

## CONTINUIDAD DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DEL SECTOR CONFECCIONES PERUANO: UNA APLICACIÓN DE LOS MODELOS LOGIT MULTIVARIADOS

### EXPORT CONTINUITY OF PERUVIAN APPAREL EXPORTES: AN APPLICATION OF THE MULTIVARIATE LOGIT MODELS

Luis E. Huamanchumo de la Cuba<sup>1</sup>, Javier L. Rebatta Nieto<sup>2</sup>

#### RESUMEN

*La presente investigación intenta encontrar los principales factores que determinan la continuidad de las empresas de confecciones del Perú en la actividad exportadora. El uso de la regresión logística fue inevitable debido a las ventajas que ofrece sobre otros métodos en el tratamiento de variables de respuesta dicotómica y ante la presencia de covariables que pueden ser también dicotómicas o continuas con pocos valores. El modelo logit ajustado presenta interacciones significativas las cuales fueron ampliamente analizadas en este trabajo, asimismo, se realizó un exhaustivo análisis de residuos y bondad de ajuste y, finalmente, se pudo validar el modelo para pronóstico de continuidad de las empresas de confecciones en el año 2006.*

*Palabras claves.*- Regresión logística, Logit, Prueba de Hosmer y Lemeshow, Prueba de Wald, Exportación textil, TLC Perú – EE.UU, Validación externa, Pronósticos.

#### ABSTRACT

*In this work, we try to find factors that determine the export continuity of Peruvian apparel exporters. Logistic regression has been used because it gives several advantages over other methods where the outcome variable is dichotomous or continuous with few values. Logit model exhibits significant interactions which have been deeply analyzed. Likewise, it was possible an exhaustive residual and goodness-of-fit analysis. Finally, we could validate the model for forecast of export continuity in 2006.*

*Key words.*- Logistic regression, Logit model, Hosmer and Lemeshow test, Wald test, Apparel exports, FTA Peru – USA, External validity, Forecast.

#### INTRODUCCIÓN

En la actualidad es común escuchar comentarios acerca del denominado “Boom exportador” debido a las altas tasas de crecimiento obtenidas en los últimos años. Sin embargo, no se debe olvidar que la base para que este crecimiento sea sostenible en el tiempo radica en la continuidad de las empresas exportadoras. Por ese motivo, el apoyo que brinda la entidad de promoción de exportaciones y los

gremios vinculados al comercio exterior tiene gran importancia para lograr el objetivo conjunto de mantener la continuidad. ¿Cómo se puede identificar a las empresas que se encuentran a punto de abandonar la actividad exportadora?. Este trabajo pretende dar respuesta a esta interrogante y su importancia radica en la necesidad de cubrir un vacío y poder contar, en base a la información disponible, con un modelo que permita discriminar entre las empresas que continuarán en la actividad

---

<sup>1</sup>Licenciado en Estadística, Catedrático de la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística de la Universidad Nacional de Ingeniería, e Instructor en la Escuela Nacional de Estadística e Informática –INEI, <sup>2</sup>Licenciado en Estadística de la Universidad Nacional de Ingeniería.

exportadora y las que pueden tener problemas con la mayor anticipación posible a fin de tomar medidas que puedan evitarlo. Se asume, en la presente investigación, que la información que las empresas exportadoras de confecciones registran en la Declaración Única de Aduanas (DUA) es suficiente para obtener un modelo que discrimine satisfactoriamente entre las empresas que continuarán o no en la actividad exportadora al año siguiente. En ese sentido, se plantea la hipótesis que las empresas exportadoras del sector confecciones que continúan con sus operaciones de exportación, deben ésta continuidad principalmente, al número de mercados, destino a los que van dirigidas sus ventas, a la cantidad de productos que comercializan, a su participación en actividades de importación, al tamaño de las mismas, a la exportación de productos de otros sectores, al factor de continuidad, entre otros.

El modelamiento de la información se realiza por medio de la regresión logística debido a la particularidad que presentan los datos: una variable respuesta dicotómica (empresa continua o saliente) y variables independientes que pueden ser también dicotómicas o continuas con pocos valores o ambas a la vez.

El principal resultado obtenido en esta investigación es que a partir de la información registrada por los exportadores de confecciones en la DUA se puede determinar su continuidad en la actividad. Los factores incluidos en el modelo de regresión logística fueron: la cantidad de meses en un año que la empresa exporta, el incremento en sus envíos respecto al año previo, el nivel de exportaciones (tamaño de la empresa), el número de mercados destino de sus productos y la cantidad de años en la actividad exportadora. La información fue obtenida de las bases de datos de PROMPEX y SUNAT mediante sentencias SQL y el procesamiento mediante el SPSS.

### ANTECEDENTES

Las primeras investigaciones en regresión logística se realizaron en los años treinta, sin embargo, es a partir de 1970 que comienza el auge de esta técnica, especialmente en el campo de la salud.

Entre las referencias más importantes en este tema se puede mencionar a Hosmer y Lemeshow [1], con el libro *Applied Logistic Regresión*, que en su

segunda edición presenta un exhaustivo desarrollo de todo el marco teórico necesario para realizar un modelamiento adecuado convirtiéndose en la base para la mayoría de investigaciones consultadas. Otros desarrollos importantes son los presentados por Kleinbaum y Klein [2], Christensen [3] y Dobson [4], mientras que aspectos mucho más prácticos se pueden encontrar en Catena [5], Peña [6], Gujarati [7] y Acuña [8], ésta última aún no ha sido publicada.

Investigaciones en el ámbito internacional se pueden mencionar las realizadas por Komarek [9], que presenta en una tesis doctoral el marco para realizar minería de datos para regresión logística con gran cantidad de variables independientes; Caballer [10], que analiza la intención de donación de órganos en España con regresión logística multinivel y Vinterbo [11], con un modelo predictivo en medicina. En el Perú, se han realizado diversas aplicaciones de la metodología para alcanzar el Título profesional de Licenciado en Estadística en varias universidades cuyos resúmenes en su gran mayoría se pueden encontrar en la Internet. Un desarrollo novedoso puede verse en Rebatta [12].

Respecto a la continuidad de empresas exportadoras que tratamos en esta investigación no se encontró desarrollo alguno en comercio internacional o exportaciones, sin embargo, se pudieron encontrar algunas experiencias en otras áreas como las realizadas por Mariaca [13] que realiza un modelamiento para predecir problemas de crisis y continuidad en empresas bancarias y Pontual [14] que analiza la distribución y dinámica de las empresas industriales en Brasil basándose en la denominada Ley de Gibrat y la Regresión Cuantílica para determinar que el crecimiento de las empresas no depende del tamaño de las mismas.

### DEFINICIONES OPERATIVAS

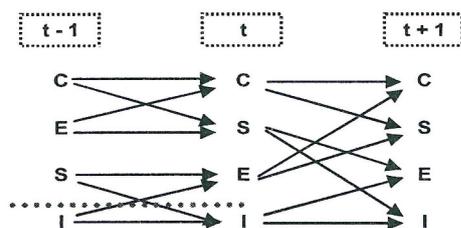
Para la extracción de datos de las fuentes correspondientes fue necesario delimitar algunos conceptos:

En primer término, se considera **exportación** como el proceso mediante el cual las mercancías abandonan el territorio aduanero para ser consumidas en destino generando divisas para el país que los produce.

La partida arancelaria.- Se define como un código que sirve para identificar a los productos en el comercio internacional. Para el caso peruano y de la región este código es de 10 dígitos donde los dos primeros identifican el capítulo.

El sector confecciones.- Es el conjunto de productos que se encuentran comprendidos entre los capítulos 61 y 62 del arancel de aduanas.

Se refiere como **factor de continuidad** a la cantidad de años que la empresa exporta sin interrupción alguna.



**Fig. 1** Dinámica del estado de las empresas exportadoras de confecciones (Caso de empresas continuas en t).  
C: Continua E: Entrante S: Saliente I Inactiva.

Estados de las empresas.- Las empresas se discriminan en continuas, entrantes, salientes e inactivas. Las empresas continuas son aquellas que registran exportaciones en el periodo t y uno anterior. Las empresas entrantes son las que registran movimiento en el periodo t y no lo tuvieron en el año previo y las salientes son las que dejan de exportar en el periodo t. Se consideran las empresas con montos de exportación superiores a los US\$ 5000. En la Fig. N° 1 se observa la dinámica de las empresas exportadoras. Las empresas inactivas son las que no registran exportaciones en dos años consecutivos.

Tamaño de empresa.- Para este estudio se elaboró una clasificación particular de tamaños de empresas basadas en cuantiles de modo que se pudo crear tres variables *dummy* las que se indican en el anexo 1.

## EL MODELO

La regresión logística se utiliza para modelar eventos con variable respuesta cualitativa y

aparece como un método alternativo a la regresión lineal y al análisis discriminante debido a que el primero no permite su uso con respuestas de ese tipo y el segundo presenta problemas en el supuesto de partida, la normalidad de las variables entrantes.

Sea el conjunto de  $p$  variables independientes denotadas por el vector  $x'=(x_1, \dots, x_p)$  y sea la probabilidad condicional de la variable respuesta  $Y$  denotada por  $P(Y=1/x)=\pi(x)$ , entonces, el modelo de regresión logística será:

$$\pi(x) = \frac{e^{x' \beta}}{1 + e^{x' \beta}} \quad (1)$$

Se define el *odds ratio* (OR) como la razón entre  $\pi(x)$  y su complemento  $1 - \pi(x)$ , donde  $\pi(x)$  es como el definido en (1). Se aplica al OR una transformación que es el punto medular del estudio de la regresión logística y se representa en términos de  $\pi(x)$ :

$$g(x) = \ln \left[ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right] \quad (2)$$

y reemplazando la ecuación (1) en (2), se obtiene:

$$g(x) = x' \beta = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \quad (3)$$

la cual es conocida como la ecuación *logit*.

La importancia de la transformación es que  $g(x)$  tiene muchas de las propiedades deseables de un modelo de regresión lineal, es decir, la *logit* es lineal en sus parámetros, puede ser continua en  $\mathbf{R}$  dependiendo del rango de las variables independientes cuyo nivel de escalamiento debe ser al menos de intervalo.

## TRATAMIENTO DE LA CONTINUIDAD DEL SECTOR EXPORTADOR

### Naturaleza de las variables

La empresa exportadora de confecciones del Perú es la unidad de investigación, de la cual se ha extraído la información que se resume en el anexo 1.

Se asume que cada año que la empresa mantiene su continuidad en el proceso, ésta adquiere mayor conocimiento sobre como debe ser su desenvolvimiento para sobrevivir.

Como se aprecia en la Fig. N° 1, las empresas pueden ser clasificadas en continuas, entrantes, salientes o inactivas. Una empresa considerada continua o saliente en  $t$  no pudo ser saliente o estar inactiva en  $t-1$ , pero si pueden ser continuas y entrantes. Esta observación es importante debido a que se especifica el tipo dato que se analiza.

El tipo de modelo que se construirá en este trabajo será uno de regresión logística auto-regresivo el cual se especifica en (4):

$$g_t(y_{i(t-1)}, x_{i(t-1)}) = \beta_{0t} + a_{(t-1)}y_{i(t-1)} + \sum_{h=1}^H \beta_{ht}x_{hi(t-1)} \quad (4)$$

donde:  $i=1, 2, \dots, N$ ;  $h=1, 2, \dots, p$ ; y  $g$  denota la función *logit*.

El modelo especificado no incluye la presencia de

interacciones que si fueron necesarias en el modelo obtenido y cuyos parámetros estimados se muestran en la Tabla 1.

Hosmer y Lemeshow aseguran que no se debe ser muy exigente con los niveles de significancia de las primeras selecciones de variables, debido a que de esta manera se permitirá la incorporación al modelo de variables que pueden ser individualmente poco relevantes pero de mucho valor cuando interactúan con las demás, generándose un efecto interno de auto ajuste de los factores que deben ser incluidos en el modelo.

La prueba de Wald final nos permite el ingreso de las variables que se muestran en la Tabla 1 que incluye interacciones con alto nivel de significancia (menores a 0,015). Por otro lado, la prueba de Hosmer y Lemeshow determina que el modelo tiene un ajuste adecuado de los datos mediante el no rechazo de la hipótesis nula.

El estadístico nos entrega un valor de 7,380 con ocho grados de libertad y un nivel de significancia de 0,496.

**Tabla 1. Estimación de parámetros para el modelo logit**

Variable	B	S.E	Wald	d.f	Sig	Exp(B)	95% C.I. Exp(B)	
							Lower	Upper
Increment0	.918	.372	6.077	1	.014	2.504	1.207	5.194
N3	-.707	.166	18.188	1	.000	.493	.356	.682
Factort0 - Merct0	.224	.039	33.782	1	.000	1.251	1.160	1.350
Incrmt0 - Mesest0	.279	.073	14.521	1	.000	1.322	1.145	1.527
Incrmt0 - Merct0	-.484	.156	9.654	1	.002	.616	.454	.836
Mesest0	.213	.047	20.828	1	.000	1.237	1.129	1.356
Constant	-1.328	.311	18.192	1	.000	.265		

## VALIDACIÓN DEL MODELO

A partir de la dispersión de la distancia de Cook, delta chi-cuadrado y delta desviación versus, las probabilidades estimadas se pudo identificar 22 casos que producían distorsión en el modelo hallado.

La eliminación de esos casos produjo los siguientes cambios en el modelo:

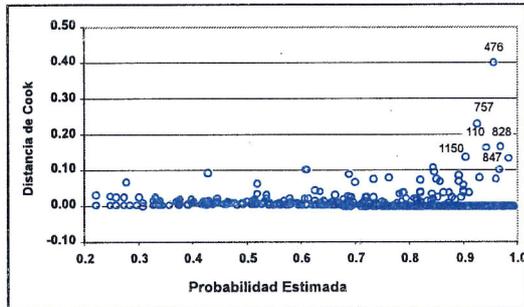
- La mayoría de estimadores de los parámetros del modelo variaron lo que

demuestra el grado de influencia que poseían.

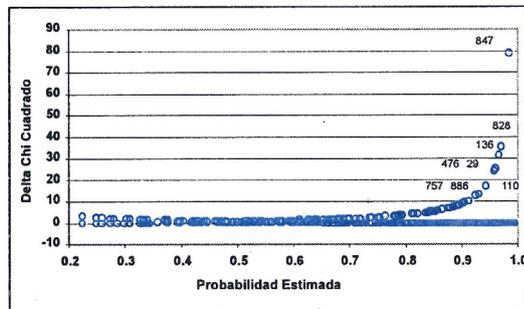
- Produjo reducción de la sensibilidad a 76,5% y aumento de la especificidad a 78,3%.
- El nivel de clasificación correcta alcanzó el 77,0% y la capacidad discriminatoria ascendió a 77,1%.

La distancia de Cook determina que una observación puede ser un outlier si el indicador supera el 0,10, mientras que para el indicador delta chi-cuadrado el nivel es 10,0 y para el delta desviación 4,0. Ver Fig. 2a.

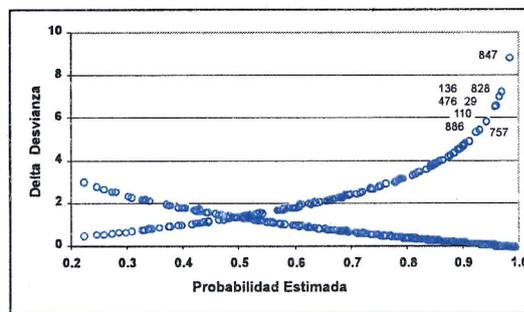
En la Fig. 2b se observa como en la Fig. 2c las dos curvas que se cruzan. La que empieza en el lado superior izquierdo y termina en el inferior derecho corresponde al caso de empresas salientes, mientras que en el otro se encuentran las empresas continuas. Obsérvese que la mayoría de los casos "outlier" se encuentran en la segunda curva.



a) Distancia de cook.



b) Delta chi cuadrado.



c) Delta desviación.

Fig. 2 Dispersión de los Residuos y Probabilidades Estimadas.

**RESULTADOS**

Las variables incremento de las exportaciones en el periodo previo, la cantidad de meses de exportación por año, las interacciones del factor de continuidad

con el número de mercados destino y el incremento del valor exportado con el número de meses, aportan positivamente en favor de la continuidad exportadora. Sin embargo, la variable que agrupa a las empresas por menores ventas internacionales (por debajo de los US\$ 15,5 miles) y la interacción del incremento por la cantidad de mercados destino son contraproducentes a la continuidad de las empresas.

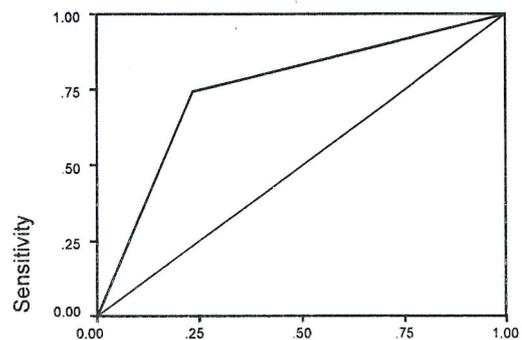
Basados en el modelo, se puede afirmar que las variables incremento de las exportaciones de la empresa y la pertenencia de estas al menor nivel de envíos son antagónicos con respecto al estado de continuidad de las empresas exportadoras.

Así, una empresa que incremente sus ventas al exterior y tenga un valor por encima de los US\$ 15,5 miles tendrá mucha más posibilidad de ser continua que otra que es opuesta en ambas variables que será candidata a ser saliente.

Tabla 2. De clasificación (c = 0.66).

Observado	Predicho		Porc. Correcto
	Saliente	Continua	
Saliente	266	71	78,9
Continua	218	702	76,3
Total			77,0

El nivel de sensibilidad (empresas continuas clasificadas correctamente) alcanzó el 76,3% y la especificidad (empresas salientes clasificadas correctamente) fue 78,9% con una clasificación correcta total del 77,0% obtenida en base a la Tabla Clasificación o de Contingencia para 1257 casos. El punto de corte es 0,66.



1 - Specificity

Fig. 3 Área bajo la curva ROC.

La capacidad discriminadora se obtiene del área bajo la curva ROC que se muestra en la Fig. 3 donde se gráfica la sensibilidad y especificidad para distintos puntos de corte. Para nuestro caso la capacidad discriminadora asciende a 77,6%, es decir, se obtuvo una aceptable capacidad para discriminar los datos. De lograr niveles entre 80 y 90% esta capacidad se considera como muy buena, y superior a 90% como excelente. Sin embargo, Hosmer y Lemeshow afirman que esto es poco probable debido a que una capacidad discriminadora superior al 90% significaría que la data se encuentra separado o dividido en dos subpoblaciones de tal forma que no sería necesario discriminarlo.

Las empresas que registraron exportaciones de confecciones entre US\$ 5 y US\$ 15,5 miles en el año previo tienen menor posibilidad (49,3%) de ser continuas que las exportadoras de ventas superiores. Asimismo, las empresas que incrementaron sus exportaciones en el año anterior tienen 2,504 más posibilidades de continuar en la actividad exportadora que una empresa que no incrementó sus ventas en el mismo periodo.

Considerando linealidad en la *logit*, una empresa de confecciones que exporta un mes más que otra tiene 1,2 más posibilidad de ser continua, si la diferencia es de dos meses la posibilidad se incrementa a 1,5 y para tres meses de diferencia esta ventaja se amplía a 1,9. Asimismo, diferencias de 4 a 6 meses hacen que la empresa exportadora de confecciones tenga de 2,3 a 3,6 veces más oportunidad de ser continuas. El aumento en la diferencia de meses incrementa la posibilidad de una empresa respecto a otra en continuar en la actividad exportadora. Una empresa que se diferencia de otra en once meses de exportaciones tiene 10,4 más oportunidad de continuar exportando en el siguiente periodo.

Una empresa que incrementó sus exportaciones el año previo y exportó un mes del año tiene 3,3 veces más oportunidades de ser continua que una que no incrementó sus envíos de confecciones. Si el número de meses de exportación asciende a 12 la posibilidad se incrementa a cerca de 71 veces más si la empresa incrementó sus exportaciones contra otra que no lo hizo.

De otro lado, si el número de mercados es mayor o igual a dos, entonces, la empresa que incrementó

sus ventas el año previo tendrá menos posibilidades de continuar en las exportaciones que otra empresa que no aumentó en el mismo periodo. La única excepción es cuando las exportaciones se dirigen a un solo mercado. Cuando el número de mercados es uno la mayor proporción de empresas continuas se registran en aquellas que incrementaron sus ventas al exterior, lo mismo sucede cuando son dos mercados destino pero la tendencia cambia para tres o más mercados que es lo que explica el indicador. Se debe considerar que la mayoría de empresas se concentran en el mercado norteamericano.

El incremento del factor de continuidad en una unidad aumenta su posibilidad de ser continua en 25% si se dirige a un mercado, 57% si es a dos mercados, hasta llegar a 283% cuando se dirige a seis destinos. Mayores incrementos en el factor de continuidad aumenta exponencialmente la posibilidad de continuar exportando.

## PRONOSTICOS

La validación externa, para verificar la capacidad predictiva, requiere data adicional que no haya sido utilizada en el modelamiento. Para nuestro caso serán aquellas empresas que exportaron en el 2005. La cantidad de empresas incluidas fue 776.

La estadística que se utiliza en esta validación es la de Osius – Rojek la cual asume el valor de 1,20 con el cual no se puede rechazar la hipótesis, es decir, el modelo es el correcto y puede ser utilizado para realizar pronósticos.

El nivel de clasificación correcta alcanzado en la validación fue 75,5%. El 70,9% de las empresas que exportaron en el 2005 continuarán haciéndolo en el 2006, con las siguientes características:

- Las empresas con mayor número de mercados destino en el 2005 tienen mayor probabilidad de mantenerse en la actividad pasando de 0,625 con un solo mercado a 0,808 con dos mercados y 0,90 para tres o más mercados.
- El 65,7% de las empresas continuas en el 2006 exportaron más de US\$ 15,5 miles en el año previo.
- El incremento de las exportaciones será una característica del 79,9% de las empresas continuas.

- Exportar en dos meses del año o menos convierte a la empresa en una potencial empresa saliente.
- Las empresas nuevas (factor de continuidad=1) en el 2005 seguirán exportando al año siguiente solo en el 54,0% de los casos, mientras que los que exportaron en los dos últimos años (factor de continuidad=2) serán continuas en el 70,7% de casos. Este mismo porcentaje asciende a 79,2% cuando el factor de continuidad es 3 y 82,0% cuando es de cuatro años a más.

### SIMULACIONES

En esta sección se intentará simular lo que ocurre en algunos casos variando algunas condiciones de su actividad. En la Tabla 3 se muestran el valor de los factores y el resultado para cada caso.

El valor de los parámetros se puede encontrar en la Tabla 1.

**Caso N° 1:** Empresa que decrece en valor de exportaciones, pertenece al grupo de empresas más pequeño, tiene un año exportando, se dirigió a un mercado y lo hizo en únicamente un mes del año, entonces, esta empresa será saliente con una valor para  $\pi = 0,168$ . Se debe recordar que el punto crítico es 0,660.

**Caso N° 2:** Presenta las mismas características del caso anterior con la diferencia que incrementó sus

exportaciones. Esta empresa también será saliente con  $\pi = 0,292$ .

**Caso N° 3:** La empresa incrementó sus envíos al exterior, pertenece al grupo de empresas con menor exportación, tiene 3 años en la actividad, exportó a dos mercados y embarcó en tres meses distintos. El modelo determina que esta empresa será continua con  $\pi = 0,676$ .

**Caso N° 4:** En este caso, la empresa incrementó sus exportaciones, registró ventas por encima de los US\$ 15,5 miles, tiene factor de continuidad igual a 4, dos mercados de destino y embarcó en todos los meses del año. La empresa es continua con  $\pi = 0,998$ .

**Caso N° 5:** En este caso, la única condición que varía respecto al caso anterior es que la empresa no incrementó sus exportaciones aun cuando exportó en los 12 meses pasados. La probabilidad  $\pi$  desciende a 0,953 pero la empresa se mantendría como continua.

De otro lado, podrían surgir diversas interrogantes sobre el efecto que podría tener en el modelo las modificaciones de las condicionales actuales que son muy favorables para el sector de confecciones peruano, con la sola excepción de la impresionante forma en que los productos chinos invaden los mercados y la posibilidad de no ratificación del TLC en el congreso norteamericano.

*Tabla 3. Simulación de discriminación del modelo.*

Factores	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Incremento	0	1	1	1	0
Export. US\$ 5 y 15,5 miles	1	1	1	0	0
Factor de continuidad	1	1	3	4	4
Num. de mercados	1	1	2	2	2
Meses de exportación	1	1	3	12	12
<b>Logit: g (x)</b>	-1,598	-0,885	0,735	6,318	3,020
<b>Regresión logística: <math>\pi</math> (X)</b>	0,168	0,292	0,676	0,998	0,953
<b>Resultado</b>	Saliente	Saliente	Continua	Continua	Continua

La competencia china podría afectar la continuidad exportadora en la medida que desplacen a los productos peruanos de los mercados que traen mayores beneficios como Estados Unidos, debido a que disminuiría su presencia en el mercado, disminuyendo el valor exportado, pero también debe tenerse presente que el factor de continuidad,

es decir, la experiencia de las empresas en esta actividad juega un papel importante en su permanencia en las exportaciones.

Adicionalmente, la ventaja de las confecciones peruanas radica en la calidad de la hechura de los productos y de la materia prima utilizada que

permiten dirigirse a nichos de mercado con mayor poder adquisitivo inclusive en la misma China y vecinos asiáticos debido a su diferenciación. Por ese motivo, se puede manifestar que, debido a que no existiría un desplazamiento de nuestros productos, el incremento de la presencia de las confecciones chinas no afectaría la continuidad exportadora.

Otro punto de extrema preocupación en el sector es la posible no ratificación del TLC con Estados Unidos. Se entiende que la aprobación por el Congreso americano permitiría seguir gozando a este sector de las preferencias arancelarias del ATPDEA, pero ¿qué pasaría si no se ratifica?. La respuesta inmediata sería reducción de las colocaciones en este mercado debido a que los exportadores no podrían mantener por mucho tiempo el pago de los sobre costos que involucraría los aranceles. De esta forma, se retrocedería dramáticamente en la frecuencia (cantidad de meses que se envían los productos) y valor de envíos ingresando según el modelo a la calificación de empresa con el más bajo nivel de exportación ( $X_{13}$ ) y candidata a ser empresa saliente. Entonces, existe la necesidad de brindar las condiciones apropiadas para que el empresariado nacional de confecciones y otros sectores no tradicionales de nuestro país puedan mostrar estabilidad y mantenerse en el competitivo mundo del comercio exterior.

### CONCLUSIONES

Los datos que los exportadores de confecciones del Perú registran en la declaración única de Aduanas (DUA) proporcionan información suficiente para discriminar a las empresas en dos categorías mutuamente excluyentes según su continuidad en la actividad exportadora (continua o saliente) bajo el ajuste de un modelo logit multivariado con una capacidad discriminatoria aceptable (77,6%) y un porcentaje de clasificación correcta de 77,0%.

De los doce factores analizados se pueden señalar que los más relevantes para el modelo logit multivariado de continuidad de las empresas del sector confecciones son los siguientes: El incremento de las exportaciones respecto al año previo, el nivel de exportaciones (tamaño de la empresa en ventas internacionales), el número de mercados destino, el número de meses en el año

que realiza embarques y la cantidad de años en la actividad exportadora (factor de continuidad).

### RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones que se pueden presentar son las siguientes:

- Ampliar la investigación mediante una encuesta que permita la inclusión de otras variables relevantes no disponibles en la DUA, con la finalidad de mejorar la capacidad discriminatoria del modelo, como por ejemplo: adquisición de nueva maquinaria, ampliación de personal, participación en alguna feria o misión comercial, existencia de un área de comercio exterior o inteligencia de negocio, entre otros.
- Incentivar la práctica y adecuación de los resultados de este sector empresarial a otros de la realidad exportadora nacional no tradicional.

### REFERENCIAS

1. **Hosmer, D., Lemeshow, S.**, "Applied logistic regression". Second edition. John Wiley and Son, INC. USA, 2000.
2. **Kleinbaum, D., Klein, M.**, "Logistic regression". Second edition. Springer. USA, 2002.
3. **Christensen, R.**, "Log-linear models and logistic regression". Springer. USA, 1997.
4. **Dobson, A.**, An introduction to statistical modelling. Chapman and Hall. USA, 1983.
5. **Catena, A., Ramos, M., Trujillo, H.**, "Análisis multivariado, un manual para investigadores". Biblioteca Nueva. México, 2003.
6. **Peña, D.**, "Análisis de datos multivariantes". Mc Graw Hill. México, 2002.
7. **Gujarati, D.**, "Econometría", Mc Graw Hill. USA, 2003.
8. **Acuña, E.**, "Análisis de regresión". Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico, 2006.
9. **Komarek, P.**, "Logistic regression for data mining and high dimensional classification". Tesis Doctoral. Carnegie Mellon University. 2004.
10. **Caballer, A.**, "La actitud e intención de la donación de órganos en la población Española:

Continuidad de las empresas exportadoras del sector confecciones peruano:  
una aplicación de los modelos logit multivariados

- Análisis mediante regresión logística multinivel”. Tesis doctoral. Universitat Jaume. 2001.
11. **Vinterbo, S.**, “Predictive model in medicine: some methods for construction and adaptation”. Norwegian University of Science and Technology. 1999.
12. **Rebatta, J.**, “Factores que determinan la continuidad de las empresas exportadoras de confecciones del Perú”. Tesis de Licenciatura. Escuela Profesional de Ingeniería Estadística-UNI, Lima-Perú. 2006.
13. **Mariaca, R.**, “Predicción de problemas de crisis y continuidad en empresas bancarias”. Instituto de Investigaciones Socioeconómicas. 2002.
14. **Pontual, E.**, “Distribuição e dinâmica do tamanho de empresas industriais”. Escola Nacional de Ciências Estadísticas. IBGE-Fundación Ford. 2005.
- Correspondencia: lhuamachumo@pj.gob.pe
- Recepción de originales: febrero 2006  
Aceptación de originales: abril 2006

*Anexo 1 Variables consideradas en el modelo de continuidad de las empresas exportadoras de Confecciones del Perú..*

Variable (Periodo)	Valores	Nombre breve
Año de estudio	2002 – 2005	T
Cadena	Identificador	
Exportaciones FOB		
Estado de la empresa (t)	Continua = 1. Saliente = 0.	$Y_t$
Estado de la empresa (t-1)	Continua = 1. Entrante = 0.	$Y_0$
Factor de continuidad	1, 2, ..., n	$X_1$
Meses de exportación	1, 2, ..., 12	$X_2$
Variación de Exportación	Aumentó=1. Disminuyó=0.	$X_3$
Número de partidas	1, 2, ..., ,n.	$X_4$
Número de mercado	1, 2, ..., ,n.	$X_5$
Exportación en otros sectores	Si= 1. No = 0.	$X_6$
Mercados en otros sectores	1, 2, ..., ,n.	$X_7$
Importaciones de confecciones	Si=1. No=0.	$X_8$
Importaciones excepto de confecciones	Si=1. No=0.	$X_9$
Variable dummy 1	Si FOB entre US\$ 53,7 y 248,2 miles =1. Otros = 0.	$X_{11}$
Variable dummy 2	Si FOB entre US\$ 15,5 y 53,7 miles =1. Otros = 0.	$X_{12}$
Variable dummy 3	Si FOB entre US\$ 5,0 y 15,5 miles =1. Otros = 0.	$X_{13}$