

Análisis de la competitividad de las exportaciones Costarricenses al mercado Norteamericano

Segundo Castro González
UPR, Recinto de Río Piedras

RESUMEN:

Este trabajo evalúa la nueva composición de las exportaciones de Costa Rica al mercado Norteamericano, en particular analiza la nueva tendencia en la estructura de sus exportaciones, como consecuencia de la entrada de China a la OMC en los últimos 15 años.

Usando información histórica y métodos econométricos, se concluye que Costa Rica ha disminuido su concentración de exportaciones en el sector textil pero mantiene aun sus exportaciones tradicionales, intensivas en mano de obra, tales como: frutas, café, especies, etc. Esta investigación también ha encontrado que la actual competitividad exportadora de Costa Rica radica en productos de alta tecnología, como consecuencia de un marcado cambio estructural a partir del 2001. Se utilizan técnicas econométricas para hacer el análisis de cambio estructural y análisis de Pareto para ver las nuevas tendencias en sus exportaciones a EEUU.

Conceptos claves: Comercio internacional, Ventajas competitivas, Análisis de Pareto, Econometría, PLS, Análisis de cambio estructural.

INTRODUCCIÓN:

El mercado norteamericano (NA), debido a su proximidad geográfica, influye en buena manera sobre las negociaciones internacionales de los países Centroamericanos y del Caribe, evidenciándose claramente que también el gran poder económico de EEUU marca fuertemente los rumbos y estrategias de los países centroamericanos (Mathews & Castro, 2010).

Costa Rica (CR), antes de la década de los 80, se caracterizaba por exportar productos tradicionales como frutas, café, mate, etc. (Sánchez , 2005). A inicios de los ochenta hay un cambio en su estructura exportadora, debido a la activa participación de la industria de la maquila en el territorio costarricense. Su importancia en los noventa fue tal que se convirtió en base del fenómeno de internacionalización en los procesos de producción, (Campbell y Verbeke, 1994; Dunning, 1989). Sobre todo porque este país ofrecía mano de obra barata, y aseguraba altos niveles de rentabilidad a las empresas matrices.

La importancia de las maquilas lo resume Nowalski, Morales, & Berliavsky (1994): “la maquila se estableció en CR a mediados de los años setenta, sin embargo, no es hasta 1983 en que se inicia un proceso acelerado de crecimiento. En 1983 había en CR 45 maquilas y para el 1986 el número de empresas dedicadas a la maquila, había aumentado a 132 de los cuales 90 pertenecían a la industria textil, y en el 1991 el número de empresas maquiladoras establecidas ya eran 264”. La industria maquiladora aumentó el número de trabajadores de 5,600 en 1982 (equivalente al 5% de los trabajos de la industria manufacturera) a 46,100 en 1990 (equivalente al 25% de los trabajos en la Industria manufacturera). Estas confecciones se exportaron mayormente a EEUU. Nowalski et al. (1994) afirman que el 96% de las transacciones de ensamblaje textil, provenían de los EEUU.

El desarrollo de la industria de la maquila en CR, se refuerza durante esos años por el surgimiento de las zonas francas de exportación, donde se resuelve una necesidad dual: Por parte de CR, aumentar sus ganancias de exportaciones y la necesidad de manufactureros de los países industrializados de disminuir sus costos de producción (De Alonso, 1992). Este marco de necesidades se ve incentivados por un ambiente legal de esquemas preferenciales que crean

oportunidades para entrar al mercado estadounidense como lo son la Sección 807 del Código Arancelario de Estados Unidos y la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC).

Para la segunda mitad de los noventa, CR inicia a incorporar en su estructura exportadora productos electrónicos. El Banco Interamericano de Desarrollo (2007), resume: “Durante la segunda mitad de los noventa, las exportaciones de maquila experimentaron una expansión acelerada, siendo los más importantes: textiles y confecciones, así como también otros productos como componentes electrónicos y equipo médico. De 1997 a 1999 las exportaciones de productos de las maquilas creció a razón de 30.9% anual. Ya para 1999, las exportaciones bajo este régimen habían alcanzado los US\$ 9.3 mil millones, sobrepasando las exportaciones no provenientes de maquilas (US \$ 8 mil millones) por primera vez”.

Debido a la globalización de los mercados, el comercio internacional sufrió cambios a partir de la década de los 90. CR, comenzó a fortalecer su institucionalidad para la promoción de inversiones y el desarrollo exportador como factor dinamizador del crecimiento económico del país. Así, se establecieron marcos regulatorios que estimulaban y facilitaban el ingreso de empresas foráneas reorientadas en otros sectores productivos distintos a la tradicional maquila textil, con este propósito se crearon agencias especializadas, entre las que resaltan la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE) y la Promotora del Comercio Exterior (PROCOMER). La CEPAL (2003) afirma:

“La CINDE, junto al gobierno decidieron reenfocar sus esfuerzos para atraer a las empresas extranjeras enfocadas hacia industrias con alta intensidad de mano de obra calificada. En 1993, la CINDE selecciono tres subsectores claves: Eléctrico, Electrónico y telecomunicaciones. La estrategia demostró ser especialmente exitosa ya que redundó

en mejoras significativas de la infraestructura tecnológica del país y en cambios importantes de la estructura productiva costarricense”.

La presencia paulatina de empresas dedicadas a la producción y exportación de artículos de alta tecnología, no solamente se cristalizaban en CR sino en Centro América. La CEPAL (2003 y 2004) afirma: “En Centro América, para 1990 el 24% de los 20 rubros de exportación más importantes eran textiles, en el 2000 esos productos representaban ya el 51% del total exportado. Otros productos que avanzaron en las exportaciones de Centroamérica fueron los circuitos electrónicos integrados (3.7% en el 2002), los instrumentos y aparatos médicos y de cirugía (del 1.5% en el 2000 al 2.7% en 2002). Exportados principalmente por CR y El Salvador”.

Ya en esa década, hay un cambio importante en la composición de las exportaciones de CR, orientado a productos de alta tecnología. Sin embargo hay dos eventos que marcan un nuevo rumbo en la composición de sus exportaciones de CR: El primero fue la integración de China a la OMC en el 2001 y el otro, es la conclusión en 2005 de la última fase de eliminación de cuotas que EEUU tenía con los países centroamericanos, bajo el Acuerdo Multi-Fibras. Estos hechos preocupaban tanto a países en vía de desarrollo como por países industrializados, incluyendo a los Estados Unidos y a la Unión Europea (Walmsley, y Hertel, 2001).

Para el 2008, las empresas de confecciones textiles sintieron fuertemente la presencia China, tal como describe El financiero.cr.com, en el 2008:

“Hanesbrand Inc., el gigante textil estadounidense de prendas de vestir, anunció su decisión de cerrar nueve fábricas en CR, Honduras, El Salvador, México y Estados Unidos y despedirá a aproximadamente a 8.100 trabajadores. CR fue el país más afectado. Según la información disponible, la empresa ya cesó su planta en Cartago,

afectando a aproximadamente 1.250 empleados de la Industria de confecciones textiles de CR en adición a los 8100 trabajadores”. (López-G, 2008)

Las exportaciones de China al mercado USA, en todos los capítulos importantes ha tenido un crecimiento significativo, esta incremento de actividad se da marcadamente a partir del 2002, fecha en que es admitido China a la OMC. En la tabla A1 y en la gráfica A1 que se presenta en el apéndice de esta investigación, se muestran claramente este significativo incremento sostenido en el tiempo. El promedio de incremento entre el periodo desde el 2002 al 2009 es de un 20%.

Por su parte, ante este incremento sostenido traducido como una amenaza para las pequeñas economías como CR, este país ha experimentado un cambio en su estructura de exportaciones debido a estos hechos, porque no solo ha incrementado sus niveles de exportación de años anteriores, y ha logrado una nueva composición de sus exportaciones a mercado NA, tal como veremos más adelante.

OBJETIVOS DE ESTA INVESTIGACION:

Esta investigación se propone contestar las siguientes preguntas:

- a) ¿Hay una nueva estructura en la composición de sus exportaciones de CR, que está basada sobre todo en productos de alta tecnología?
- b) ¿Hay un cambio estructural en la composición de sus exportaciones a partir del 2001, fecha en que China entra a la OMC?

METODOLOGÍA:

Para contestar la primera interrogante, utilizaremos análisis de Pareto, para determinar los flujos de exportaciones de los capítulos más relevantes. Y luego haremos un análisis grupal de capítulos identificándolos por industrias. Utilizaremos los códigos armonizados de negocios, (HTS: “Harmonized Tariff Schedule”) de dos dígitos para determinar las tendencias y nuevas composiciones de las exportaciones.

Para responder la segunda pregunta haremos un análisis econométrico de cambio estructural con el planteamiento de la siguiente *hipótesis (H1)*:

H1: ¿Existe un marcado cambio estructural, en la composición de las exportaciones de CR a EEUU a partir del 2001 en que China es admitida a la OMC?

NUEVA ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES DE CR

Se ha seleccionado el periodo de estudio desde el año 1996 hasta el año 2009, luego se ha procedido hacer una selección de los HTS de dos dígitos más relevantes en este periodo. Con estos datos se hizo un análisis de Pareto, para determinar los HTS más importantes en la composición de las exportaciones. Siguiendo la metodología sugerida por el economista Vilfredo Pareto. Freivalds (2009) afirma: “En el análisis de Pareto los temas de interés son identificados y medidos en una escala común de frecuencia y entonces son ordenados en orden descendiente, como una distribución acumulativa. Típicamente el 20% de los temas ordenados de mayor a menor hacen el 80% o más de la actividad total”.

Esta técnica, ha sido ampliamente usada y empleada como una herramienta exploratoria para poder determinar problemas de inventario y de calidad con muy buenos resultados, concentrando grandes esfuerzos en resolver pocos asuntos que producen la mayor cantidad de problemas. Para nuestro estudio más del 80% del total de los montos exportados en millones de

dólares, se encuentran solamente en el 20% de diferentes productos exportados, por tanto el análisis se concentrará en este 20%, mayormente observado en los 10 HTS mas importantes.

Para establecer estos 10 HTS en este periodo, se han hecho dos análisis de Pareto, uno para el 1996 y otro para el 2009. Estos datos servirán para hacer la investigación trimestral, y que nos servirá en el análisis econométrico para responder la H1 del problema 2.

A partir de estos datos, se han generado, la Figura 1 y Figura 2, los 10 capítulos más importantes, se repiten durante todo el periodo de estudio, y representan más del 80% del total de exportaciones.

En la Figura 1 podemos ver que los 10 capítulos más importantes para 1996, hacen un total de 86% del total de las exportaciones, siendo una cifra mucho mayor que el 80% esperado. Para el 1996, dos capítulos ocupaban el primer lugar y tercer lugar de participación y correspondían a confecciones textiles: El capítulo 62 (Artículos de vestir y accesorios de ropa no tejidos a punto), con una participación dominante del 23.73% de exportaciones, y el capítulo 61 (Artículos de vestir y accesorios de ropa tejidos a punto) con una participación de mercado del 14.89% haciendo un acumulado entre los dos de 38.71%. Para ese año más de la tercera parte de las exportaciones, estaban concentradas en productos provenientes de las maquiladoras textiles, demostrando la importancia que esta industria significaba para la economía de CR en esos años.

El capítulo 08: Frutas y semillas comestibles, cáscaras de frutas cítricas o comida, con una participación del 21.84% ocupa el segundo lugar de participación. Estos 3 capítulos anteriores (62, 61 y 08) hacen un total de 60.45% de todas las exportaciones de CR a EEUU. Con lo cual podemos establecer que las exportaciones tradicionales junto a los de la industria maquiladora textil, industrias que son intensivas en mano de obra, tenían una participación muy significativa en la composición de sus exportaciones a NA en el 1996.

La figura 2 corresponde al año 2009, aquí vemos marcadamente otro escenario: La participación de los capítulos 61 y 62 (38.72%) es mínima comparada con 1996 (3.22%). Estas cifras demuestran que las maquilas textiles, han dejado de ser una parte importante en la composición de las exportaciones de CR a NA. En el 2009, los diez capítulos más importantes hacen un 91% del total de exportaciones. CR se ha concentrado en menos capítulos aprovechando nuevas ventajas competitivas en estos sectores. Comprobamos que hay nuevos sectores industriales que tienen un rol protagónico: El primero es el capítulo 84 con 56.13%, que corresponde a maquinarias mecánicas y accesorios, el cual significa más del 50% del negocio con EEUU. En términos generales, las exportaciones de CR que en el 1996 sumaban 1963 billones de dólares, para el 2009 ha crecido significativamente, a 5598 billones de dólares, teniendo un crecimiento impresionante del 350.66%.

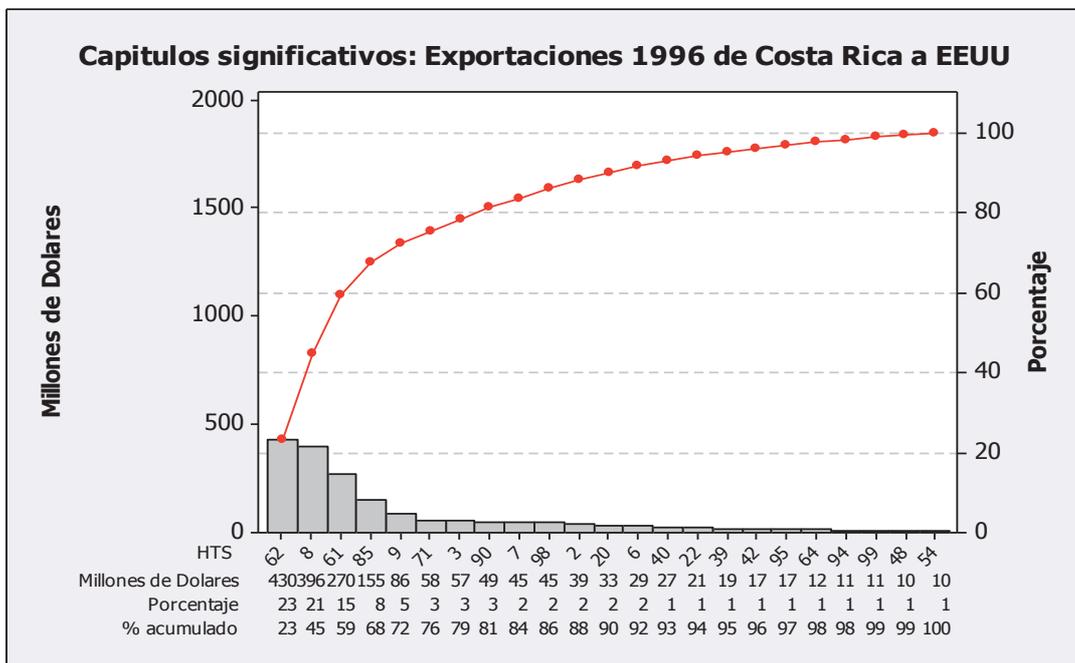


Figura 1: Relación de los capítulos más importantes en el año 1996, en millones de dólares, exportados por CR a EEUU. Fuente: "The tariff and trade data from the U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission".

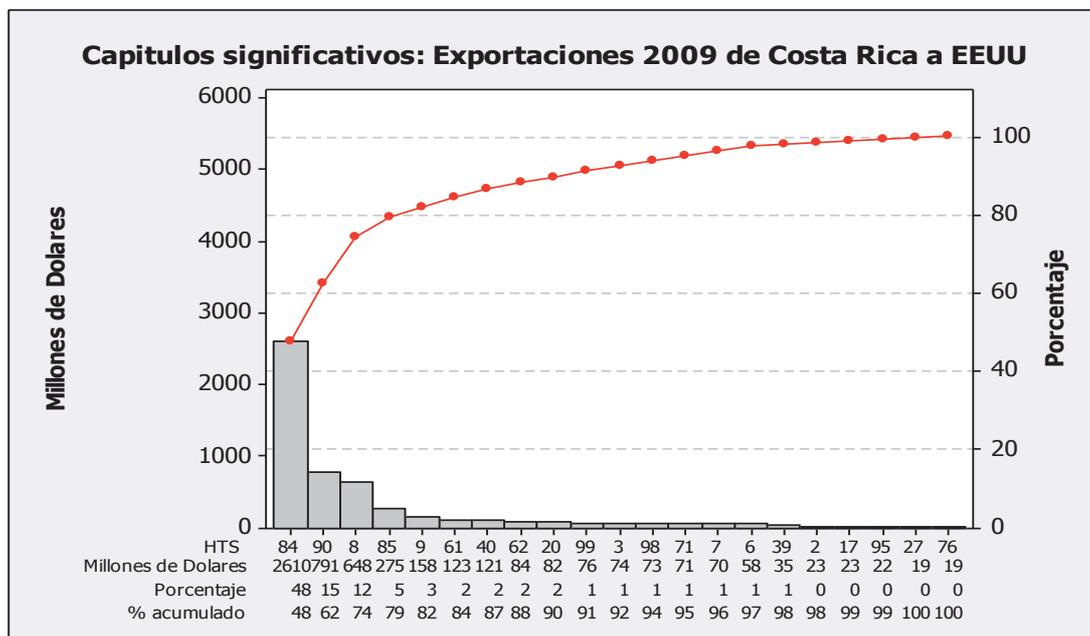


Figura 2: Relación de los capítulos más importantes en el año, en montos monetarios exportados por CR a EEUU.
Fuente: “The tariff and trade data from the U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission”.

A partir de las figuras 1 y 2, se ha elaborado la tabla 1, donde se analiza la participación porcentual de los 10 capítulos más importantes teniendo como base el año 2009 para el orden descendente. Los HTS más importantes son (por su valor monetario): 1) 84: Maquinaria mecánica y accesorios, 2) 90: Artículos ópticos, fotográficos, cinematográficos y de medición, 3) 08: Frutas y semillas comestibles, cítricos o melones, 4) 85: Maquinas eléctricas, equipo y partes, grabadoras, televisores y partes, 5) 09: Café, té, mate y especias, 6) 61: Artículos de vestir y accesorios tejidos a punto, 7) 40: Caucho y sus derivados, 8) 62: Artículos de vestir y accesorios no tejidos a punto, 9) 03: Pescados, crustáceos, moluscos y otros invertebrados acuáticos, y 10) 71: Perlas finas y cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas y monedas.

De la tabla 1, podemos apreciar que durante el periodo de estudio, año tras año hay nuevos capítulos que tienen una significativa participación. En el 2009, hay tres capítulos muy importantes que son: El 84 (Reactores nucleares, calderas y equipo mecánico), el 90 (Artículos ópticos, fotográficos y cinematográficos y de medición) y el 85 (Maquinaria eléctrica, equipos y partes). Estos tres capítulos suman 74.2% del total de exportaciones de CR a EEUU, por lo que

comprobamos que hay una concentración a exportar productos de de alta tecnología y por ende con mayor valor agregado.

Sánchez, (2006), indica que este comportamiento se venía apreciando desde el 1997 cuando llegaron a CR las primeras empresas de alta tecnología, entre las que Motorola ocupaba el lugar más destacado. Mientras que los países vecinos sufrían una fuerte convulsión política, en CR los gobiernos de turno fueron más activos y exitosos en el intento de atraer firmas de alta tecnología a sus zonas de libre comercio. Sánchez (2006) establece que “el logro más significativo fue el exitoso concurso de Intel en el país, en 1997 quienes después de un año de análisis, Intel decidió trasladarse a CR debido a su estabilidad política, su economía saludable y una fuerza de trabajo bien preparada con la casi nula presencia de las uniones de trabajo”. Luego de esta decisión de Intel siguieron inversiones de otras empresas como Procter & Gamble y Microsoft atraídos por el buen números de trabajadores calificados.

El aumento de la Inversión Directa extranjera (IDE) es uno de los factores determinantes de competitividad nacional, y por tanto tiene que ver directamente con las ventajas competitivas de los países (Gugler y Bruneer, 2007; Wysokinska, 1998; Ronderos, 2010). Un país obtiene mayores ventajas competitivas, cuando su IDE se manifiesta en un eslabonamiento en su sistema productivo, porque los demás sectores (educación, sistemas de transportes, proveedores, trabajadores, etc.) se benefician positivamente, esto es lo que ha estado sucediendo en CR. Rodríguez-Clare (2001) afirma: “alrededor de las empresas multinacionales, se establecen varias empresas locales que comienzan a competir exitosamente en la industria de programas de computación, convirtiendo así a CR en el principal exportador por habitante de estos productos en América Latina”. Por tanto podemos afirmar que CR tiene ventajas competitivas atractivas al recibir mucho flujo de IDE tecnológico, ya que las exportaciones de bienes de alta tecnología

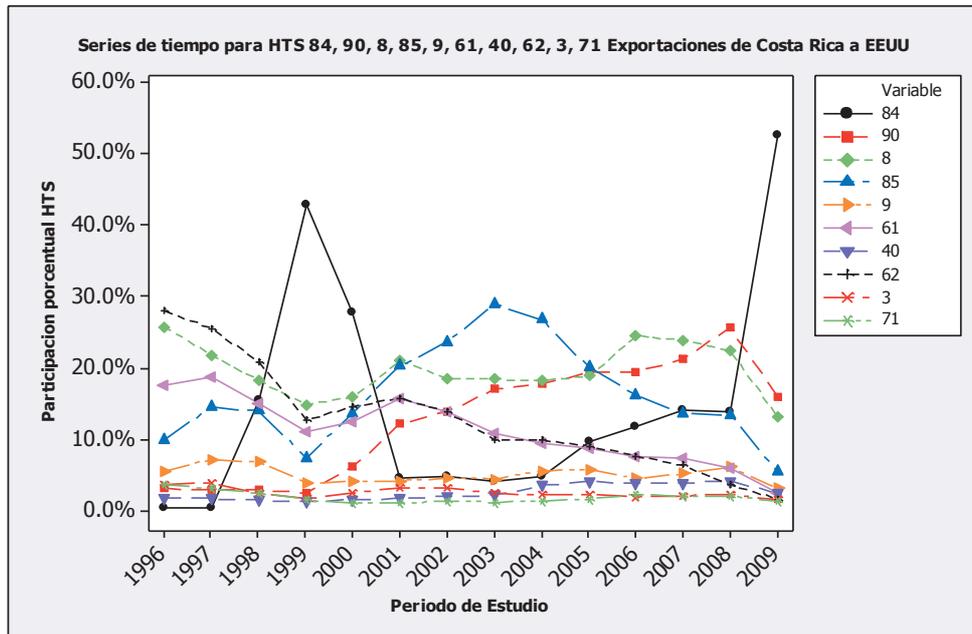
corroboran esta afirmación.

Con el uso de la tabla 1 y la figura 3, comprobamos que el nuevo modelo de exportar productos de alta tecnología, ha dado muy buenos resultados a CR. Los capítulos 61 y 62 (confecciones textiles), han tenido un marcado descenso desde el 1996, - a excepción de una ligera recuperación en el 2001-, llegando al 4.2% de participación en las exportaciones en el 2009. A partir de las gráficas 1, 2 y 3 así como de la tabla 1, CR sin embargo no ha dejado de apoyar a sus sectores tradicionales, porque sigue manteniendo relevancia en la exportación de sus productos tradicionales (capítulos 08, 09 y 03), que corresponden a Frutas, Café y Pescado respectivamente, haciendo entre estos tres capítulos el total de 18% que junto al 74.2% de productos de alta tecnología, hacen una participación del 92% de la mezcla de productos exportados en el 2009.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
HTS	En 1,000,000 Dolares													
84	6	6	356	1,479	843	115	129	117	132	265	354	430	436	2,610
90	48	57	66	87	188	298	365	480	480	524	591	650	800	791
8	396	417	419	513	487	514	484	519	490	512	742	731	699	648
85	154	276	322	259	417	498	620	814	719	547	491	416	421	274
9	86	138	158	136	124	103	122	126	150	157	139	159	192	157
61	270	357	345	380	382	384	365	309	253	238	232	229	189	123
40	27	33	35	45	47	43	54	62	96	111	116	122	128	121
62	430	488	477	442	444	387	362	281	265	246	233	194	114	83
3	57	74	57	59	79	78	81	69	60	63	58	65	73	75
71	58	59	57	54	31	27	35	34	35	46	70	61	64	72
Total	1,533	1,906	2,291	3,454	3,041	2,446	2,616	2,812	2,680	2,709	3,025	3,056	3,116	4,953
HTS	Participación Porcentual													
84	0.4%	0.3%	15.5%	42.8%	27.7%	4.7%	4.9%	4.2%	4.9%	9.8%	11.7%	14.1%	14.0%	52.7%
90	3.1%	3.0%	2.9%	2.5%	6.2%	12.2%	14.0%	17.1%	17.9%	19.3%	19.5%	21.3%	25.7%	16.0%
8	25.8%	21.9%	18.3%	14.9%	16.0%	21.0%	18.5%	18.5%	18.3%	18.9%	24.5%	23.9%	22.4%	13.1%
85	10.0%	14.5%	14.1%	7.5%	13.7%	20.4%	23.7%	28.9%	26.8%	20.2%	16.2%	13.6%	13.5%	5.5%
9	5.6%	7.2%	6.9%	3.9%	4.1%	4.2%	4.7%	4.5%	5.6%	5.8%	4.6%	5.2%	6.2%	3.2%
61	17.6%	18.7%	15.1%	11.0%	12.6%	15.7%	14.0%	11.0%	9.4%	8.8%	7.7%	7.5%	6.1%	2.5%
40	1.8%	1.7%	1.5%	1.3%	1.5%	1.8%	2.1%	2.2%	3.6%	4.1%	3.8%	4.0%	4.1%	2.4%
62	28.0%	25.6%	20.8%	12.8%	14.6%	15.8%	13.8%	10.0%	9.9%	9.1%	7.7%	6.3%	3.7%	1.7%
3	3.7%	3.9%	2.5%	1.7%	2.6%	3.2%	3.1%	2.5%	2.2%	2.3%	1.9%	2.1%	2.3%	1.5%
71	3.8%	3.1%	2.5%	1.6%	1.0%	1.1%	1.3%	1.2%	1.3%	1.7%	2.3%	2.0%	2.1%	1.5%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 1: Relación de los 10 capítulos más importantes entre 1996 y 2009, exportados por CR a EEUU

Fuente: "The tariff and trade data from the U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission".



Grafica 3: Participación porcentual de los 10 capítulos más importantes entre 1996 y 2009, exportados por CR a EEUU. Fuente: “The tariff and trade data from the U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission”.

Estas nuevas tendencias de exportación, ha llevado a un aumento significativo de su flujo de exportaciones al mercado Norteamericano, del orden de 3420 mil millones de dólares más que en 1996, significando un crecimiento efectivo de 323% respecto a 1996, por lo que podemos afirmar que los crecimientos de exportaciones en los nuevos capítulos han significado mayor competitividad y eficiencia en sus exportaciones.

ANÁLISIS DE CAMBIO ESTRUCTURAL:

Para hacer el análisis de cambio estructural conocida utilizaremos la Prueba de Chow (1960). Gujarati, y Porter (2010), señalan que cuando se utiliza un modelo de regresión que implica series de tiempo, tal vez se dé un cambio estructural, en la relación entre la variable dependiente (Y) y las variables independientes (X_i). Cuando hablamos de cambio estructural nos referimos a que los valores de los parámetros del modelo no permanecen constantes a lo largo de todo el periodo, a veces el cambio estructural se debe a fuerzas externas o cambios de políticas o por acciones tomadas por las fuerzas políticas de un país u otras causas diversas.

En una regresión lineal, para determinar si existe un cambio estructural o no, fácilmente se puede inferir solo por medios gráficos. Pero es preciso tener una base cuantitativa sólida para comprobar con certeza, las razones de los cambios estructurales, mediante una prueba formal y analítica. Chow (1960), plantea un mecanismo para poder determinar si hay un cambio estructural que consiste en 6 pasos los cuales utilizaremos, para conocer si hay un cambio estructural en las exportaciones de CR a partir del 2001, año en que ingresa a la OMC China Continental.

MODELO DE REGRESION LINEAL: PRUEBA DE HIPOTESIS

Se ha seleccionado los cinco capítulos más importantes que hacen más del 75% de participación en ambos años. De la tabla 1 podemos verificar que para el 2009, estos capítulos hacían el 86% y para el año 1996 hacen el 75% del total de las exportaciones a NA. Esto fundamenta la razón para considerarlos en este análisis.

Los capítulos seleccionados son: 62, 8, 61, 90 y 84, los cuales para nuestro modelo de regresión se conocerán como X1, X2, X3, X4 y X5 respectivamente y serán las variables independientes y el total de exportaciones que incluyen todos los capítulos, será nuestra variable Dependiente ó Y.

Analizaremos los datos trimestrales, mediante una prueba de hipótesis aplicada a la prueba F que utiliza el método de Chow (1960), consideraremos 3 conjuntos de datos. El primero estará formado por los trimestres desde el 1,996 hasta el 2,001, el segundo son los trimestres que correspondan a los años 2,002 hasta el 2,009 y el tercero son todos los datos acumulados desde el 1,996 al 2,009. Con estos datos determinaremos unos coeficientes y se

estimarán los valores correspondientes a R^2 a cada una de los modelos, para ver su consistencia y representatividad de cada modelo.

Nuestra hipótesis nula, la llamaremos H_0 y asumiremos que los coeficientes de las 3 regresiones lineales son iguales. Es decir que no hay cambios dramáticos (estructurales) en estos periodos de tiempo. Matemáticamente lo expresamos de la siguiente manera:

$$H_0 = \lambda_1 = \gamma_1 = \alpha_1$$

$$H_1 = \lambda_1 \neq \gamma_1 \neq \alpha_1$$

MODELO PARA LA PRUEBA DE CHOW:

Construimos un modelo de regresión que tendrá tres posibles regresiones. Cada regresión, corresponde a cada periodo donde, se supone que ha existido un cambio estructural en el comportamiento de las exportaciones costarricenses. El año clave para este cambio se ha considerado como el año 2001 al final del trimestre. Los modelos se detallan a continuación:

El primer periodo comprende a 24 trimestres (desde el 1996 al 2001) y se modela así:

$$Y_{t1} = \lambda_1 + \lambda_2 X_1 + \lambda_3 X_2 + \lambda_4 X_3 + \lambda_5 X_4 + \lambda_6 X_5 + \mu_{t1} \dots \dots \dots (1.a)$$

El segundo periodo, inicia el 2002 al 2009, se considera la siguiente regresión:

$$Y_{t2} = \gamma_1 + \gamma_2 X_1 + \gamma_3 X_2 + \gamma_4 X_3 + \gamma_5 X_4 + \gamma_6 X_5 + \mu_{t2} \dots \dots \dots (1.b)$$

Finalmente se necesita la regresión donde se recogerán todos los datos:

$$Y_T = \alpha_1 + \alpha_2 X_1 + \alpha_3 X_2 + \alpha_4 X_3 + \alpha_5 X_4 + \alpha_6 X_5 + \mu_T \dots \dots \dots (1.c)$$

La formulación (1.c) asume que durante todo el periodo de estudio no existe un cambio estructural significativo, es decir que en todo el periodo de estudio tanto el intercepto como el coeficiente de la pendiente se mantiene igual. Entonces diremos que no existe cambio estructural

alguno, Para nuestro estudio, significaría que la entrada de China en el 2001 no ha significado nada en la nueva composición de las exportaciones de CR a EEUU.

Las regresiones (1.a) y (1.b) asumen, que durante los dos periodos existen cambios por lo tanto son diferentes, es decir que el intercepto ó los coeficientes de las pendientes o ambos son diferentes, como se indica por los parámetros utilizados en la formulación. Lo que equivale decir, que la entrada de China a la OMC sí ha tenido un efecto significativo, en la estrategia de exportaciones de CR a EEUU a partir del 2001.

El número de las observaciones para cada uno de las regresiones anteriores son:

Regresión (1.a); $n_1 = 24$

Regresión (1.b); $n_2 = 32$

Regresión (1.c); $n_3 = 56$

Los datos que se usaron para este modelo de regresión, son los que figuran en la tabla 2, todos los valores están expresados en billones de dólares.

Cuando se trabajan con regresiones múltiples, es necesario comprobar previamente, que no deben existir problemas de multicolinealidad. Para eso encontraremos el valor del Factor de Inflación de Varianza (VIF), que en la tabla del Apéndice 2 se presenta en extenso. Sí el valor del VIF de los diferentes regresores es mayor a 10.0 entonces podemos establecer con certeza, que existe fuerte multicolinealidad entre las variables independientes, en este caso tendríamos errores de estimación y es posible mas fácil aceptar H_0 , o tener errores en los valores de la razón t de uno o más coeficientes.

Para evitar estas posibles consecuencias entonces tenemos que corregir este problema, mediante una *Regresión PLS* (“*Partial Least Square*”) para convertir los datos de las variables, que tenían dependencia entre sí en componentes que son no dependientes entre sí.

Finalmente los nuevos valores que usaremos para hacer el análisis de cambio estructural se presentan en el apéndice 3, por motivos de espacio, solamente mostraremos los nuevos valores de las variables independientes del modelo completo, pero es preciso indicar que para cada uno de los modelos de regresión lineal expresados en las ecuaciones (1.a) (1.b) y (1.c) se calculan nuevos valores. Estos nuevos valores, debido al uso del método *PLS* van a denominarse componentes, y la nomenclatura que usaremos es: Comp1, Comp2, Comp3, Comp4 y Comp5.

El siguiente paso, es comprobar si con estos nuevos valores se ha mejorado el VIF de cada una de las variables, para esto hacemos una corrida de una regresión lineal múltiple, con los nuevos valores que se presentan en extenso en el Apéndice 3, y observando los nuevos valores del VIF de los nuevos componentes, vemos que todos tienen un valor de 1, por lo que concluimos que el modelo se ha corregido y hemos eliminado el problema de la multicolinealidad. Los resultados de esta corrida, también nos sirve para analizar el “*p-value*” y determinar un número correcto de variables significativos para nuestros cálculos.

De acuerdo al Apéndice 4, solamente los primeros 3 primeros componentes son significativos, porque sus valores del “*p-value*” son cero. Así nuestro modelo finalmente, va a trabajar con 3 variables independientes y significativas, que lo llamaremos ahora Comp1, Comp2 y Comp3.

El nuevo modelo corregido, van a tener los mismos números de datos, y solo 3 componentes significativos a saber:

$$Y_{t1} = \lambda_1 + \lambda_2 Comp_1 + \lambda_3 Comp_2 + \lambda_4 Comp_3 + \mu_{t1} \dots\dots\dots (1.a')$$

Para el segundo periodo, se considera la siguiente regresión:

$$Y_{t2} = \gamma_1 + \gamma_2 Comp_1 + \gamma_3 Comp_2 + \gamma_4 Comp_3 + \mu_{t2} \dots\dots\dots (1.b')$$

Y la regresión total es:

$$Y_T = \alpha_1 + \alpha_2 Comp_1 + \alpha_3 Comp_2 + \alpha_4 Comp_3 + \mu_T \dots\dots\dots (1.c')$$

Para obtener los resultados de estas regresiones usamos el software Minitab 15®, y se muestran en el Apéndice 4, donde anotamos en extenso, los resultados solo para el primer grupo de datos (1.a').

Los resultados para el modelo para la regresión (1.a'):

$$\hat{Y}_{t1} = 611 + 121Comp_1 + 37.6Comp_2 + 21.6Comp_3$$

$$P\text{-value} = (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000)$$

$$R^2 = 0.983 \quad RSS_1 = 11,907 \quad df = 23 \quad F = 396.78$$

Los resultados para la regresión (1.b') son:

$$\hat{Y}_{t2} = 780 + 120Comp_1 + 140Comp_2 + 89.0Comp_3$$

$$P\text{-value} = (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000)$$

$$R^2 = 0.9816 \quad RSS_1 = 37,547 \quad df = 31 \quad F = 487.89$$

Y para la regresión (1.c') se han encontrado los siguientes resultados:

$$\hat{Y}_T = 708 + 119Comp_1 + 123Comp_2 + 65.0Comp_3$$

$$P\text{-value} = (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000)$$

$$R^2 = 0.9742 \quad RSS_1 = 80,742 \quad df = 55 \quad F = 650.67$$

Con estos resultados, procederemos a realizar la prueba de cambio estructural, para lo cual resumimos los siguientes:

- a.- $RSS_T(\text{restringido}) = 80,743$
- b.- En el periodo 1, $RSS_1 = 11,907$
- c.- En el periodo 2, $RSS_2 = 37,547$
- d.- $RSS_{1+2}(\text{no restringido}) = 11,907 + 37,547 = 49,454$

Years	Q	Period	X1	X2	X3	X4	X5	Y
			HTS 62	HTS 8	HTS 61	HTS 90	HTS 84	
1996	I	1	89	100	51	13	1	323
	II	2	101	108	70	12	1	376
	III	3	118	90	69	12	2	404
	IV	4	122	98	80	12	2	430
1997	I	5	104	115	74	11	2	420
	II	6	117	121	86	16	2	486
	III	7	131	88	95	14	2	505
	IV	8	136	94	102	16	1	495
1998	I	9	108	97	78	15	2	465
	II	10	118	103	82	18	21	492
	III	11	125	106	90	16	124	593
	IV	12	126	113	95	17	209	741
1999	I	13	107	106	85	19	343	778
	II	14	113	169	92	22	309	854
	III	15	118	123	102	21	415	916
	IV	16	104	114	101	24	412	906
2000	I	17	99	128	87	25	294	791
	II	18	115	129	99	46	297	856
	III	19	108	112	98	55	168	725
	IV	20	122	118	98	63	83	669
2001	I	21	100	138	81	65	25	584
	II	22	102	145	99	69	30	636
	III	23	95	109	103	79	23	622
	IV	24	90	122	101	85	38	605
2002	I	25	80	134	77	71	19	570
	II	26	93	138	97	82	29	683
	III	27	96	109	98	105	46	710
	IV	28	93	102	93	108	35	652
2003	I	29	80	139	79	94	36	689
	II	30	71	135	79	122	20	739
	III	31	66	123	78	129	27	699
	IV	32	64	122	72	135	34	685
2004	I	33	60	128	58	120	27	663
	II	34	68	148	64	122	36	727
	III	35	70	106	66	119	33	649
	IV	36	66	109	66	119	36	642
2005	I	37	55	126	58	116	32	628
	II	38	66	129	60	129	35	716
	III	39	58	104	59	133	93	646
	IV	40	67	153	61	147	105	718
2006	I	41	56	206	53	131	100	762
	II	42	57	216	56	150	84	836
	III	43	60	170	62	144	85	725
	IV	44	61	149	61	165	85	702
2007	I	45	47	201	51	152	108	740
	II	46	50	202	63	158	104	831
	III	47	51	162	61	164	92	743
	IV	48	46	165	53	176	126	742
2008	I	49	33	185	48	197	119	807
	II	50	31	185	59	217	111	849
	III	51	27	166	47	190	125	798
	IV	52	23	163	35	196	81	661
2009	I	53	19	165	31	152	90	628
	II	54	21	197	34	203	270	920
	III	55	21	133	32	218	1,047	1,619
	IV	56	23	153	26	218	1,203	1,786

Tabla 2: Capítulos seleccionados como variables independientes, exportados por CR a EEUU, Elaboración propia, a partir de: “The tariff and trade data from the U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission”

Ahora calcularemos el valor de F_{calc} , cuyo valor servirá para hacer la comparación del valor de $F_{estandar}$. Este valor lo sacaremos de las tablas de probabilidad F.

Para el cálculo de F_{calc} , emplearemos la siguiente fórmula:

$$F_{calc} = \frac{(RSS_{restrict} - RSS_{unrestrict}) / k}{(RSS_{unrestrict}) / (n_1 + n_2 - 2k)} \dots\dots\dots (1.d)$$

Reemplazando los datos anteriores, en la formulación (1.d) obtenemos que $F_{calc} = 84.29$. Ahora procederemos a calcular según las tablas estadísticas, el valor de $F_{estandar}$. De las tablas F calculamos por interpolación, bajo los parámetros siguientes: $F_{[k, (n_1+n_2 - 2k)]}$. Finalmente el valor crítico de F a 1% de confiabilidad es de 2.642.

Por lo tanto, la probabilidad de obtener un valor F igual o mayor que 84.29, es mucho menor que 1%. Analíticamente, esta prueba parece apoyar la conjetura de que a partir del 2001, fecha en que China ingresa a la OMC las exportaciones de CR sufre un cambio estructural en sus resultados. En otras palabras, dado que $F_{calc} > F_{estandar}$ ($84.29 > 2.642$), entonces podemos concluir que la Hipótesis nula (H_0) se rechaza, por lo que aceptamos la Hipótesis alterna (H_1), que establece claramente que: *Sí existe un cambio estructural marcado a partir del ingreso de China a la OMC sobre las exportaciones de CR a EEUU.*

CONCLUSIONES:

Después de haber concluido esta investigación, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

La industria de la exportación de confecciones textiles (61 y 62), ha dejado de tener la relevancia que tenía a inicio del periodo de estudio (1996) y su descenso en participación ha sido muy significativo, corriendo el peligro que si no hay un agente externo su relevancia baje más aun que en la actualidad en la composición exportadora de CR.

Por otra parte en la actualidad, hay una tendencia marcada de exportar al mercado de NA productos de alta contenido tecnológico, representados por los capítulos 84, 90 y 85 (equipo

mecánico y accesorios, productos de tecnología médica y accesorios eléctricos). Los cuales tienen mayor valor agregado. Es decir que sus ventajas competitivas de CR en sus exportaciones han aumentado significativamente en estos años.

El ingreso de China a la OMC y la disminución de las cuotas textiles a partir del 2001, ha marcado un comprobado cambio estructural en la composición de exportaciones de CR a EEUU. CR a partir del 2001, ha mostrando una tendencia a seguir concentrándose en productos con mayor valor agregado teniendo como resultado el aumento de sus montos exportables.

Sin embargo, el único capítulo que ha permanecido siempre en primeros lugares de participación, es la industria de exportación tradicional representado por los capítulos 08, 09 y 03 (Frutas, Café y Pescado respectivamente), haciendo entre estos tres capítulos el total de 18%. Estos capítulos siempre están entre los 10 productos más importantes de participación independientemente del comportamiento de los otros capítulos. Por tanto podemos afirmar que hay un sector industrial exportador de productos tradicionales, muy importante que está mirando las tendencias que suceden en el competitivo mercado de los productos tradicionales e innovándose constantemente (Teece, 1988; Papadakis & Bourantas, 1998). Es una muestra de que sus exportaciones tradicionales mantienen ventajas competitivas y comparativas frente a sus competidores de otras partes del mundo.

La nueva tendencia de concentrarse en productos de alto contenido tecnológico, como los capítulos 84, 90, 8 y 85 que para el 2009, significan el 87.3% del total de sus exportaciones, ha llevado a un aumento significativo en su flujo de exportaciones al mercado Norteamericano del orden de 3,420 millones de dólares respecto al 1996, significando un crecimiento efectivo de 323%.

Por último, es preciso indicar también que las ventajas competitivas de un país, se dan por el gran nivel de instituciones tanto privadas como públicas, destacando entre estas la escuela de negocios INCAE, quien figura casi siempre entre los primeros lugares en el ranking de las mejores escuelas de negocios de Latinoamérica,. Reforzando la tesis que la institucionalidad es otro de los factores determinantes de la competitividad de una nación. (Conpes, 2006; Hughes & Whyte-Givans, 2008).

Esta investigación aporta a la clase empresarial nacional e internacional así como a la clase política a tomar decisiones acertadas en el momento de asignar fondos o hacer inversiones futuras en los sectores que son más competitivos.

TRABAJOS FUTUROS:

Como, futuros trabajos de esta investigación, se consideran los siguientes:

Es importante hacer un análisis de la composición de sus exportaciones, de otros países centroamericanos como El Salvador y Honduras para conocer sus nuevas tendencias y resultados en sus exportaciones.

Se debe hacer un análisis de conglomerados (análisis clúster), mediante matrices multivariadas para dar una respuesta más contundente a las nuevas tendencias de las exportaciones Costarricenses al mercado Norteamericano.

Es importante también, estudiar cómo se comportan los otros países vecinos de la región centroamericana, respecto a la competitividad de cada uno para conocer el desarrollo de los factores determinantes de competitividad de los demás países centroamericanos, frente a CR.

Estos temas de estudio futuro, ayudara a otros países a diseñar políticas exportadoras exitosas, así como a las clases políticas y las clases empresariales nacionales e internacionales, a hacer mejoras tomas de decisiones en su área de interés.

BIBLIOGRAFIA:

- Jaramillo, C.F. & Lederman, D. (2005). Desafíos y oportunidades para América Central. *Banco Mundial, Departamento para América Central y el Caribe*, Vol. Junio 2005.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2007). Central American Report. # 3. IDB-INTAL. Buenos Aires. Argentina: 1-83.
- Buitelar, R., Padilla, R. & Urrutia, R. (1999). Centroamérica, México y Republica Dominicana: Maquila y Transformación Productiva. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. 1-190.
- Buitelar, R., Padilla, R. & Urrutia, R. (1999), Industria maquiladora y cambio técnico. *CEPAL*. Vol. 67. Santiago de Chile.
- Campbell, A. J. & Verbeke, A. (1994): The Globalization of Service Multinationals, *Long Range Planning*. Vol. 27. Iss. 2, pp. 92-102.
- Cepal (2003). La Inversión extranjera en América Latina y el Caribe, 2003. *CEPAL*. Recuperado de www.cepal.org/publicaciones
- Cepal (2004b). La Inversión extranjera en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. Recuperado de www.cepal.org/publicaciones.
- Conpes, DNP (2006). Institucionalidad y principios rectores de política para la competitividad y productividad. *Alta Consejería Presidencial para la Competitividad y la Productividad. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. DNP-DDE. Bogotá, Colombia.
- Chow, C. G. (1960). Test of Equality between Sets of Coefficients in two Linear Regressions. *Econometrics*. Vol. 28. Iss. 3, pp. 591-605.
- De Alonso, I. T. (1992). Trade Issues in the Caribbean, *Gordon and Breach Publishers*. Philadelphia, PA, USA, 1-225.
- Dunning, J. (1989): Multinational Enterprises and the Growth of Services: Some Conceptual and Theoretical Issues. *The Service Industry Journal*. Vol. 9, pp. 5-39. Publicado por Frank Cass, Londres.

- Lopez-Garcia, E. (2008, 26 de Septiembre). Maquila Hanesbrand cierra operaciones en CR. El financierocr.com. Recuperado de: http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2008/septiembre/28/istmo1716439.html
- Freidvalds, A. (2009). *Niebel's Methods, Standards and Work Design*. New York. Mc Graw-Hill Higher Education, 12th edition.
- Gereffi, G. & Korzeniewicz, M. (1994). *Commodity Chains and Global Capitalism*. Praeger Publishers: Westport Connecticut, 1-321.
- Gujarati, D. & Porter, D. (2010). Análisis de Regresión Múltiple: El problema de la Inferencia. En Gujarati, D. *Econometría*. (pp.248-260) México D.F. Mc Graw Hill Educación.
- Gugler, P & Brunner, S. (2007). FDI effects on National Competitiveness: A Cluster approach. *International advance Economic Research*. Vol. 13, pp. 268-284.
- Hughes, W. G. and S. Whyte-Givans (2008). State, Institutions and Competitiveness: The Urgency of Institutional Capacity-Building in Jamaica. Round Table. Vol. 97 Iss. 396, pp. 377-395.
- Nowalski, J., Morales P. C., & Berliavsky, G. (1994). Impacto de la Maquila en la Economía Costarricense. *Alternativas de Desarrollo (Association)*. 1-105.
- Mathews, D. T, & Castro, S. (2010). The central American Clothing assembly Industry and the Asian competition. *Academy of Business Discipline Journal*. Twelfth Annual Conference, November 10-13, 2010
http://rwahlers.eweb.bsu.edu/abd2010/papers/p10_mathews_gonzales_1.pdf
- Papadakis, V. & Bourantas, D. (1998). The Chief Executive as Corporate Champion of Technological Innovation: An Empirical Investigation. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 10. Iss. 1, pp. 89-101.
- Sanchez Ancochea, D. (2006). Development Trajectories and New Advantages: CR and the Dominican Republic under Globalization, *World Development*, 34(6): 996-1115
- Sanchez Ancochea, D. (2005). Inversión extranjera y exportaciones. Un análisis del éxito exportador de CR. Cesla.com. pp. 1-16
<http://www.cesla.com/emigracion-latinoam%E9rica/Segundo%20Premio%202005.pdf>
- Rodríguez-Clare, A., Larraín, F. & López-Calva, L. (2001). Intel: A Case Study of Foreign Direct Investment in Central America. *Economic Development in Central America*. Vol. I: Growth and Internationalization. Harvard University Press.
- Ronderos, T. C. (2010). Inversión Extranjera y Competitividad. *Globalization, Competitiveness & Governability Journal*. Georgetown University - Universia. . Vol. 4. Iss. 2, pp. 72-87.

Teece, D. J. (1988). Capturing value from Technological Innovation: Integration, Strategic Partnering, and Licensing Decisions. *Interfaces*. Vol. 18. Iss. 3, pp. 46–61.

United States International Trade Commission, (February 1994) Production Sharing: US Imports under Harmonized Tariff Schedule Provisions 9802.00.60 and 9802.00.80, 1989-1992, Washington D.C.: USITC Publication 2729.

Walmsley, T. L. and T. W. Hertel, (2001). China's Accession to the WTO: Timing is everything. *World Economy*, Vol. 24. Iss. 8, pp.1019-49.

Wysokinska Z. (1998): Impact of Foreign Direct Investment on Export Competitiveness: Elements of Comparison between Poland and South east Asian Countries. *Russian and East European Finance and Trade*. Vol 34. Iss. 4, pp.

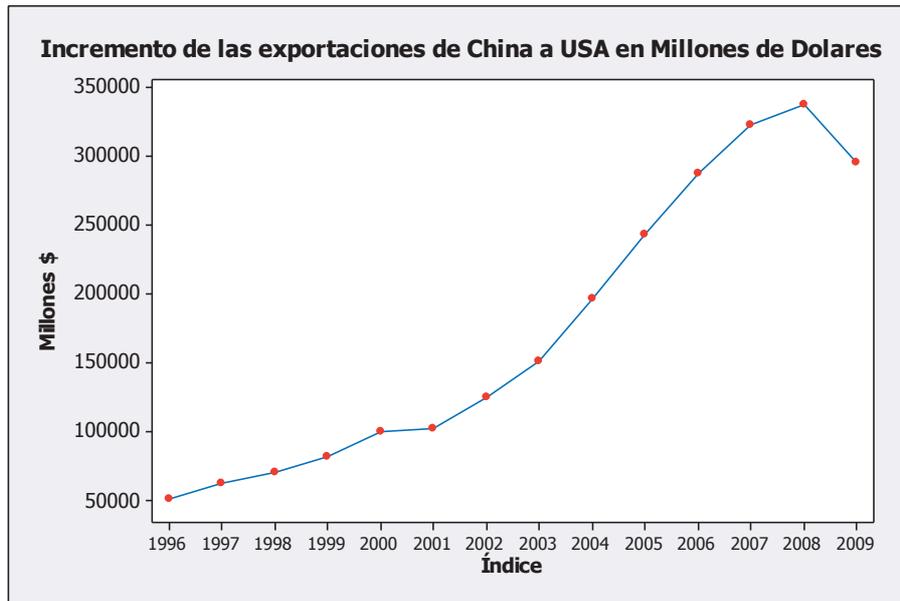
Banco de datos utilizados: "The tariff and trade data from the U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission". La dirección electrónica es la siguiente: http://dataweb.usitc.gov/scripts/user_set.asp

APENDICES:

Apéndice 1: Comportamiento de las exportaciones de China a mercado norteamericano

HTS	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	En 1,000,000 Dolares													
85	8,751	10,426	12,573	14,915	19,360	19,611	24,257	28,477	39,988	52,820	64,637	78,636	80,428	71,617
84	4,460	5,971	7,583	10,154	13,378	13,720	20,202	29,859	43,783	52,598	62,165	64,138	65,324	62,689
95	7,504	9,363	10,557	11,078	12,380	12,212	14,437	16,101	17,219	19,079	20,848	26,073	27,168	23,543
94	2,395	2,994	3,947	5,547	7,202	7,492	9,921	11,818	14,417	17,045	19,351	20,404	19,472	16,042
64	6,367	7,354	8,016	8,438	9,206	9,767	10,242	10,546	11,348	12,654	13,795	14,090	14,444	13,415
62	3,510	4,153	3,806	3,749	4,164	4,146	4,464	5,478	6,594	10,229	11,852	13,401	13,310	12,894
61	1,506	1,813	1,855	2,021	2,029	2,270	2,606	3,189	4,091	6,545	8,013	10,554	10,673	11,443
39	1,742	1,983	2,086	2,469	2,907	3,227	3,761	4,273	5,189	6,628	7,450	8,246	8,911	8,003
42	2,621	2,948	2,931	3,010	3,842	3,951	4,437	4,849	5,611	6,191	6,730	7,135	7,249	5,974
73	666	872	1,104	1,357	1,876	2,106	2,526	3,199	4,614	6,193	8,365	9,767	12,008	7,501
87	545	719	858	1,070	1,949	1,542	1,933	2,459	3,385	4,235	5,209	5,992	6,320	5,025
90	1,479	1,927	2,179	2,287	2,744	2,733	2,754	3,231	3,776	4,110	4,776	5,539	6,077	5,480
63	585	717	818	962	1,098	1,202	1,649	2,357	3,054	3,967	4,619	5,123	5,156	4,708
29	429	476	525	621	678	713	816	1,057	1,408	1,883	2,187	2,771	4,887	3,816
83	386	454	565	727	854	985	1,277	1,440	1,851	2,287	2,976	3,369	3,335	2,750
40	171	223	300	390	469	485	679	872	1,252	1,896	2,466	3,092	3,336	2,810
71	275	350	399	545	751	869	1,198	1,458	1,801	2,198	2,554	2,783	2,699	2,269
44	258	340	459	597	751	842	1,061	1,277	1,832	2,319	2,996	3,097	2,875	2,331
82	399	508	597	761	911	992	1,210	1,419	1,621	1,865	2,071	2,389	2,505	2,088
99	232	282	425	586	759	784	957	1,230	1,652	2,069	2,502	2,776	2,966	2,546
Otros	6,926	8,121	9,231	10,239	12,272	12,421	14,408	17,034	21,671	25,829	31,490	33,711	38,359	28,601
Total	51,207	61,994	70,814	81,523	99,580	102,070	124,795	151,623	196,157	242,640	287,052	323,086	337,502	295,545

Tabla A1: Montos exportados por China a USA, expresado en millones de dólares y por HTS



Grafica A1: Serie de tiempo de los montos globales exportados por China a USA, expresado en millones de dólares y por HTS, a partir del 1996 al 2009

Apéndice 2:

Resultados de la primera corrida en Minitab 15® para probar si es que existe Multicolinealidad en los datos trabajados, el valor del VIF es alto:

Análisis de regresión: Y vs. X1, X2, X3, X4, X5 (salida de Minitab15®)

La ecuación de regresión es:

$$y = 67.7 + 0.876 x_2 + 2.84 x_3 + 0.376 x_1 + 0.920 x_5 + 1.72 x_4$$

Predictor	Coef	Coef. de EE	T	P	VIF
Constante	67.70	65.78	1.03	0.308	
x2	0.8764	0.2124	4.13	0.000	1.952
x3	2.8445	0.5431	5.24	0.000	5.366
x1	0.3756	0.6867	0.55	0.587	21.185
x5	0.92024	0.02378	38.70	0.000	1.114
x4	1.7154	0.2513	6.83	0.000	11.382

S = 36.7998 R-cuad. = 97.8% R-cuad. (Ajustado) = 97.6%

Apéndice 3: Nuevos valores para los regresores, para hacer las nuevas corridas de la Regresión múltiple con todos los datos:

Year	Quarter	HTS NUMBER					Total
		HTS 62	HTS 8	HTS 61	HTS 90	HTS 84	
1996	I	-1.83217	-1.10761	-0.6623	-0.13048	-0.53561	323
	II	-1.0004	-1.43044	-0.2861	-0.12198	-0.47227	376
	III	-1.24034	-1.77485	-0.102	0.289272	-0.19302	404
	IV	-0.71651	-1.89311	0.07994	0.230231	-0.20592	430
1997	I	-0.7628	-1.45648	-0.2236	-0.11034	-0.57659	420
	II	-0.17722	-1.67696	0.04109	0.071719	-0.51411	486
	III	-0.24765	-2.27561	0.44803	0.23312	0.20427	505
	IV	0.1152	-2.3607	0.56979	0.271728	0.19086	495
1998	I	-0.80512	-1.69631	-0.0457	-0.05691	-0.12731	465
	II	-0.54163	-1.72796	0.14589	0.153527	-0.20124	492
	III	-0.20736	-1.5699	0.78376	0.182317	-0.23134	593
	IV	0.07667	-1.30442	1.2271	0.138829	-0.32248	741
1999	I	-0.40951	-0.57671	1.56007	-0.17616	-0.28445	778
	II	0.68554	-0.24436	1.27201	-0.05243	-1.42148	854
	III	0.47824	-0.52798	2.17406	-0.13719	-0.42121	916
	IV	0.32615	-0.42824	2.08997	-0.44591	-0.16616	906
2000	I	-0.02323	-0.42617	1.21373	-0.32885	-0.57938	791
	II	0.61691	-0.61376	1.52279	0.04739	-0.25132	856
	III	0.42045	-1.0327	0.95081	-0.03997	0.25124	725
	IV	0.57727	-1.35734	0.62674	0.375526	0.19729	669
2001	I	0.16961	-0.86683	-0.1737	0.132501	-0.32577	584
	II	0.97078	-1.02288	0.14181	-0.04863	-0.16426	636
	III	0.72612	-1.28728	0.29493	-0.22987	0.7586	622
	IV	0.84964	-0.99606	0.2286	-0.26415	0.54889	605
2002	I	-0.02049	-0.60235	-0.3895	-0.24896	-0.15749	570
	II	0.88471	-0.87706	0.06519	-0.14088	0.12685	683
	III	0.72206	-0.98957	0.29714	0.071316	0.96132	710
	IV	0.46109	-0.96923	0.1705	0.091165	1.07685	652
2003	I	0.28111	-0.37894	-0.3193	-0.09451	0.02159	689
	II	0.41553	-0.18266	-0.4541	-0.09423	0.45491	739
	III	0.26729	-0.15552	-0.4225	-0.15668	0.77565	699
	IV	0.06681	-0.00056	-0.5095	-0.07046	0.77868	685
2004	I	-0.49919	0.16762	-0.8295	-0.07223	0.30186	663
	II	0.00761	0.22332	-0.726	0.065355	-0.02273	727
	III	-0.46725	-0.24439	-0.492	0.02398	0.80929	649
	IV	-0.43545	-0.16129	-0.5191	-0.07067	0.76364	642
2005	I	-0.56072	0.19625	-0.8277	-0.22722	0.31513	628
	II	-0.33805	0.16572	-0.7303	0.114721	0.38518	716
	III	-0.67849	0.25056	-0.4258	-0.06012	0.92574	646
	IV	0.13107	0.70436	-0.5176	0.280759	0.08867	718
2006	I	0.37005	1.30783	-0.9893	0.053459	-1.22632	762
	II	0.74704	1.42114	-1.0637	0.193169	-1.16868	836
	III	0.353	0.84495	-0.7138	0.089238	-0.23591	725
	IV	0.19934	0.78864	-0.6427	0.275363	0.4004	702
2007	I	0.36577	1.55293	-1.041	0.025197	-0.88964	740
	II	0.87982	1.39405	-0.838	-0.03143	-0.67506	831
	III	0.34148	1.03923	-0.7377	0.035729	0.16503	743
	IV	0.15313	1.41762	-0.7815	0.127197	0.12649	742
2008	I	0.34655	1.932	-1.0971	0.069686	-0.06146	807
	II	0.90175	1.91237	-0.969	0.01642	0.33533	849
	III	0.00883	1.81162	-1.0329	-0.13338	0.24808	798
	IV	-0.4456	1.88757	-1.4586	-0.0039	0.22931	661
2009	I	-0.88992	1.74831	-1.4898	-0.38738	-0.34786	628
	II	-0.01153	2.88952	-0.8035	0.030435	-0.4532	920
	III	-0.81545	4.90927	2.94715	0.052279	0.67408	1,619
	IV	-0.79056	5.65136	3.46364	0.193269	0.11706	1,786

Tabla A2: Nuevos valores con variables independientes no dependientes para hacer la Regresión Múltiple (I.c)

Apéndice 4:

Análisis de regresión: y vs. Comp1, Comp2, Comp3, Comp4, Comp5 (salida de Minitab15®)

La ecuación de regresión es

$$y = 708 + 119 \text{ Comp1} + 123 \text{ Comp2} + 65.0 \text{ Comp3} + 25.2 \text{ Comp4} + 37.8 \text{ Comp5}$$

Predictor	Coef.				
	Coef de	EE	T	P	VIF
Constante	707.804	4.918	143.93	0.000	
Comp1	118.968	3.080	38.62	0.000	1.000
Comp2	123.095	4.713	26.12	0.000	1.000
Comp3	64.964	8.088	8.03	0.000	1.000
Comp4	25.208	9.011	2.80	0.007	1.000
Comp5	37.80	28.21	1.34	0.186	1.000

S = 36.7997 R-cuad. = 97.8% R-cuad.(ajustado) = 97.6%

Apéndice 5:

Análisis de regresión: y_1 vs. Comp1_1, Comp2_1, Comp3_1: (1.a')

La ecuación de regresión es

$$y_1 = 611 + 125 \text{ Comp1}_1 + 37.6 \text{ Comp2}_1 + 21.6 \text{ Comp3}_1$$

Predictor	Coef.				
	Coef de	EE	T	P	VIF
Constante	611.333	4.981	122.75	0.000	
Comp1_1	124.699	3.739	33.35	0.000	1.000
Comp2_1	37.592	4.650	8.08	0.000	1.000
Comp3_1	21.597	6.025	3.58	0.002	1.000

S = 24.3994 R-cuad. = 98.3% R-cuad. (Ajustado) = 98.1%

Análisis de varianza

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	3	708653	236218	396.78	0.000
Error residual	20	11907	595		
Total	23	720559			