

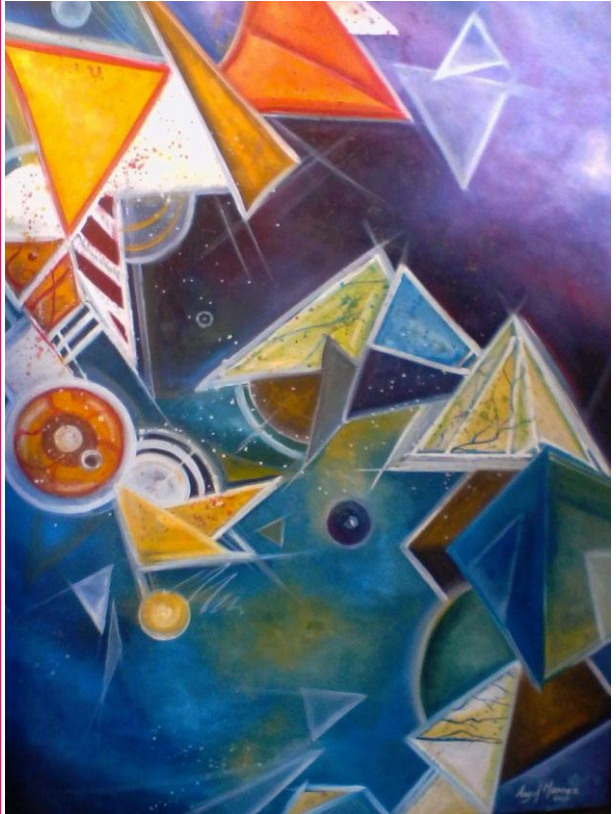
# opción

Revista de Antropología, Ciencias de la Comunicación y de la Información, Filosofía,  
Lingüística y Semiótica, Problemas del Desarrollo, la Ciencia y la Tecnología

Año 34, 2018, Especial N°

# 18

Revista de Ciencias Humanas y Sociales  
ISSN 1012-1537/ ISSNe: 2477-9385  
Depósito Legal pp 198402ZU45



Universidad del Zulia  
Facultad Experimental de Ciencias  
Departamento de Ciencias Humanas  
Maracaibo - Venezuela

# Flujos de Comercio Internacional en la Industria Aeroespacial en México: Modelo Heckscher-Ohlin

**Jesús Castillo Rodríguez**

Universidad Autónoma de Aguascalientes  
[cast86@prodigy.net.mx](mailto:cast86@prodigy.net.mx)

**Roberto González Acolt**

Universidad Autónoma de Aguascalientes  
[rgonza@correo.uaa.mx](mailto:rgonza@correo.uaa.mx)

**Gonzalo Maldonado Guzmán**

Universidad Autónoma de Aguascalientes  
[gmaldona@correo.uaa.mx](mailto:gmaldona@correo.uaa.mx)

## Resumen

La industria aeroespacial en México tiene una ventaja comparativa derivada de un costo inferior de la mano de obra en comparación con otros países. En este sentido, este artículo tiene como objetivo determinar y analizar la relación que tienen las importaciones y exportación del equipo aeroespacial en México en función del uso de los factores de producción trabajo y capital, mediante la aplicación de un modelo econométrico multivariado; en donde los resultados preliminares muestran que nuestra producción es básicamente maquila con bajo desarrollo tecnológico, y en la cual debe enfocarse el país.

**Palabras clave:** Industria aeroespacial, modelo Heckscher-Ohlin, factores de producción, comercio internacional, ventajas comparativas.

## Flows of International Trade in the Aerospace Industry in Mexico: Heckscher-Ohlin Model

### Abstract

The aerospace industry in Mexico has a comparative advantage derived from a lower cost of labor compared to other countries. In this

sense, this article aims to determine and analyze the relationship between imports and exports of aerospace equipment in Mexico based on the use of factors of production and capital, such as the application of a multivariate economic model; where the preliminary results show that our production is actually maquila with low technological development, and on which the country should focus.

**Keywords:** Aerospace industry, Heckscher-Ohlin model, factors of production, international trade, comparative advantages.

## INTRODUCCIÓN

La manufactura es la forma más elemental de la industria; la palabra hace referencia a "hacer a mano", pero en su forma más compleja es el resultado de transformar la materia prima en un producto terminado mediante procesos estandarizados. Por otro lado, la industria comprende el conjunto de métodos y actividades que tienen como finalidad transformar los insumos en productos elaborados; existen diferentes tipos de industrias según sea el producto fabricado, alimentaria, extractiva, química, entre otras (Chávez, 2000), pero el presente artículo se tiene por objeto estudiar la industria aeroespacial, asumiendo que las empresas de un determinado sector de producción son idénticas aunque las empresas incluso dentro de una misma industria, son muy diferentes y que esa heterogeneidad podría jugar un papel muy importante en los resultados globales (González Blanco, 2010).

Ahora bien, la industria aeroespacial es una industria que se encarga de la manufactura y producción de aeronaves y sus partes, diseñadas para su vuelo dentro y fuera de la atmósfera, así mismo en un

sentido amplio la industria aeroespacial abarca la industria aeronáutica, pues esta última, aunque también encargada de la manufactura y producción de aeronaves, incluye la industria de balística, y de aquellos equipos técnico-científicos e instrumentos para la navegación y propulsión aérea (Zapata, 1994).

Es importante destacar que la estructura de este complejo industrial difiere de cualquier otro, debido a que en este no existe producción de insumos primarios, puesto que en este caso se compran insumos intermedios provenientes del complejo metal-mecánico, el complejo de la industria aeronáutica se integra por 2 etapas productivas: fabricación de partes aeronáuticas y armado de todo tipo de aeronaves. Ahora bien, la industria aeroespacial, es considerada como una industria de industrias, ya que las manufacturas de sus piezas son fabricadas en varias etapas, e involucran la participación de otras industrias, tales como la fabricación de fuselajes, motores de aviación, y diseños de los sistemas eléctricos y mecánicos.

Esta industria además de producir principalmente de estructuras para los diferentes aviones, helicópteros, transbordadores espaciales, está encargada de la integración de los elementos motores en las aeroestructuras; es creadora de conocimiento dentro de las teorías y leyes de la aerodinámica, de los fundamentos de la mecánica de fluidos e ingeniería de estructuras, portal cuestión la derrama de información que desprende, la coloca como una industria fundamental para la generación en investigación y desarrollo tecnológico. Por tal razón es de destacar que dicha industria es una de las más importantes del mundo por su inversión e impacto en otras áreas de la economía.

Otro campo de su actividad es el diseño y operación de redes de transporte aeronáutico, fabricación de equipos y materiales especiales como armamento, satélites y cohetes espaciales. Los dirigibles y los globos aerostáticos no son incluidos en esta industria, debido a que su funcionamiento es basado en principios de vuelo diferentes de la industria vista en cuestión.

Por otra parte, la industria aeroespacial comprende todo lo relacionado con las infraestructuras, y el personal de organizaciones, ya sea privada o pública, nacional o transnacional, que regula e inspeccionan aquellas actividades evolutivas de las operaciones aeronáuticas. En este sentido, engloba las actividades y sus medios materiales que abarca la aviación civil (que comprende actividades de carga y comercio, transporte de pasajeros, entrenamiento, entre otras.) y aviación militar (encargada del transporte de tropas, cazas, bombarderos, espías o de reconocimiento).

En este sentido, este trabajo contribuirá a generar nuevos datos y mayor información, que serán utilizados como fuente de información primaria, para una planeación industrial referente al cluster aeroespacial, beneficiándose ampliamente en cuestión; ya que al no existir un estudio similar referido a la producción industrial aeroespacial mexicana, bajo el contexto del grado de especialización tecnológica, sirve de preámbulo para la comunidad empresarial para que cuenten con información actual de primer nivel que les dé pauta a establecer mejores prácticas que maximice su capacidad productiva y éxito de permanencia en el mercado. Por lo que los conocimientos generados aquí aportan valor agregado sustancial para las estrategias en el proceso productivo de la industria aeroespacial en México.

## **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

La liberación de los mercados, relacionado con los flujos de comercio internacional son importantes en la economía de cualquier país ya que impulsan el intercambio de bienes, servicios, capitales y tecnologías entre países, condición necesaria para fomentar el desarrollo y crecimiento económico de una nación. México fue uno de los primeros países en América Latina en adoptar la política de apertura comercial, con el fin de estimular la competitividad en la industria, ya que las empresas, con el fin de enfrentar la competencia mundial, estaban obligadas a efectuar cambios en sus tradicionales métodos de producción, organización y distribución (Morales, 2000).

Un análisis del comercio internacional tomando como referencia a América Latina, nos permite identificar una clara tendencia hacia la integración comercial dentro de cada uno de los bloques económicos existentes en el hemisferio (Diez, 2003), México, Estados Unidos y Canadá pusieron en marcha hace más de diez años el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Para el gobierno mexicano de ese período, el TLCAN fue el corolario de un cambio radical en la estrategia de desarrollo de la nación (Moreno-Brid, 2006). Dicho cambio pone en evidencia una orientación cada vez mayor hacia la integración regional.

Siguiendo esta tendencia del comercio internacional, a finales de los años 80 y comienzos de los 90, debido a la intensa y creciente demanda del mercado global, muchas empresas estudiaron seriamente considerar los beneficios de las redes de fabricación interconectadas

(Vilana Arto, 2011). Es decir, fabricación externa con colaboraciones entre competidores y proveedores para satisfacer una demanda muy exigente y fragmentada del mercado. Este proceso globalizador, en el cual el lugar, el territorio y la región pretenden perder importancia, desapareciendo las fronteras nacionales e imponiendo un patrón multicultural y transnacional de las actividades que comprenden la vida económica de un país (Corrales C., 2006).

Estos procesos de integración transnacionales de la producción, se intensifican ante los grandes grupos de proveedores que operan en el mundo industrial globalizado; por lo que la presencia de empresas de la industria aeroespacial en México tiene un significado particular en el plano logístico debido a su cercanía con Estados Unidos y Canadá (Juarez, 2012), y que al ser Estados Unidos una economía hegemónica concentre las grandes productoras mundiales de todo tipo de aeronaves. Una vez dicho esto las empresas de índole aeroespacial están en la búsqueda de la optimización de sus costos operativos que las obliga a buscar entornos donde puedan reducir sus costos y aprovechar los mercados emergentes (Salinas-García, 2013). Países como China, India y México se presentan como opciones para la puesta en marcha de operaciones productivas por parte de empresas como Boeing, Airbus, Embraer o Bombardier Aerospace.

Para Mendoza-Cota (2007), el caso de la economía mexicana se caracteriza por experimentar un proceso de apertura económica internacional que ha impactado la localización industrial y la aglomeración manufacturera, beneficiándonos del libre comercio que constituye un incentivo a desplazar la producción hacia regiones con mejor acceso al

mercado extranjero (donde la minimización del costo de transporte está implícita), y con una abundante mano de obra, como es el caso de las áreas fronterizas o ciudades con puertos.

Ahora bien, para entender el comercio internacional, la teoría económica desarrollo un modelo de mercado basado en el intercambio de bienes y servicio, basada en ventajas comparativas, es decir una economía produciría y exportaría aquellas mercancías que le sean relativamente más fáciles de producir (Valdez, 2013), un juego en donde los recursos con los que cuenta un país son fundamentales para responder a preguntas que producir. En este sentido el modelo Heckscher-Ohlin (H-O) predice que si un país tiene una abundancia relativa de un factor (trabajo o capital), tendrá una ventaja comparativa y competitiva en aquellos bienes que requieran una mayor cantidad de ese factor, es decir que los países tienden a exportar los bienes que son intensivos en los factores con que están abundantemente dotados (Krugman, 2014). Al mismo tiempo el modelo comercial clásico H-O, todos los factores de la producción son considerados como factores inamovibles entre los países, es decir, se comercian con mercancías y no con factores (Van Liemt, 1995). Lo que explica que los diferentes países cuentan con distintas cantidades de factores de producción, existen países con abundancia en capital y otros en trabajo. Al final un país tenderá a exportar los bienes que son intensivos en los factores con los que cuentan en mayores cantidades. Mayoritariamente si existe una ventaja comparativa relacionada a una mano de obra abundante y barata, resultante del sector manufacturero, sobre todo para aquella industria que está fuertemente vinculada con el sector externo (Mendoza-Cota, 2007).



El modelo H-O trata de dar solución a la problemática del modelo económico denominado mercantilismo, en donde el mayor problema de este radica en ver el comercio como un juego de suma cero, en el cual un superávit comercial de un país era compensado por un déficit comercial de otro país (Buendía Rice, 2013), y que parte de la teoría de Adam Smith (1994) que considera al comercio como un juego de suma positiva en el cual todos los países pueden beneficiarse, donde la riqueza puede variar y crecer.

Partiendo de los supuestos del teorema de Heckscher-Ohlin, junto al supuesto adicional de ausencia de especialización en la producción de cualquier bien en ambos países, este teorema afirma que la igualación de los precios de los bienes, a causa del comercio internacional en un marco perfectamente competitivo, llevaría a la igualación de los precios de los factores, tanto absolutos como relativos. Al mencionado modelo también se le conoce como la teoría de las proporciones factoriales (Bajo, 1991).

Este modelo afirma que, dados los precios de los bienes, un incremento en la oferta de un factor llevaría a incremento en la producción del bien que se utiliza intensamente dicho factor y a una disminución en la producción del otro bien. Teniendo que los efectos del comercio internacional y de la protección sobre la distribución de la renta son tratados por el teorema de Stolper-Samuelson, que establece que un incremento en el precio del bien de importación llevaría un incremento en la remuneración del factor escaso y a una disminución en la remuneración del factor abundante (Bajo, 1991).

Un país tendera a exportar (importar) aquellos bienes que produzca con menor (mayor) coste relativo, con respecto a otros bienes, esto es, el principio de la ventaja comparativa; sin embargo, y a pesar de su énfasis en las diferencias de productividad entre países, esta teoría no explica con suficiente claridad cuál es el origen de la ventaja comparativa, es decir, porque los costes relativos difieren entre países. Por lo que esta teoría del comercio internacional, que consiste en suponer la existencia de únicamente dos países, dos bienes y dos factores productivos, y su consiguiente generalización al caso multidimensional, en el que existen muchos países, bienes y factores (Bajo, 1991). Adicionalmente a estas ventajas comparativas, un factor que debe ser tomado en cuenta es el nivel de infraestructura con el que cuente el país, la construcción de caminos y puentes mejora el acceso al mercado y añade eficiencia a los procesos productivos (Vargas, B., & Del Castillo 2008).

Retomando la principal ventaja de la versión H-O de dicha teoría consistió en su aptitud para manejar numerosos factores de producción, dando así, aparentemente, un mayor contenido empírico a la misma (teorías del comercio industrial). Según el modelo H-O, el concepto de los factores proporcionales relativos sustituye el concepto del costo comparativo. La predicción principal de esta versión de la teoría de las ventajas comparativas es que un país exportara las mercancías en las que se encuentra incorporada una proporción mayor del factor que más abunda (Vab Liemt, 1995).

La mayoría de los estudios que tratan de explicar los cambios en la dinámica de la producción en la industria manufacturera, han llegado al consenso de que con el proceso de globalización, aunado a la apertura

comercial, se presenta un cambio en la localización de las industrias, en este proceso de relocalización industrial se han aprovechado las ventajas competitivas que ofrece la ubicación geográfica (Molina Mandujano, 2012) , en el caso de México teniendo en la frontera norte a la mayor economía del mundo Estados.

## **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

Mediante un modelo econométrico multivariado este artículo tiene como propósito determinar y analizar la relación que tienen las importaciones y exportación del equipo aeroespacial en México, en función del uso de los factores de producción trabajo y capital, y como inciden en la producción. Con información que proporciona el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) en su Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) del 2007 al 2017, al mismo tiempo se recurrirá a la base del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) que presenta información estadística de la balanza comercial publicada por la Secretaría de Economía con base a la información proporcionada por Banco de México.

Hablando en sentido literal, la palabra econometría, significa medición en la economía mediante métodos estadísticos y matemáticos al análisis de datos económicos y series de tiempo, con el propósito de dar un contenido empírico a las teorías económicas para verificarlas o refutarlas. Los econometristas tendemos a formular un modelo de

regresión para representar el comportamiento de los datos de series de tiempo. El término “análisis de series de tiempo” se refiere al enfoque de Box-Jenkins para la modelación de series de tiempo, una técnica desarrollada por Box y Jenkins (1970) en el contexto de la formulación de pronósticos (Kennedy, 1997)

El objetivo primordial de la econometría es formular modelos econométricos en una forma verificable empíricamente. Por lo general, existen varias maneras de formular un modelo econométrico a partir de un modelo económico, pues es preciso elegir la forma funcional, la especificación de las estructuras estocásticas de las variables, constituyendo así el aspecto de especificación del trabajo econométrico, para el modelo de este artículo en particular se especifica de la siguiente forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon$$

En esta regresión múltiple estudia la relación entre Y y las diversas variables explicativas  $X_1 X_2 X_3 \dots X_p$ , donde los errores E se deben a los errores de medición entre Y y la especificación de la relación entre Y y las Xs, Entendido esto nuestras variables explicativas y explicadas están definidas de la siguiente manera:

$Y_t = PEqAero$ . Fabricación de Equipo aeroespacial, siendo esta la variable a explicar, representa el valor total de la producción y manufactura de los productos elaborados referentes al equipo

aeroespacial, sector (336) y subsector de actividad (3364), resultados integrados en miles de pesos corrientes.

X1 = ExpAero/Sat. Partida 88.2, Exportación de las demás aeronaves (por ejemplo: helicópteros, aviones); vehículos espaciales (incluidos los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales.

X2 = ExpEqAeroC/S. Partida 88.3, Exportación de partes de los aparatos de las partidas 88.01 u 88.02.

X3 = ExpAeroSinMot. Partida 88.1, Exportación de globos y dirigibles; planeadores, alas delta (alas planeadoras) y demás aeronaves no concebidas para la propulsión con motor.

X4 = ExpAeroAsp. Partida 88.4, Exportación de paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores ("parapentes") o de aspas giratorias; sus partes y accesorios.

X5 = ExpApDispLanza. Partida 88.5, Exportación de aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares; aparatos de entrenamiento de vuelo en tierra; sus partes.

X6 = ImpAero/Sat. Partida 88.2, Importación de las demás aeronaves (por ejemplo: helicópteros, aviones); vehículos

espaciales (incluio los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales.

X7 = ImpEqAeroC/S. Partida 88.3, Importación de partes de los aparatos de las partidas 88.01 u 88.02.

X8 = ImpAeroSinMot. Partida 88.1, Importación de globos y dirigibles; planeadores, alas delta (alas planeadoras) y demás aeronaves no concebidas para la propulsión con motor.

X9 = ImpAeroAsp. Partida 88.4, Importación de paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores ("parapentes") o de aspas giratorias; sus partes y accesorios.

X10 = ImpApDispLanza. Partida 88.5, Importación de aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares; aparatos de entrenamiento de vuelo en tierra; sus partes.

Las variable dependiente utilizada, siendo esta la fabricación de equipo aeroespacial (PEqAero) provienen de los censos económicos publicados por el INEGI del 2007 al 2017 (de enero del 2007 a junio del 2017 con un total de 126 observaciones para cada variable) en su EMIM la cual proporciona información relevante sobre el comportamiento de coyuntura de las principales variables económicas del sector manufacturero del país, en nuestro estudio en particular

enfocado al sector 336 dedicada a la fabricación de equipo de transporte, específicamente el subsector 3364 dedicada a lo relativo de la producción del equipo aeroespacial, clasificado con base al SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte), construido con base en el concepto de función de producción. Así, los establecimientos que tienen procesos de producción similares están clasificados en la misma clase de actividad, sistema adoptado por México, Estados Unidos de América y Canadá.

Adicionalmente las variables independientes se tomaron de la base de datos registrada en el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) que presenta información estadística de la balanza comercial publicada por la Secretaría de Economía con base a la información proporcionada por Banco de México; tomando como principal insumo el capítulo 88 que hace referencia a las aeronaves, vehículos espaciales, y sus partes, en el mismo periodo de tiempo existente 2007-2017 (de enero del 2007 a junio del 2017 con un total de 126 observaciones para cada variable).

## **ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS**

Se corrieron decenas de regresiones hasta obtener el modelo más eficaz, las series se encuentran desestacionalizadas y cumplen con todas las especificidades estadísticas pertinentes. Los resultados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Modelo de regresión lineal múltiple para determinar la relación de las importaciones y exportaciones en la producción de la industria aeroespacial

. regress PEqAero ExpApDispLanza ExAeroSat ExEqAeroCS ExpAeroAsp ImpApDispLanza

Source	SS	df	MS	Number of obs = 118		
Model	7.6749e+12	5	1.5350e+12	F( 5, 112) =	114.63	
Residual	1.4998e+12	112	1.3391e+10	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8365	
				Adj R-squared =	0.8292	
Total	9.1747e+12	117	7.8416e+10	Root MSE =	1.2e+05	

PEqAero	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ExpApDispLanza	16.9592	6.698181	2.53	0.013	3.687616	30.23079
ExAeroSat	-.3648555	.0493264	-7.40	0.000	-.4625894	-.2671217
ExEqAeroCS	.4319455	.0428728	10.08	0.000	.3469985	.5168925
ExpAeroAsp	68.79918	7.572695	9.09	0.000	53.79486	83.80351
ImpApDispLanza	-9.000826	2.361036	-3.81	0.000	-13.67892	-4.322737
_cons	145409.4	25587.64	5.68	0.000	94710.73	196108

Nota: \*\*\*significante al 10%, \*\*significante al 5%, \*significante al 1%.

Fuente: Elaboración propia.

Al estimar este modelo se observa que los estimadores son estadísticamente significativos, aplicando la prueba la prueba estadística de T de student, encontramos que:

**ExpApDispLanza**\*\*\* es estadísticamente significativo al 99% con un valor de alpha de .01. **ExAeroSat**\*\*\* es estadísticamente significativo al 99% con un valor de alpha de .01. **ExEqAeroCS**\*\*\* es estadísticamente significativo al 99% con un



valor de alpha de .01. **ExEqAeroAsp\*\*\*** es estadísticamente significativo al 99% con un valor de alpha de .01. **ImpApDispLanza\*\*\*** es estadísticamente significativo al 99% con un valor de alpha de .01. **\_cons\*\*\*** es estadísticamente significativo al 99% con un valor de alpha de .01

Al mismo tiempo la prueba F de Fisher nos indica que tan bien se ajustan las variables en su conjunto al modelo, a diferencia de la prueba t de Student que analiza las variables de forma individual. Para este caso el F calculado = 114,63, por lo que el conjunto de variables es estadísticamente significativo al 99% con un valor de alpha de .01

En dicha regresión se obtuvieron que los valores correspondientes a las  $\beta$  de las variables y la especificidad del modelo quedo de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \mathbf{PEqAero} = & 145,409.4^{***} + (16.9592) \mathbf{ExpApDispLanza}^{***} - \\ & (.3648555) \mathbf{ExAeroSat}^{***} + (.4319455) \mathbf{ExEqAeroCS}^{***} + \\ & (68.79918) \mathbf{ExEqAeroAsp}^{***} - (9.000826) \mathbf{ImpApDispLanza}^{***} \end{aligned}$$

Aquí es importante destacar la interpretando de los signos, tanto **ExpApDispLanza**, **ExEqAeroCS**, y **ExEqAeroAsp** siendo de signo + indican la existencia de un impacto en la producción de forma positiva, por lo que al incrementar la exportaciones de aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares; aparatos de entrenamiento de vuelo en tierra; así como de paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores ("parapentes") o de aspas giratorias; sus partes y

accesorios, habrá un aumento en la producción, a diferencia de **ExAeroSat** y **ImpApDispLanza**, que dado su signo negativo un incremento en estas variables disminuirá la producción de todo equipo manufacturado para la industria aeroespacial.

El intercepto (el punto de origen), es decir la constatación de la **PEqAero**, el valor del que parte es de 145,409.4 pesos, siendo esta cantidad independiente a las demás variables, es decir cuándo todas las variables valen 0, el **PEqAero** valdrá de 145,409.4 pesos. Analizando la variable **ExpApDispLanza** en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional porcentual que se invierta en **ExpApDispLanza**, se incrementará en 16.9592 pesos la **PEqAero**, manteniendo todo lo demás constante. Simultáneamente, analizando la variable **ExEqAeroCS** en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en **ExEqAeroCS**, se incrementará en .4319455 pesos la **PEqAero**, manteniendo todo lo demás constante. Mientras que **ExEqAeroAsp** no difiere de la misma interpretación ya que podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta en **ExEqAeroAsp**, se incrementará en 68.79918 pesos la **PEqAero**, manteniendo todo lo demás constante.

Por otro lado, analizando la variable **ExAeroSat** en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional porcentual que se invierta en **ExAeroSat** disminuirá .3648555 pesos la **PEqAero**, manteniendo todo lo demás constante. De igual forma, analizando la variable **ImpApDispLanza** en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada unidad adicional que se invierta

en **ImpApDispLanza**, disminuira en 9.000826 pesos la **PEqAero**, manteniendo todo lo demás constante.

Del cuadro anterior podemos observar que el valor de la **R-squared** = .8360, lo que nos indica la bondad de ajuste del modelo, recordemos que este valor oscila entre 1 y 0, y al estar más cercano a 1 indica una mayor eficiencia de ajuste del modelo, por lo que en términos generales podemos decir que el modelo es muy bueno.

Así mismo **Adj. R-squared** = .8292, nos indica el verdadero valor de ajuste del modelo, ya que por su misma fórmula a diferencia del R-squared que se puede incrementar elevando el número de variables, el Adj. R-squared descuenta este efecto, por lo que al seguir siendo un valor alto el modelo se explica muy bien.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El modelo H-O aplicado en el sector aeroespacial en México, en el sentido que en el país no se cuenta con la tecnología necesaria para el proceso de producción que requieren y demandan los materiales de la industria, se tiene la necesidad de importar la maquinaria de otros países. Al no contar con el uso de estas tecnologías tan solo produciremos y exportaremos bienes con un alto grado del factor trabajo y que requieran un menor grado de factor capital, es decir nuestra producción será básicamente maquila con bajo desarrollo tecnológico.

Teóricamente hablando, si el trabajo fuese el único factor de la producción, cercano al caso de México, la ventaja comparativa surgiría únicamente de las diferencias internacionales en la productividad del trabajo, como suponía el modelo de David Ricardo (1983).

En el modelo anteriormente expuesto se puede denotar que la variable ExAeroSat, descrita como las exportaciones de las demás aeronaves (por ejemplo: helicópteros, aviones); vehículos espaciales (incluidos los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales, al requerir un mayor grado de capital tecnológico, tendrá a decrementara la producción de industria de equipo aeroespacial, por el contrario, las demás variables que implican el uso excesivo del factor trabajo, siendo este nuestro factor más abundante y que funge como una ventaja comparativa, tendrá un efecto incremental en dicha producción, lo que demuestra que si se cumple el modelo H-O para esta industria en particular, comprobando así la hipótesis planteada.

En conclusión, los resultados obtenidos tan solo refuerzan lo que la teoría indica, donde los países se especializaran en exportar aquellos bienes cuya producción sea intensiva en el factor en el que el país más abundante, mientras que tenderán a importar aquellos bienes que utilicen de forma intensiva el factor que es relativamente escaso en ese país. Revelando los resultados para el caso en particular de México, la importancia radica en aprovechar la abundante mano de obra calificada para manufacturar partes para la industria aeroespacial a expensas de la maquinaria y tecnología de punta con la que no se cuenta.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALQUICIRA, Andrés. M. 2000. "La competitividad industrial, su medición. Política y Cultura" Vol. 13, 187-213. Ciudad de México (México).
- ARTO, José R. V., & MONROY Carlos R. 2011. "Dinámica de las Redes Virtuales de Fabricación Global en la Industria Aeronáutica". Cuadernos de gestión, Vol. 11, 111. Vizcaya (España).
- ÁLVAREZ, Norma. 1988. *Hacia una nueva política industrial: alternativas para el futuro*. Editorial Diana. Ciudad de México (México).
- BARAJAS, María del Rocío., GRIJALVA, G. Lara, B., VELÁZQUEZ, L., RODRÍGUEZ, L. I., & ZÚÑIGA, M. 2009. *Cuatro décadas del modelo maquilador en el norte de México*. Colegio de la Frontera Norte. Baja California (México).
- BAJO, Oscar 1991. *Teorías del comercio internacional*. Antoni Bosch editor. Barcelona (España).
- BLANCO, Raquel G. 2011. "Diferentes teorías del comercio internacional. Información Comercial Española", ICE: Revista de economía, Vol. 858, 103-118. Madrid (España).
- BLIEN, Uwe & MAIER Gunther. 2008. *The economics of regional clusters: networks, technology and policy*. Edward Elgar Publishing. Massachusetts (Estados Unidos).
- BOIX Domènech, R., & TRULLÉN i Thomàs, J. 2004. *Redes de ciudades y externalidades*. Universitat Autònoma de Barcelona. (España).
- BRACAMONTE Sierra, Á., & CONTRERAS Oscar F. 2008. "Redes globales de producción y proveedores locales: los empresarios sonorenses frente a la expansión de la industria automotriz". *Estudios fronterizos*, Vol. 9, 161-194. Sonora (México).
- BUENDIA Rice, E. A. 2013. "El papel de la Ventaja Competitiva en el desarrollo económico de los países". *Análisis económico*, Vol. 69. 57-78. Ciudad de México (México).
- CARRILLO, Viveros J. 2000. *¿Aglomeraciones locales o clusters globales? Evolución empresarial e institucional en el norte de México*. El colegio de la frontera norte. Ciudad Juárez (México).

- CHAVEZ, María F., GARCÍA María B., ROBLES, J., TABOADA, E., & VELÁZQUEZ, Leticia 2000. Estudios sectoriales de las manufacturas mexicanas. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 61-104. Ciudad de México (México).
- CONTRERAS, Oscar F. 2000. Empresas globales, actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras. Región Y Sociedad,}. El colegio de Sonora Vol. 14 (23.2002), 198. Sonora (México).
- CORRALES, Salvador C. 2006. "Importancia del cluster en el desarrollo regional actual". Frontera norte, Vol. 19, 173-201. Monterrey (México).
- DAVID, Ricardo. 1983. Principios de economía política y tributación. São Paulo: Abril Cultural. Sao Paulo (Brasil).
- DELGADO Ramos, G. C. 2006. "Galileo y la militarización de la 'red industrial europea'. Nómadas". Critical Journal of Social and Juridical Sciences, Vol. 14. Barcelona (España).
- DICKEN, Peter. 1998. Global shift: transforming the world economy New York. London (U.K.).
- DIEZ, Leslie 2003. "Cadenas productivas: Una alternativa para afrontar la integración regional". Cuadernos de Difusión, Vol. 14 113-120. Lima (Perú).
- ENCISO, Juan Andrés G., SALAS, Manlio F. C., FLORES, Martha G. C., & CORZO, Carla P. "Identificación de aglomeraciones productivas manufactureras en las regiones de Pachuca y Atotonilco el Grande, Hidalgo". UAM-Azcapotzalco, Vol.15, 128-156, Ciudad de México (México).
- GARCÍA, Rolando. 2013. Desarrollo industrial y formación profesional en la industria aeronáutica en Querétaro. Revista de Educación y Desarrollo. Universidad de Guadalajara. Vol 23, 5-14. Guadalajara (México).
- GONZALEZ Blanco, R. 2010. "Diferentes teorías del comercio internacional". Información Comercial Española, ICE: Revista de economía, Vol. 858, 103-118. Badajoz (España).
- GOLUB, S. y Hsieh, C. 2000. "Classical Ricardian Theory of Comparative Advantage Revisited", Review of International Economics Vol. 8, 221-234. Massachusetts (Estados Unidos).

- GLAESER, E. L. 2008. *Cities, agglomeration, and spatial equilibrium*. Oxford University Press. Oxford (U.K).
- GUAY, Terrence 2009. "Globalization and the Transatlantic Defense Industrial Base". UNISCI Discussion Papers, Vol. 19, Pennsylvania (Estados Unidos).
- HELMSING, A. H. J. 2001. "Hacia una reapreciación de la territorialidad del desarrollo económico". *Territorios*, Vol. 5, 49-70. Universidad del Rosario (Colombia).
- HUALDE, Alfredo, VIVEROS, Jorge. C., & DOMÍNGUEZ, Ricardo 2007. *La industria aeroespacial en Baja California. Características productivas y competencias laborales y profesionales. El colegio de la frontera norte. Baja California (México)*.
- IBARRA Cisneros, M. A., GONZÁLEZ Torres, L. A., & DEMUNER Flores, M. D. R. 2017. "Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California". *Estudios fronterizos*, Vol. 18, 107-130. Sonora (México).
- JIMÉNEZ-GARCÍA, C., LÓPEZ-LIRA, N., Tomta, D., & PACHECO-OLVERA, A. L. 2011. "Competitividad de la economía mexicana, resultados en el periodo 1997-2007". *Convergencia*, Vol. 18, 215-238. Estado de México (México).
- JIMÉNEZ, Manuel H. R. 2006. "Modelo de competitividad empresarial". *Umbral científico*, Vol. 9, 115-125. Bogotá (Colombia).
- JUAREZ H. N. 2012. *La industria aeroespacial en México*. Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología. Secretaría de Economía. Ciudad de México (México).
- KRUGMAN, Paul R., OBSTFELD, M., MELITZ, M. J., & MORENO, Y. 2014. *Economía internacional: teoría y política*. Prentice Hall. Ciudad de México (México).
- KRUGMAN, Paul R. 1991. *Una política comercial estratégica para la nueva economía internacional*, Fondo de cultura económica, Ciudad de México (México).
- KRUGMAN, Paul R. 1992. *Geografía y comercio*. Antoni Bosch Editor, Barcelona (España).
- KENNEDY, P. 1997. *Introducción a la econometría*. Fondo de cultura económica. Ciudad de México (México).

- LEDO, A. P., & PÉREZ, Montserrat V. 1992. *La localización industrial*. Edit. Síntesis, Málaga (España).
- MARTÍNEZ, J. P., & MONTOYA Fuentes J. 2011. "Lean Production y gestión de la cadena de suministro en la industria aeronáutica". *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 1, 137-157. Linares (España).
- MATTOS, C. A. D. 2000. "Nuevas teorías del crecimiento económico: una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia". *Revista de estudios regionales*, Vol. 58, 15-44. Universidad católica de Chile (Chile).
- MARSHALL, Alfred. 1949. *Obras Escogidas*, Fondo de cultura económica, Ciudad de México (México).
- MENDOZA, E. J. 2016. "Revealed comparative advantages and intra-industry trade changes between Mexico, China and the U.S.A". *Portes: Revista Mexicana de Estudios Sobre la Cuenca del Pacifico*, Vol. 20 Colima (México).
- MENDOZA, J. E. 2010. "El mercado laboral en la frontera norte de México: estructura y políticas de empleo". *Estudios fronterizos*, Vol. 21, 9-42, Mexicali (México).
- MENDOZA-COTA, J. E., & PÉREZ-CRUZ, J. A. 2007. "Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México". *Economía, Sociedad y Territorio*, Vol. 23, 655-691. (México).
- MENDOZA-COTA, J. E., & PÉREZ CRUZ, J. A. 2007. "Efectos de la aglomeración y los encadenamientos industriales en el patrón de crecimiento manufacturero en México". *Investigaciones regionales*, Vol. 10. (México).
- MORENO-BRID, J. C., SANTAMARÍA, J., & RIVAS Valdivia, J. C. 2007. *Manufactura y TLCAN: un camino de luces y sombras*. *Economía UNAM*, Vol. 8, 95-114. Ciudad de México (México).
- MOLINA Mandujano, C., & VÁSQUEZ Galán, B. I. 2012. "Competitividad laboral de las manufactureras en la frontera norte: un análisis con datos de panel". *Análisis Económico*, Vol. 65, (México).



- MORALES, A. A. 2000. La competitividad industrial, su medición. Política y Cultura, Vol. 13, 187-213. Estado de México (México).
- OCAMPO Vélez, P. C. 2009. “Gerencia logística y global”. Revista escuela de administración de negocios, Vol. 66, 113-136. Bogotá (Colombia).
- ORDÓÑEZ, S. 2003. “Modelos de producción, cadenas de valor y competitividad industrial en Morelos”. Convergencia. Revista de Ciencias Sociales, Vol. 31. Estado de México (México).
- POZAS, M. D. L. Á., RIVERA, M. Á., & DABAT, A. 2010. “Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: La situación de América Latina.” El Colegio de México AC. Baja california (México).
- PÉREZ Cruz, J. A., CEBALLOS Álvarez, G. I., & COGCO Calderón, A. R. 2014. “Los factores que explican la mayor aglomeración de la industria de alta tecnología en la frontera norte de México: el caso de Matamoros y Reynosa”. Estudios fronterizos, Vol. 29, 173-206. (México).
- PIERCE, L. 2000. “Cadenas productivas: una alternativa para afrontar la integración regional.” The bi-annual academic publication of Universidad ESAN, Vol. 14, Lima (Perú).
- PUYANA de Palacios, A. 2008. La maquila en México: los desafíos de la globalización. FLACSO (Organization). Ciudad de México (México).
- PORTER, Michael. E., & PEREZ, M. A. D. L. C. 1996. Ventaja competitiva. Compaqma Editorial Continental. (México).
- PORTER, Michael. E. 1991. Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. Editorial patria. Ciudad de México (México).
- REYES E. & DIAZ Leal 2010. Ventajas competitivas de México. Global business university A.C. (México).
- SALINAS-GARCÍA, R. 2013. “Desarrollo industrial y formación profesional en la industria aeronáutica en Querétaro”. Revista de Educación y Desarrollo. Universidad de Guadalajara. Vol. 14, 5-14. Guadalajara (México).

- Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI)  
<http://www.economia-snci.gob.mx/> Consultado el 03.03.2018.
- SMITH, Adam. 1994. Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de la Riqueza de las Naciones, Octava Reimpresión. Ciudad de México (México).
- TEXIER, Francois. 2000. Industrial Diversification and Innovation. Books. Northampton (U.K).
- VALDÉS, V. 2013. “Fallas del mercado y del gobierno en el sector aeronáutico mexicano”. Revista de Economía Institucional, Vol. 29. 253-283. Universidad Externado de Colombia (Colombia).
- VAN Agtmael, A. 2007. El siglo de los mercados emergentes. Editorial Norma. (México).
- VAN Liemt, G. 1995. La reubicación internacional de la industria: causas y consecuencias. Oficina internacional del trabajo. Alicante (España).
- VARGAS, B., & DEL CASTILLO, C. 2008. “Competitividad sostenible de la pequeña empresa: un modelo de promoción de capacidades endógenas para promover ventajas competitivas sostenibles y alta productividad”. Journal of Economics, Finance and Administrative Science, Vol. 24. 59-80. Lima (Perú).
- VERA Garnica, J. R., & GANGA Contreras, F. A. 2007. “Los clusters industriales: precisión conceptual y desarrollo teórico”. Cuadernos de Administración, Vol. 33. 303-322. Bogotá (Colombia).
- VILLANA Arto, J. R., & Monroy, C. R. 2011. Dinámica de las Redes Virtuales de Fabricación Global en la Industria Aeronáutica. Cuadernos de gestión, Vol. 2, 111. Bilbao (España).
- VILLARREAL González, A., SÁNCHEZ, F., MAGALY, S., & FLORES Segovia, M. A. 2016. Patrones de co-localización espacial de la industria aeroespacial en México. Estudios Económicos, Vol. 1, 169-211. Ciudad de México (México).
- ZAPATA F. 1994. La restructuración Industrial en México: el caso de la industria de autopartes. El colegio de la frontera norte, Baja california (México).



**UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA**

---

# **opción**

Revista de Ciencias Humanas y Sociales

Año 34, Especial N° 18, 2018

Esta revista fue editada en formato digital por el personal de la Oficina de Publicaciones Científicas de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia.  
Maracaibo - Venezuela

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)

[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)

[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)