29.95%	Sí***/+25.88%
18	¿Lanzó nuevos servicios?	Sí*/+21.29%	Sí***/+20.11%

Fuente: elaboración propia

Sí\*\*\*, superó la prueba al 98% nivel de confianza

Sí\*\*, superó la prueba al 95% nivel de confianza

Sí\*, superó la prueba al 90% nivel de confianza

No, no superó la prueba

**Nota:** Los resultados reportados en *itálicos* en la primera fila respondían a frecuencias esperadas menores que cinco, por lo que se violan los supuestos de la prueba del Ji-cuadrado. No obstante, esto ocurre solo en caso de la primera fila.

## Venta al mercado intercontinental

1. En el estudio se pudo verificar que las empresas que reportaron haber realizado investigación y desarrollo interno y venden en el mercado intercontinental, superaron a las que reportaron no vender en el mercado intercontinental con 0.036 puntos porcentuales más.
2. Las empresas que reportaron adquisición de investigación y desarrollo externo y venden en el mercado intercontinental, superaron a las que reportaron no vender en el mercado intercontinental con 13.48 puntos porcentuales más. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay diferencia entre las proporciones.
3. El porcentaje de los que adquirieron maquinaria avanzada fue de 3.13 puntos porcentuales menos entre quienes reportaron sí vender en el mercado intercontinental en comparación a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay diferencia entre las proporciones.
4. El porcentaje de los que adquirieron equipo (hardware) y software para innovación fue de 24.36 y 30.89 puntos porcentuales más, respectivamente, entre quienes reportaron sí vender en el mercado intercontinental en comparación a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
5. La adquisición de conocimiento externo, el cual se conoce también como compra o licencia de patentes y otros tipos de conocimientos, reportó 4.76 puntos porcentuales más entre los que sí adquieren dichos conocimientos y venden en el mercado intercontinental en comparación a quienes no venden en el mercado intercontinental. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay diferencia entre las proporciones.
6. Las empresas que reportaron capacitación para actividades innovadoras superan en 19.14 puntos porcentuales más entre quienes reportaron sí vender en el mercado intercontinental en comparación con los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
7. Las empresas que reportaron diseñar nuevos productos y servicios y venden en el mercado intercontinental superan en 22.56 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
8. Las empresas que reportaron cambios en el diseño de sus productos o servicios y venden en el mercado intercontinental superan en 20.17 puntos porcentuales a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
9. Las empresas que reportaron realizar investigación de mercado y venden en el mercado intercontinental superan en 40.41 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
10. Las empresas que reportaron haber realizado modificaciones en los métodos de mercado y venden en el mercado intercontinental superan en 35.14 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
11. Las empresas que reportaron haber lanzado publicidad y venden en el mercado intercontinental superan en 30.74 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
12. Las empresas que reportaron haber implementado una nueva estrategia corporativa y venden en el mercado intercontinental superan en 0.91 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay diferencia entre las proporciones.
13. Las empresas que reportaron haber implementado nuevas técnicas gerenciales dentro de la empresa y venden en el mercado intercontinental superan en 28.20 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay diferencia entre las proporciones.

14. Las empresas que reportaron haber implementado cambios en la estructura organizacional y venden en el mercado intercontinental superan en 20.30 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
15. Las empresas que reportaron haber implementado cambios en conceptos o estrategias de mercado y venden en el mercado intercontinental superan en 18.48 puntos porcentuales más en comparación a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay diferencia entre las proporciones.
16. Las empresas que reportaron haber lanzado nuevos productos y venden en el mercado intercontinental superan en 29.95 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
17. Las empresas que reportaron haber lanzado nuevos servicios y venden en el mercado intercontinental superan en 21.29 puntos porcentuales más a los que reportaron no vender en el mercado intercontinental.
4. El porcentaje de los que adquirieron equipo (hardware) y software para innovación fue de 31.35 y 24.76 puntos porcentuales más, respectivamente, entre quienes reportaron sí pertenecer a una firma internacional en comparación a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
5. La adquisición de conocimiento externo, el cual se conoce también como compra o licencia de patentes y otros tipos de conocimientos, reportó 29.76 puntos porcentuales más entre los que sí adquieren dichos conocimientos y pertenecen a una firma internacional en comparación a quienes no pertenecen a una firma internacional.
6. Las empresas que reportaron capacitación para actividades innovadoras superan en 31.9 puntos porcentuales más entre quienes reportaron sí pertenecer a una firma internacional y los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
7. Las empresas que reportaron diseñar nuevos productos y servicios y pertenecen a una firma internacional superan en 17.53 puntos porcentuales más en comparación a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.

### **Pertenecer a una firma internacional**

1. En el estudio se pudo verificar que las empresas que reportaron haber realizado investigación y desarrollo interno y pertenecen a una firma internacional, superaron a las que reportaron no pertenecer a una firma internacional con 23.22 puntos porcentuales más.
2. Las empresas que reportaron adquisición de investigación y desarrollo externo y pertenecen a una firma internacional superaron a las que reportaron no pertenecer a una firma internacional con 21.70 puntos porcentuales más.
3. El porcentaje de los que adquirieron maquinaria avanzada fue de 17.22 puntos porcentuales más entre quienes reportaron sí pertenecer a una firma internacional en comparación a los que reportaron lo contrario. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay diferencia entre las proporciones.
8. Las empresas que reportaron cambios en el diseño de sus productos o servicios y pertenecen a una firma internacional, superan en 22.68 puntos porcentuales más en comparación a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
9. Las empresas que reportaron realizar investigación de mercado y pertenecen a una firma internacional, superan en 34.21 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
10. Las empresas que reportaron haber realizado modificaciones en los métodos de mercado y pertenecen a una firma internacional superan en 30.26 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
11. Las empresas que reportaron haber lanzado publicidad y pertenecen a una firma internacional superan en 36.98 puntos porcentuales

más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.

12. Las empresas que reportaron haber implementado una nueva estrategia corporativa y pertenecen a una firma internacional superan en 33.22 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
13. Las empresas que reportaron haber implementado nuevas técnicas gerenciales dentro de la empresa y pertenecen a una firma internacional superan en 13.11 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional. En este caso la prueba no fue superada, lo que quiere decir que no hay relación entre las variables analizadas.
14. Las empresas que reportaron haber implementado cambios en la estructura organizacional y pertenecen a una firma internacional superan en 32.50 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
15. Las empresas que reportaron haber implementado cambios en conceptos o estrategias de mercado y pertenecen a una firma internacional superan en 31.48 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
16. Las empresas que reportaron haber lanzado nuevos productos y pertenecen a una firma internacional superan en 25.88 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.
17. Las empresas que reportaron haber lanzado nuevos servicios y pertenecen a una firma internacional superan en 20.11 puntos porcentuales más a los que reportaron no pertenecer a una firma internacional.

## Análisis global de resultados

Este estudio recoge y amplía hallazgos previamente establecidos por los autores, en donde se determinó que participación en la economía internacional incide en las prácticas de innovación (Virzi & Monzón, 2013). Para este estudio, hubo 2 preguntas

filtro, y 18 preguntas de interés, para un total de 36 casos de interés.<sup>4</sup> De estas, 6 no superaron la prueba de Ji-cuadrado al nivel de confianza de 90%, pero 30 casos de 36 sí la superaron.<sup>5</sup>

En 30 de 36 casos, se superó el criterio de la regla de decisión de afirmar no independencia entre las categorías de sí o no vender al mercado intercontinental con las preguntas de interés de innovación y las categorías de sí o no pertenecer a una firma internacional y las mismas preguntas de interés de innovación.<sup>6</sup> O sea, sí hay dependencia. Vender al mercado intercontinental, o pertenecer a una firma internacional, sí incide en las prácticas de innovación.

Los resultados del presente estudio aportan evidencia a la afirmación que participar en la economía internacional incide en las prácticas de innovación. Estos resultados básicos son importantes, y señalan la importancia de hacer más estudios al respecto. Los resultados concuerdan con la intuición económica. Participar en la economía internacional debería de incidir en las prácticas de innovación por varias razones. Guatemala es un país pequeño, de ingreso medio, en vías de desarrollo, con mucha presencia de poder de mercado. Aperturar el país hacia la economía internacional obligaría a las empresas locales a ser más competitivas. La manera más fácil de hacer esto es imitar a las empresas extranjeras, lo cual se conoce como innovación en el contexto local.

El intercambio de los bienes y servicios que caracteriza la economía internacional conlleva consigo mismo el intercambio de las ideas de cómo organizar la vida productiva, económica y social. Los procesos empresariales, políticos y económicos que no serían nuevos en un país desarrollado como Estados Unidos, no dejan de ser innovadores una

4 O 34 casos de interés, excluyendo los 2 casos donde las frecuencias esperadas fueron menos de 5.

5 Cabe mencionar que en 2 casos más, el nivel de confianza fue de 85% o más, por lo que casi se logran los niveles de significancia y de confianza estipuladas en la regla de decisión. Véase Tabla 4.

6 O 26 de 34 casos si se eliminasen los casos donde las frecuencias esperadas fueron menos de 5, impugnando la aplicabilidad de la prueba del Ji-cuadrado. Esto representa el 76% de los casos analizados.

vez se apliquen en un país en vías de desarrollo como Guatemala.

El estudio destaca que la minoría de empresas nacionales que sí participan en los mercados afuera de Guatemala son más innovadoras de las que no participan en los mercados internacionales. La razón es obvia. Las empresas internacionalmente activas tienen muchos incentivos por practicar innovación, porque la habilidad de empresas grandes de controlar a su sabor y antojo el juego del comercio se disminuye. O innovan a igual que sus competidores internacionales, o no son exitosas. El temor al fracaso es lo que incentiva la innovación, la eficiencia, el crecimiento en la productividad, todo lo cual sube la calidad de vida del guatemalteco promedio. Los estudios enfocados en la institucionalidad de la innovación harían bien en incluir los tratados de libre comercio de los países de la región como un factor institucional influyente en la innovación.

## Bibliografía

- Acemoglu (2003). Why not a political coase theorem? Social conflict, commitment and politics. *Journal of comparative economics*, 31(4), pp. 620–652.
- Amir, Rabah, et. al. 2011. R&d as a prisoner's dilemma and r&d-avoiding cartels. *The Manchester School* vol. 79 no. 1 81–99 January 2011.
- Amir, Rabah. 2011. Introduction to the special issue on product/process innovation and market structure by rabah amir†. *The Manchester school* vol. 79 no. 1 1–5 january 2011.
- Becker, 1992. Becker, g. 1992. Human capital and the economy. *Proceedings of the american philosophical society*, 135(1), 85-92
- Fagerberg, J. 2006: "Innovation: a guide to literature", en Fagerberg, J., Mowery, D. C. y Nelson, R. R. (eds.): *The oxford handbook of innovation*, oxford, oxford university press, pp. 1-27.
- Florida, Richard and Michael Kenny. The breakthrough illusion: corporate america's failure to move from innovation to mass production. New York: Basic Books, 1990.
- Fontana, Roberto et al. 2009. Introduction to the journal of evolutionary economics, special issue: the product characteristics approach to innovation studies. *Journal of evolutionary economics*. Vol. 19, 463-469.
- Galindo Martín, et. al., 2012. Innovación y crecimiento económico. *Cuadernos de gestión*. Vol. 12. Especial innovación, 51-58.
- Larraín F., Sachs, J.. 2002. Macroeconomía en la economía global. Pearson Prentice Hall. Guatemala, 120-121.
- Nichols, A.J., 1994. Freedom with responsibility: the social market economy in Germany, 1918-1963, Clarendon Press, Oxford.
- Niosi, Jorge, 2008. Technology, development and innovation systems: an introduction. *Journal of Development Studies*, vol. 44, no. 5, 613–621, May 2008.
- North, D.C. 1990. Institutions, institutional change and economic performance (Cambridge: Cambridge University Press).
- Parto, Saeed. 2008. Innovation and economic activity: an institutional analysis of the role of clusters in industrializing economies. *Journal of economic issues* vol. XLII no. 4 December 2008.
- Porter, M. 1990, 1994, 1998, 2000, 2003; Porter, Michael E. The competitive advantage of nations, New York: Basic Books, 1990. "The role of location in competition." *Journal of the economics of business* 1 (1994):35-39. "New strategies for inner-city economic development." *Economic development quarterly* 1, 11 (1997):11-27. "Clusters and the new economics of competition." *Harvard Business Review*, 76, 6 (1998): 77-90. "Location, competition, and economic development." *Economic development quarterly* 14 (2000a):23-32. "locations, clusters, and company strategy." In the *Oxford Handbook of Economic Geography*, edited by Gordon I. Clark, Maryann P. Eeldman, and Meric S. Gertler, pp. 253-274. Oxford: oxford university press, 2000b. "Building the microeconomic foundations of competitive-

- ness.” In the global competitiveness report 2002-2003, world economic forum. New York: Oxford University Press, 2003a. “The economic performance of regions.” *Regional studies* 37, 6-7 (2003b): 549-678.
- Richard Levin, D.R. 2010. *Estadística para Administración y Economía*. Pearson.
  - Romer, P.M. 1986. Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037. Romer, P.M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political economy*, 98(5), 71-102.
  - Storper, Michael. “the resurgence of regional economies ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies.” *European urban and regional studies* 2, 3 (1995): 161-221.
  - Todosiichuk. A. 2011. Conditions for transition to an innovation economy. *Problems of economic transition*. Vol. 53, no. 10, february, 2011, 3-25.
  - Virzi, Nicholas, Helen Monzón. *Mercados internacionales, complejidad económica e innovación: una primera exploración*. En 2013. *Eco*, revista académica. Universidad Rafael Landívar. Febrero, 2013, no. 8, 44-58.
  - Wackerly,d., Mendenhall III, W., Scheaffer, R., 2009. *Estadística matemática con aplicaciones*. Séptima edición, Cengage Learning, México.
  - Waguespack, D.M., Birnir, J.K. and Schroeder, J. (2005). Technological development and political stability: patenting in Latin America and the Caribbean. *Research policy*, 34(10), pp. 1570-1590.
  - Yeo, Benjamin. 2010. Driving the knowledge economy: explaining the impact of regional innovation capacity on economic performance. *Contemporary management research*. Vol. 6, no. 1, 71-86.