

PRONÓSTICO A MEDIANO PLAZO DE LA CANTIDAD DE PAX E INGRESOS EN CIRCUITOS TURÍSTICOS DEL GRUPO SENDEROS

Resumen

En el trabajo se expone una aplicación de las técnicas estadísticas al turismo, en este caso al *pronóstico* para los próximos 3 años (2009 – 2011) *de la cantidad de pax y los ingresos de 10 circuitos que oferta el Grupo SENDEROS*. Es un pronóstico a mediano plazo, el cual resulta difícil dada los constantes cambios a que se enfrenta la economía mundial y en particular el sector turístico, tan sensible a éstos. La información está basada en datos reales, de la cantidad de pax y los ingresos que experimentan los circuitos estudiados en el período 2004 – 2008. Se *aporta una metodología* para este tipo de aplicaciones o similares y se brindan conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados encontrados. Se estudió un solo mercado, pues estos circuitos están dirigidos a uno en específico, respecto a las herramientas estadísticas se *aplicó un modelo econométrico recursivo*.

Desarrollo

Algunos de los elementos teóricos sobre el tema de los modelos econométricos comienzan por señalar la definición de Econometría, como la *representación matemática del comportamiento de variables económicas, con el objetivo de comprobar una teoría económica, confrontar una hipótesis económica*¹.

Otras Definiciones al respecto² señalan que:

¹ El prisma. <http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=7115>. Canadá. Consultada 21/05/09

² obs.cit pág2. Consultada el 21/05/09

- La econometría se basa en métodos estadísticos para estimar las relaciones económicas, poner a prueba teorías económicas, y evaluar y llevar a la práctica políticas gubernamentales y comerciales.
- Puede ser definida como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultáneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.
- Es la determinación empírica de las leyes económicas.

Para Amparo Sancho³, Etimológicamente, $\Sigma\epsilon\omicron\mu\epsilon\tau\rho\iota\alpha$ significa medición de la economía. Existen muchas definiciones para esta disciplina científica que van desde las más complejas, como *“el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultáneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia”*⁴ hasta otras más simplificadoras como *“la determinación empírica de las leyes económicas”*⁵

Debemos aclarar que no es lo mismo un modelo económico que un modelo econométrico, pudiéndose establecer las siguientes diferencias:

- a. El modelo econométrico exige una especificación estadística más precisa de las variables que lo componen.
- b. El modelo econométrico siempre exige una forma funcional definida.
- c. La dinámica propia de los sistemas reales obliga a considerar explícitamente el tiempo en la mayoría de los modelos econométricos.
- d. El modelo económico tiene vocación de generalidad, frente al intento de concreción del modelo econométrico.

³ Sancho Amparo y otros. Econometría. Universidad de Valencia. Facultad de Economía. España.

⁴ P.A. Samuelson, T.C. Koopmans y J.R.N. Stone, “Report of the Evaluative Committee for Econometrica”, *Econometrica*, vol. 22, núm. 2, abril de 1954, pp.141-146.

⁵ H. Theil, *Principles of Econometrics*, John Wiley & Sons, Nueva York, 1964, p.1.

e. Los modelos econométricos se establecen, comúnmente, como relaciones determinísticas entre variables, suponiendo la existencia de uno o varios elementos al azar, mientras los modelos económicos proponen relaciones exactas.

El modelo se dice que es recursivo⁶ cuando:

- (i) Es posible ordenar las variables del modelo de forma que las matrices tengan una estructura triangular.
- (ii) La matriz de varianzas y covarianzas es diagonal.

Cuando se cumple la hipótesis de recursividad (no existen relaciones contemporáneas entre las variables), todas las variables explicativas de cualquier ecuación son fuertemente exógenas. El modelo puede ser estimado ecuación por ecuación por mínimos cuadrados ordinarios sin perder eficiencia.

Definido un modelo y estimados sus parámetros, es decir determinada su estructura, pueden plantearse dudas respecto a la constancia de dicha estructura estimada, tanto para el periodo de observación como para el futuro.

Un cambio de estructura admite diversos grados de complejidad según que: Se mantengan las mismas variables del modelo y solo cambie el valor de los coeficientes. Se incorporen nuevas variables al modelo, pero se mantiene el sistema original básico. Se incorporen nuevas variables al modelo que corresponden a un nuevo sistema.

En econometría se manejan tres clases de datos (series de tiempo, corte transversal y panel) y tres tipos de variables (cuantitativas, cualitativas y proxy⁷).

⁶ http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/comp_col_get/lade/econometria_II/documentacion/Tema4_esther_ruiz_2007.pdf

⁷ En estadística, una variable **proxy** es algo que de por sí no tiene gran interés, pero de la cual se pueden obtener otras de mucho interés. Para que esto sea posible, la variable proxy debe poseer una fuerte correlación, pero no necesariamente lineal o positiva, con el valor inferido. No tiene ningún valor si los datos no ajustan a alguna relación (los datos se representan en una nube de certidumbre). Wikipedia. Consultado

En la construcción del modelo econométrico se emplea tanto el **Análisis de Regresión**, como el **Análisis de Series Cronológicas**, a través de su descomposición en factores.

Análisis de Regresión

El análisis de regresión trata con la descripción y evaluación de las relaciones entre una variable determinada (llamada dependiente, explicada o endógena) y una o más variables adicionales (llamadas independientes, explicativas o exógenas).

$$Y_i$$

La variable explicada se denota por la Y_i .

Las variables explicativas por $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$

La forma genérica del modelo de regresión lineal es:

$$Y_i = F(X_{i1}, X_{i2}, X_{ik}) + U_i \quad i=1, 2, \dots, n$$

$$Y_i = \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + U_i$$

El subíndice i indica las n observaciones muestrales

Cuando sólo se tiene una variable exógena se habla del modelo de regresión lineal simple, que es el que se emplearon en las estimaciones del modelo que se propone.

La función de regresión poblacional (FRP) puede escribirse como:

$$Y_i = B_1 + B_2 X_i + U_i$$

La función de regresión muestral

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i$$

Forma
Determinística

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{\mu}_i$$

Forma Estocástica

23/05/09. El producto Interno Bruto per cápita se usa con frecuencia como una **proxy** de medida del nivel de vida o de la calidad de vida.

Los estimadores $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$ se obtienen a través de los mínimos cuadrados, es decir, son aquellos que minimizan la suma de cuadrados del error ($\sum U_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$), obteniendo:

$$\hat{\beta}_1 = \bar{y} - \hat{\beta}_2 \bar{x}$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum x_i^2 - n \bar{x}^2} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

La línea de regresión obtenida a partir de los anteriores estimadores tiene las siguientes propiedades:

1. pasa a través de las medias muestrales de X y Y

pues $\bar{y} = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \bar{x}$

2. El valor promedio de \hat{Y} estimado es igual al valor

promedio del y observado $\bar{\hat{Y}} = \bar{Y}$

3. El valor de la media de los residuos es cero

$$-2 \sum (y_i - \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 x_i) = 0, \quad \sum \hat{U}_i = 0 \quad \Rightarrow \quad \sum \bar{U}_i = 0$$

4. Los residuos \hat{U}_i no están correlacionados con el valor estimado de y_i

$$\sum \hat{y}_i \hat{u}_i = \hat{\beta}_2 \sum x_i \hat{u}_i = \hat{\beta}_2 \sum x_i (y_i - \hat{\beta}_2 x_i) = \hat{\beta}_2 \sum x_i y_i - \hat{\beta}_2^2 \sum x_i^2$$

como $\hat{\beta}_2 = \frac{\sum \tilde{x}_i \tilde{y}_i}{\sum \tilde{x}_i^2}$ entonces: $\hat{\beta}_2^2 \sum x_i^2 - \hat{\beta}_2^2 \sum x_i^2 = 0$

5. Los residuos \hat{u}_i no están correlacionados con x_i

$$\sum x_i \hat{u}_i = 0$$

Interpretación de los coeficientes de la regresión:

$$y = b_1 + b_2 x$$

Por cada unidad que aumente X , y aumenta en b_2 unidades

Supuestos del Análisis de Regresión

Como el propósito del modelo no es solo estimar B_1 y B_2 sino hacer inferencia sobre los verdaderos B_1 y B_2 , entonces se hace necesario establecer los siguientes supuestos:

1. El modelo de regresión es lineal en los parámetros.

$Y_i = B_1 + B_2 X_i + U_i \quad i = 1, 2, \dots, n$ Las variables deben ser lineales en sus valores originales o después de alguna transformación adecuada.

2. El valor esperado de la perturbación aleatoria debe ser cero para cualquier observación.

$$E(U_i) = 0 \text{ para todo } i$$

3. La varianza de las perturbaciones es constante – homoscedasticidad (IGUAL VARIANZA).

$$Var(U_i) = \sigma^2 \text{ para toda } i$$

4. Independencia o no autocorrelación entre las perturbaciones.

Dados dos valores cualesquiera de X , x_i x_j para $i \neq j$, la correlación entre U_i , U_j es cero.

$$Cov(U_i U_j) = 0 \text{ para cualquier } i \neq j$$

5. Independencia entre U_i y X_j para toda i y j

$$Cov(U_i X_j) = 0 \quad i \neq j \text{ para toda } i \text{ y } j, \text{ esto para separar el efecto sobre } Y \text{ de } U \text{ y } X$$

6. Los valores de X son fijos en muestreos repetidos es decir son no estocásticos.
7. Debe disponerse de una información estadística suficientemente amplia sobre el conjunto de variables observables implicadas en el modelo. Como requisito mínimo para que pueda determinarse una solución se exige que el numero de datos (n) debe ser superior al numero de parámetros (k) ($n > k$) se habla para datos anuales mínimo 15.
8. En modelos de regresión múltiples se necesita que no haya relación lineal perfecta entre las variables independientes o explicativas, a esto se le llama no multicolinealidad. X de $n \times k$ con rango k (rango completo).
9. Normalidad, U_i esta normalmente distribuido para toda i

Lo anterior implica que: $U_i \rightarrow IN(0, \sigma^2)$

Estimados los $\hat{\beta}_i$ a partir de datos muestrales, se requiere de alguna medida para verificar la confiabilidad o precisión de los estimadores $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$. En estadística la precisión de un valor estimado es medida por su desviación estándar o error estándar.

Coeficiente de Determinación o Medida de Bondad de Ajuste

Determina en que % la línea de regresión toma los diferentes puntos de observación o mide en que % las variables exógenas del modelo explican la variación de la variable endógena.

El R^2 siempre es menor o igual a 1 y si una de las variables explicativas es constante entonces el $R^2 > 0$ es decir cuando el modelo tiene termino independiente $0 < R^2 < 1$

Un R^2 cercano a 1 indica que las variables exógenas X explican en buena medida la variación de la endógena y viceversa un R^2 cercano a cero indica que las variables exógenas explican poco la variación de la endógena.

Series de Tiempo

Se llama ***Serie de Tiempo***⁸, Serie Cronológica, Time Series, a un conjunto de observaciones que toma una variable en diferentes momentos del tiempo. Los componentes principales que caracterizan una serie de tiempo: tendencia, estacionalidad y aleatoriedad.

Tendencia: Es la componente de largo plazo que constituye la base del crecimiento o declinación de una serie histórica. Las fuerzas básicas que producen o afectan la tendencia de una serie son: cambios en la población, inflación, cambio tecnológico e incremento en la productividad, entre otros.

Estacionalidad: Las fluctuaciones estacionales se encuentran típicamente en los datos clasificados por trimestre mes o semana. La variación estacional se refiere a un patrón de cambio regularmente recurrente a través del tiempo. El movimiento se completa dentro de la duración de un año y se repite así mismo años tras año.

Aleatoriedad: Los movimientos irregulares (al azar) representan todos los tipos de movimientos de una serie de tiempo que no sea tendencia, variaciones estacionales y fluctuaciones cíclicas.

Un modelo clásico para una serie de tiempo, supone que una serie $x(1), \dots, x(n)$ puede ser expresada como suma o producto de tres componentes: tendencia, estacionalidad y un término de error aleatorio.

Existen tres modelos de series de tiempos, que generalmente se aceptan como buenas aproximaciones a las verdaderas relaciones, entre los componentes de los datos observados. Estos son:

1. Aditivo: $X(t) = T(t) + E(t) + A(t)$
2. Multiplicativo: $X(t) = T(t) \cdot E(t) \cdot A(t)$
3. Mixto: $X(t) = T(t) \cdot E(t) + A(t)$

Donde:

$X(t)$ serie observada en instante t .

$T(t)$ componente de tendencia.

⁸ García Villa Irma de la C. Valoración del atractivo de los principales mercados del Hotel Colina y la competitividad del negocio de alojamiento fundamentado con un pronóstico a corto plazo. Proyecto Final. Diplomado de Marketing. EAEHT. Ciudad de La Habana. 2008.

$E(t)$ componente estacional.

$A(t)$ componente aleatoria (accidental).

Una suposición usual es que $A(t)$ sea un componente aleatorio o ruido blanco con media cero y varianza constante (homocedasticidad). Cuando el pronóstico se basa en los datos de la serie de tiempo, la construcción del modelo matemático o función de pronóstico tiene que ir precedida por el análisis de la serie de tiempo.

Para analizar cualquier serie de tiempo el primer paso a seguir es: *Detectar Outlier*, se refiere a puntos de la serie que se escapan de lo normal. Un outliers es una observación de la serie que corresponde a un comportamiento anormal del fenómeno (sin incidencias futuras) o a un error de medición. Se debe determinar desde fuera si un punto dado es outlier o no. Si se concluye que lo es, se debe omitir o reemplazar por otro valor antes de analizar la serie.

Existen varios métodos para la estimación, en nuestro caso empleamos el Método de descomposición en tendencia y estacionalidad el que consiste en calcular tendencia de la serie original, separando el movimiento regular a largo plazo del conjunto de oscilaciones.

1- *Estimación de la tendencia.*

Existen varios métodos para estimar la tendencia los más usados consisten en:

- a) Ajustar una función del tiempo, como un polinomio, una exponencial u otra función suave de t .
- b) Media móvil simple ponderada o alisamiento exponencial.
- c) Utilizar diferencias.

El inconveniente que presentan los promedios móviles es que como los mismos no representan una función matemática, no pueden ser utilizados para la elaboración de pronósticos y en la práctica sólo son empleados como vía para la determinación del componente estacional. De todas formas, en esta primera etapa

y con el propósito de determinar los índices estacionales se determinó la tendencia por la vía de los promedios móviles mensuales centrados.

2- Eliminar la tendencia de la serie.

Esta operación consiste en restar de la serie original la tendencia si el modelo es aditivo o dividiendo la serie original por la tendencia si el modelo es multiplicativo. Las series generadas a partir de la original por eliminación de la tendencia se denominan “series de residuos” y deberán contener predominantemente fluctuaciones estacionales.

3. Estimación de la estacionalidad.

Se puede calcular por el método porcentaje medio, método porcentaje de la tendencia y método promedio móvil en porcentaje.

3.1 Método del porcentaje medio: En este método expresamos los datos de cada mes como porcentajes del promedio anual. Los porcentajes para meses correspondientes en distintos años se promedian entonces (usando una media o una mediana). Los doce porcentajes resultantes dan el índice estacional.

3.2 Método del porcentaje de tendencia: En este método expresamos los datos para cada mes como porcentajes de valores de tendencia mensuales. Un promedio apropiado de los porcentajes para meses correspondientes da entonces el índice requerido.

3.3 Método del promedio móvil en porcentaje: En este método calculamos un promedio móvil de doce meses. Como los resultados obtenidos así caen entre meses sucesivos en lugar de en el centro del mes (que es donde caen los datos originales), calculamos un promedio móvil de dos meses de ese promedio móvil de doce meses. El resultado se llama a veces un promedio móvil de doce meses centrado. Tras hacer eso, expresamos los datos originales de cada mes como un porcentaje del promedio móvil centrado de 12 meses que corresponde a los datos originales. Los porcentajes de los meses correspondientes se promedian a continuación, dando el índice buscado.

4. *Determinación de la tendencia, a partir de la serie desestacionalizada.*

Una vez concluido el punto anterior, se pasó a desestacionalizar la serie, dado que se empleó en todos los casos el modelo multiplicativo, se dividió la serie original por la serie de los índices estacionales. Posteriormente se desestacionalizó la serie original y en ella se determinó la tendencia por mínimos cuadrados.

En el trabajo que se desarrolla se utiliza el modelo de regresión lineal, donde la variable independiente (exógena) es, en unos casos, ***el tiempo***, o la ***llegada de personas del mercado meta a Cuba*** o la ***cantidad de personas de ese mercado que realizan circuitos a través del Grupo SENDEROS***; mientras que la variable dependiente (endógena) resulta en algunos casos, ***cantidad de personas del mercado meta que realizan circuitos del Grupo SENDEROS*** o ***los ingresos*** que se obtienen en esos circuitos. Todos bajo la óptica de un solo mercado.

Uno de los aspectos que se tuvo en cuenta en la aplicación del modelo de regresión lineal antes descrito, fue la comprobación de las hipótesis del modelo, cuestión de suma importancia, pues contribuye a tener la garantía requerida respecto a los estimadores de los parámetros del modelo (estimadores eficientes), obtenidos a partir de la aplicación de los mínimos cuadrados.

5. *Finalmente, realizamos los pronósticos de los tres años siguientes.*

Estos pronósticos deben ser ajustados sistemáticamente, en la medida que se vayan conociendo las cifras reales del período en cuestión, aspecto que permitirá perfeccionar el modelo de pronóstico. En esa actualización es necesario volver a reconstruir el modelo, a la luz de la nueva información. Los pronósticos así obtenidos, deben ser considerados como un elemento adicional de apoyo para la toma de decisiones, aspecto sobre el cual se hizo referencia anteriormente.

Modelo Econométrico recursivo para el pronóstico de la cantidad de pax e ingresos en los próximos tres años en los circuitos del Grupo SENDEROS

1ra ecuación: $llegadas\ de\ visitantes = f(t)$

Descomposición de Series.

2da ecuación: $participación = f(llegadas\ de\ visitantes)$

Análisis de Regresión.

3ra ecuación: $ingresos = f(participación)$

Análisis de Regresión.

Metodología para la determinación de los parámetros del modelo.

1) Búsqueda de la información estadística necesaria para realizar las estimaciones de los parámetros del modelo.

Esto se realizó a partir del sitio WEB de la Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba y los datos de la empresa en relación con la cantidad de pax e ingresos de los circuitos más importantes en el período 2004 – 2008.

2) Realizar la descomposición de la serie cronológica llegadas de visitantes a Cuba, empleando un modelo multiplicativo, de la forma siguiente:

$$llegadas\ de\ visitantes = Tendencia \times Estacionalidad$$

3) Elaborar un pronóstico mensual de la llegada de visitantes del mercado específico a Cuba para el período 2009-2011.

4) Efectuar un análisis de regresión, tomando como variable dependiente la cantidad de personas del mercado en estudio que realizaron alguno de los

circuitos principales y como independiente la llegada de visitantes del mercado en cuestión al país. Se utilizó para ello el modelo lineal pues resultó el de mejor ajuste (mayor R^2), aunque en otras circunstancias puede variar, según el resultado del análisis de dispersión de las variables:

$$participacircuitos = b_0 + b_1llegadadevisitan tes$$

5) Con la información del punto anterior y el pronóstico de llegadas se pudo obtener un pronóstico mensual para los años 2009 – 2011 de las personas del mercado en cuestión que participarán en los circuitos principales.

6) A continuación, se desarrolla también un análisis de regresión entre los ingresos recaudados en los circuitos y la participación de personas en los mismos, tomando la primera como variable dependiente y la segunda como independiente. También en este caso resultó el modelo lineal el de mejor ajuste, por lo que la forma general de la ecuación de regresión es la siguiente:

$$ingresoscircuitos = b_0 + b_1participacircuitos$$

7) Los resultados del punto (6) de conjunto con los pronósticos de participantes en los circuitos, nos brinda la posibilidad de obtener pronóstico de los ingresos en el período 2009-2011.

8) La validación de los modelos se realizó también por la vía del análisis de varianza de cada una de las ecuaciones encontradas y se observó que en todos los casos la ecuación de regresión encontrada era estadísticamente significativa.

9) Para el procesamiento de la información se empleó tanto el Excell, software de la Microsof como el SPSS, este último constituye un software especializado

para las investigaciones sociales, se confrontaron en ambos casos los resultados obtenidos.

MODELO ECONOMETRICO RECURSIVO ESTIMADO

1ra ecuación: $(12149.683e^{-0.008}).Factorestacional$

2da ecuación: $paxcircuito = 0,1239llegadadevisitan tes - 285,12$

3ra ecuación: $ingresos = 460.34(pax) + 22318$

PRONÓSTICOS DE LA CANTIDAD PAX A PARTIR DE LAS LLEGADAS

Meses	2009		2010		2011	
	Llegada	Pax circuitos	Llegada	Pax circuitos	Llegada	Pax circuitos
Ene	8728	797	7976	704	7288	619
Feb	8797	806	8038	712	7345	626
Mar	10587	1028	9674	914	8840	811
Abr	9346	874	8540	774	7804	683
May	6499	521	5938	451	5426	388
Jun	5094	347	4655	292	4254	242
Jul	5578	407	5097	347	4658	292
Ago	5492	396	5019	337	4586	284
Sep	5629	413	5143	353	4700	298
Oct	6865	566	6273	493	5732	426
Nov	8610	783	7867	690	7189	606
Dic	7438	637	6797	558	6211	485
TOTAL	90672	7573	83027	6625	76044	5759

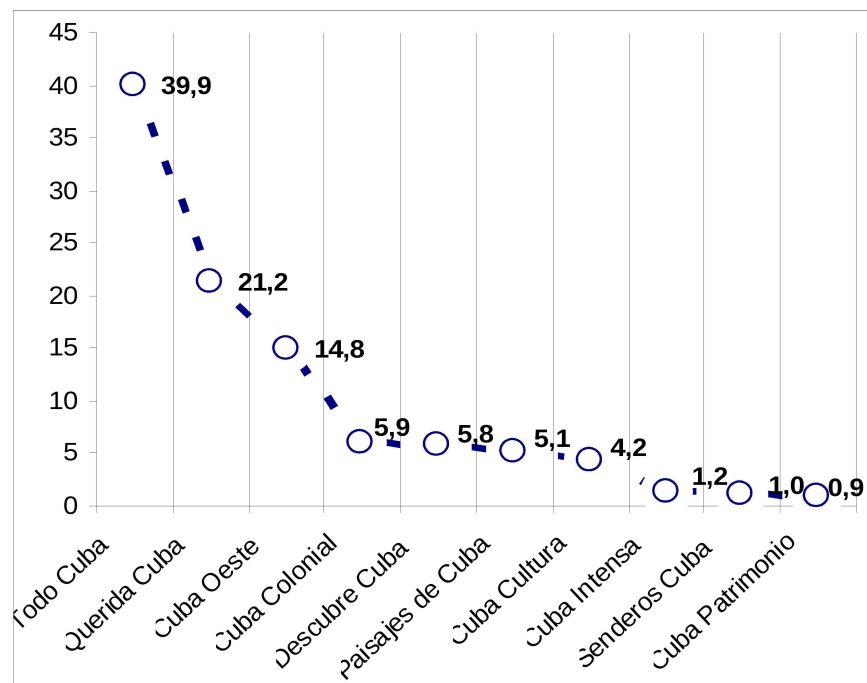
PRONÓSTICOS DE LOS INGRESOS A PARTIR DE LA CANTIDAD DE PAX.

Meses	2009		2010		2011	
	Pax	Ingresos	Pax	Ingresos	Pax	Ingresos
Ene	797	389288,2	704	346362,4	619	307089,8
Feb	806	393226,8	712	349901,5	626	310343,5
Mar	1028	495403,9	914	443287,9	811	395681,4
Abr	874	424564,9	774	378556,7	683	336544,2
May	521	262052,0	451	230028,9	388	200802,9
Jun	347	181851,6	292	156792,5	242	133902,6
Jul	407	209479,4	347	182022,8	292	156963,8
Ago	396	204570,3	337	177570,4	284	152853,9
Sep	413	212390,5	353	184648,6	298	159361,2
Oct	566	282944,1	493	249151,5	426	218270,0
Nov	783	382552,5	690	340140,4	606	301438,7
Dic	637	315652,2	558	279062,5	485	245612,4
TOTAL	7573	3755985,3	6625	3319536,1	5759	2920875,3

Análisis de los Resultados

En el período 2004 – 2008, el comportamiento de los ingresos en los principales circuitos del *Grupo SENDEROS* (10 circuitos), muestra un elevado nivel de concentración en tres de ellos, las tres cuartas partes de las ventas totales corresponden a los circuitos: *Todo Cuba* (39% de los ingresos), *Querida Cuba* (21% del total recaudado) y *Cuba Oeste* (15% del total).

POR CIENTO DE PARTICIPACIÓN DE LOS PRINCIPALES CIRCUITOS



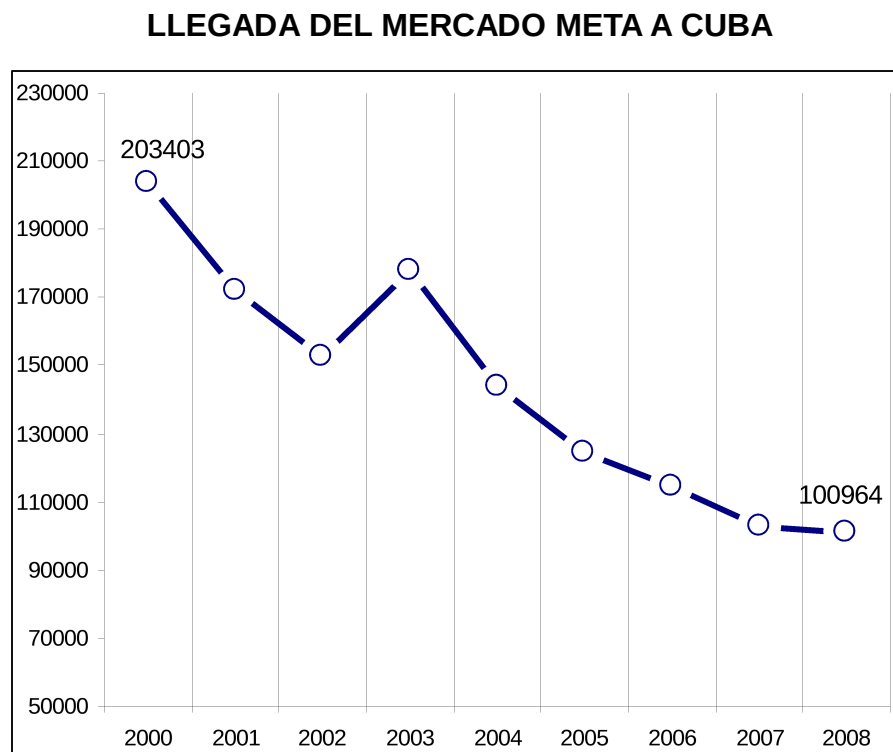
Fuente: Grupo SENDEROS y Elaboración propia

En el plano comercial y económico, este resultado muestra la necesidad de revalorar la conveniencia o no de mantener circuitos que no brindan los ingresos que necesita el negocio, por lo cual se requerirá analizar la permanencia o no de dichos circuitos.

Dado que no se contó con la información independiente de cada uno de los circuitos, los pronósticos se realizaron a partir de los resultados conjunto, es decir, tanto de la cantidad de pax como de los ingresos se refieren a los 10 circuitos principales para el período 2004 – 2008. Sin embargo, por la elevada participación que tuvieron ambos los indicadores, los 3 circuitos fundamentales, finalmente serán los que marcarán la pauta futura.

Análisis de la llegada de visitantes del mercado en estudio a Cuba

En la etapa 2000 – 2008, se observa una tendencia decreciente en la llegada de personas de este mercado a Cuba, con una tasa de decrecimiento promedio anual del 8,4%. No obstante, aún resulta un mercado de importancia para Cuba con cifras anuales superiores a los 100 mil visitantes.



Fuente: ONE y Elaboración propia

Relación pax en circuitos y visitantes

La relación de personas del mercado bajo estudio que visitan la isla y los que participan en alguno de los circuitos es de 9 por cada 100 que llegan a la isla. En temporada alta alcanza unos 11 de cada 100 visitantes (noviembre – abril) y en temporada baja 8 de cada 100 (mayo – octubre).

De acuerdo al pronóstico de visitantes de este mercado, en los próximos 3 años, la tendencia continuará descendiendo hasta situarse por debajo de los 80 mil en el

2011, ese comportamiento tendrá una fuerte incidencia en los circuitos que se estudian, tanto en cantidad de pax como en el nivel de ingresos.

Pronóstico de pax e ingresos para el período 2009 – 2011

El comportamiento que viene experimentando las operaciones con este mercado, prevé una significativa reducción de los circuitos del Grupo SENDEROS, no sólo en cantidad de pax sino en los ingresos que pueden generar los mismos.

✓ En primer lugar, la relación circuitos llegada de visitantes, que hasta el 2008 se situaba en 9 de cada 100, caerá hasta 7 por cada 100 en el 2011.

✓ La cantidad de pax que participan en los circuitos descenderá desde un promedio de 11 mil personas por año en la etapa 2004 – 2008, a unos 7 mil 500 en el 2009; 6 mil 600 en el 2010 y 5 mil 700 en el 2011.

✓ Los ingresos que en la etapa 2004 – 2008 alcanzaron como promedio algo más de 5 millones anuales, se deteriorará en los próximos 3 años a niveles de 3,8 millones en el 2009, unos 3,3 millones en el 2010 hasta llegar a menos de 3 millones en el 2011.

Conclusiones

⇒ Los resultados anteriores muestran un panorama sombrío para los circuitos del Grupo SENDEROS en los próximos tres años. Las llegadas al país de personas del mercado meta se prevén que continúe su tendencia a la disminución. Se espera, que se reduzca la participación de los que realizan alguno de los circuitos en relación con los que arriban al país.

⇒ Tanto la cantidad de pax como los ingresos mostraran una contracción significativa en el período 2009 – 2011, por tal motivo los especialistas

comerciales de este Grupo deberán trabajar aceleradamente para que dicha cuota de participación no se deteriore en tal magnitud y puedan mantener la competitividad en el mercado.

⇒ El hecho de que las ofertas de los circuitos estén centradas en un solo mercado, mantendrá sistemáticamente las condiciones de incertidumbre, pues una caída en las llegadas de visitantes de ese mercado tendrá un efecto muy negativo en las operaciones del Grupo.

⇒ Todo lo anterior nos muestra las posibilidades del empleo del modelo en cuestión, así como de la metodología propuesta para ello.

Recomendaciones

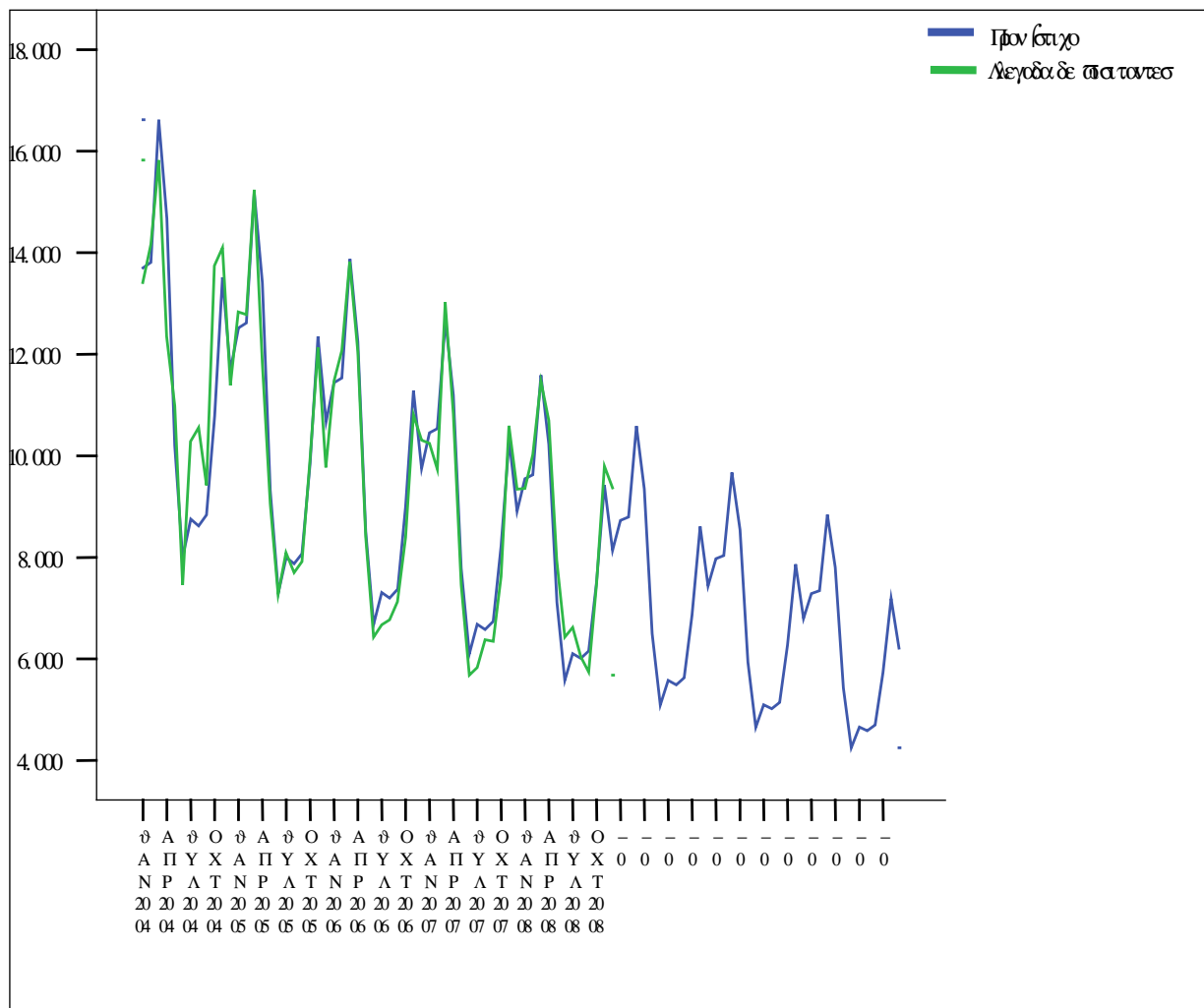
⇒ Mantener el monitoreo del comportamiento de la llegada de visitantes del mercado meta.

⇒ Actualizar sistemáticamente los pronósticos, de manera que nos sorprenda el futuro.

⇒ Valorar la posibilidad de incorporar nuevos mercados a las operaciones del Grupo, con vista a disminuir las afectaciones que en los próximos años se tendrá si se mantiene la tendencia actual.

ANEXOS

ANEXO 1. PRONÓSTICO LLEGADA VISITANTES MERCADO META. Período 2009 – 2011.



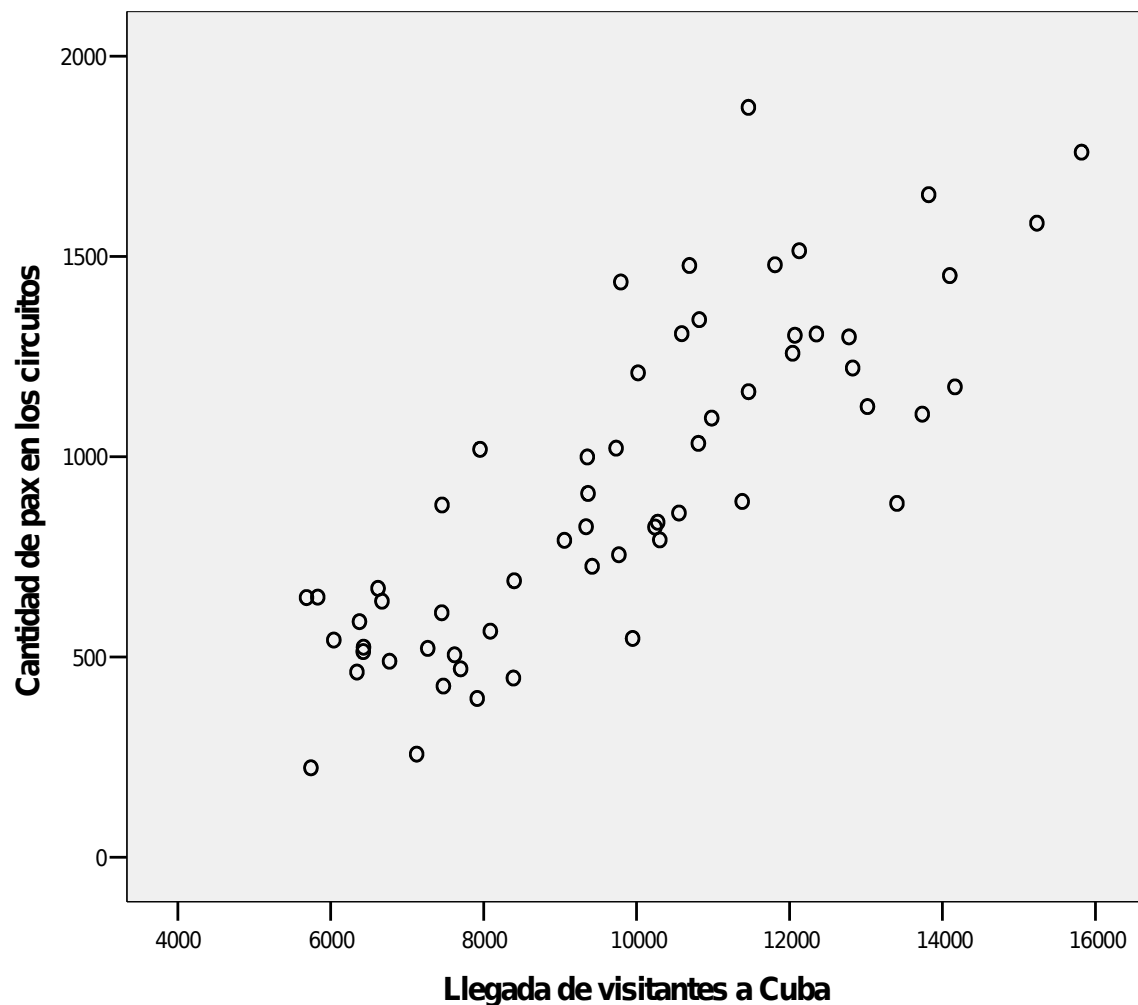
1ra ecuación del modelo: Modelo Multiplicativo

$$Legadadevisi\ tan\ tes = (12149.683e^{-0.008}).(Factorestacional)$$

Tendencia

Estacionalidad

ANEXO 2. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN. VARIABLES: Llegada de visitantes al país y pax vendidos a turistas de esa nacionalidad.



Regresión.

Variable independiente: Llegada de visitantes a Cuba.

Variable dependiente: Cantidad de pax en los circuitos principales del Grupo *SENDEROS*.

Cantidad de datos: 60. Cinco años por meses.

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típica.	N
Cantidad de pax en los circuitos	926	400	60

Llegada de visitantes a Cuba	9774	2636	60
------------------------------	------	------	----

Nota: Como promedio, 9 de cada 100 alemanes que llegan a Cuba, realiza alguno de los circuitos.

2da ecuación del modelo: Ecuación de Regresión

$$\text{Circuitospax} = -285,1 + 0.124 \text{Llegadadevisi tant es}$$

Coefficiente de Correlación: 82%

Bondad de Ajuste: $R^2 = 67\%$

TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

ANOVA(b)

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6291452,279	1	6291452,279	115,716	,000(a)
	Residual	3153459,904	58	54369,998		
	Total	9444912,183	59			

a Variables predictoras: (Constante), Llegada de visitantes a Cuba

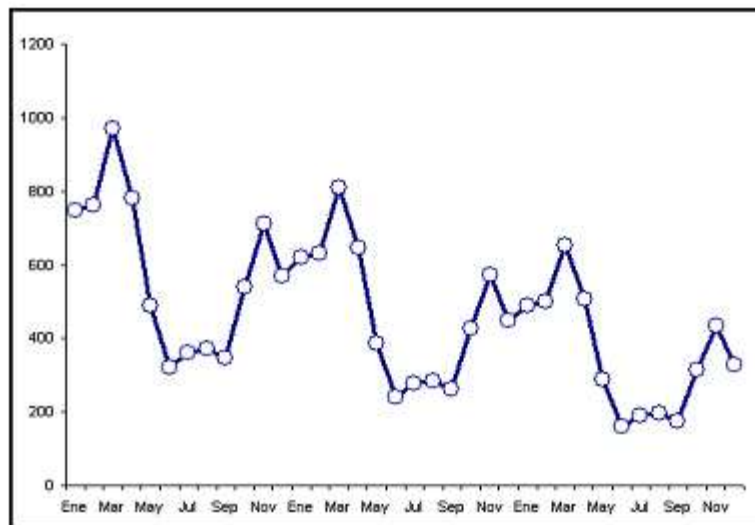
b Variable dependiente: Cantidad de pax en los circuitos

Coeficientes

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%		Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	-285,121	116,532		-2,447	,017	-518,386	-61,857		
	Llegada de visitantes a Cuba	,124	,012	,816	10,757	,000	,101	,147	1,000	1,000

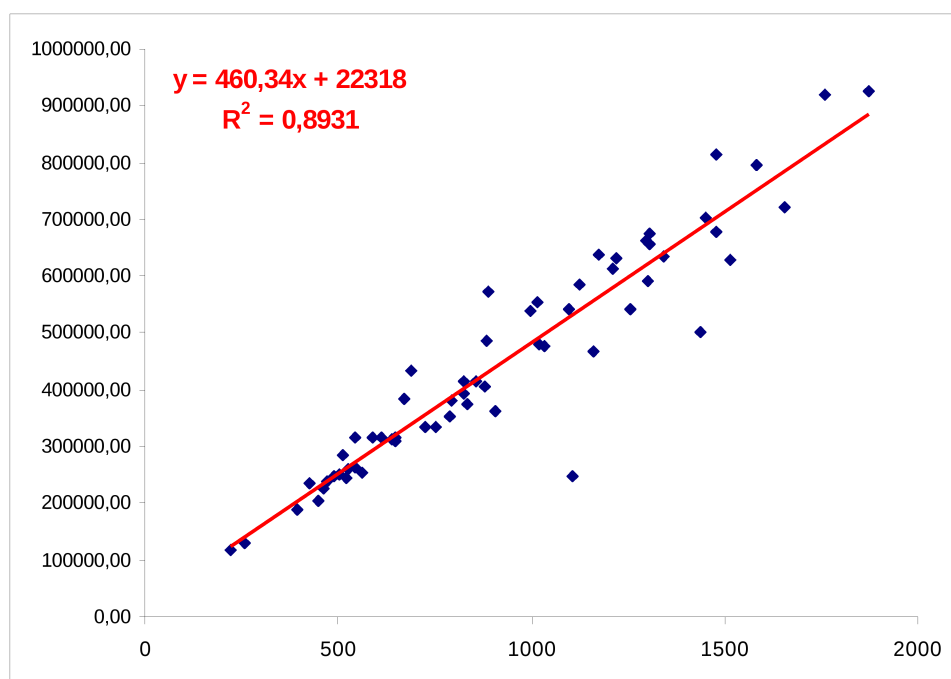
a. Variable dependiente: Cantidad de pax en los circuitos

PRONÓSTICO DE PAX EN LOS CIRCUITOS (2009 – 2011). Análisis de Regresión



ANEXO 3. RELACIÓN ENTRE CANTIDAD DE PAX VENDIDOS E INGRESOS

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN Y ECUACIÓN LINEAL OBTENIDA



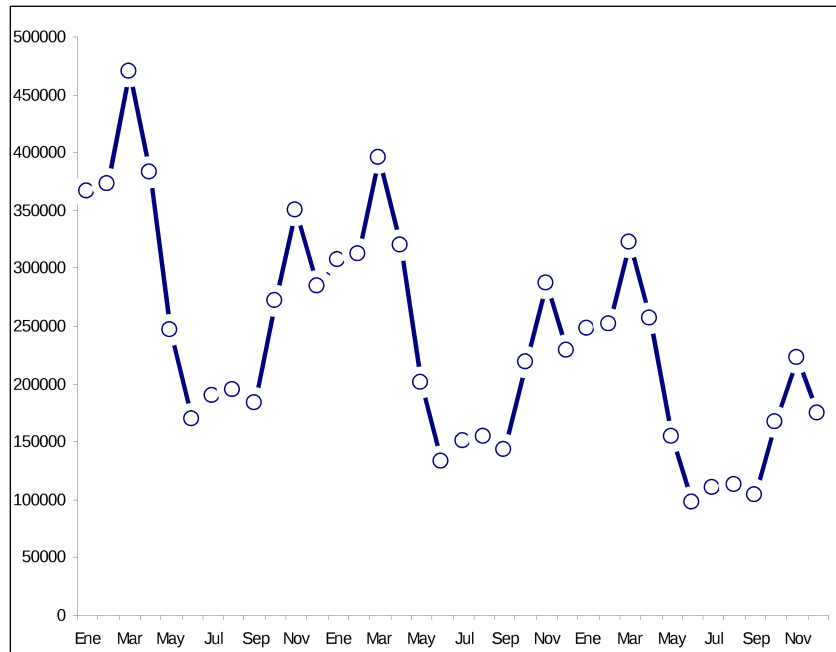
Ecuación de Regresión: **3ra ecuación del modelo**

$$\text{ingresos} = 460.34(\text{pax}) + 22318$$

Coeficiente de Correlación: 94%

Bondad de Ajuste: $R^2 = 89\%$

PRONÓSTICO DE LOS INGRESOS. Período 2009 - 2011



ANEXO 4. PRUEBAS A SUPUESTOS ESTADÍSTICOS

Prueba de Normalidad.

Jarque – Vera:

H₀: u \Rightarrow **Normalidad**
H₁: u no sigue una Normal

Región Crítica: $W = \left\{ J-B > \chi^2_{1-\alpha} (p) \right\}$

Se rechaza H₀ cuando el valor de J-B cae en la región crítica, esto significa que no hay normalidad.

Se acepta H₀ cuando $J-B \leq \chi^2_{1-\alpha} (p)$

Si P-valor < α se rechaza H₀

Si P-valor > α No se rechaza H₀

P-valor = Probability

Prueba de Autocorrelación. (Los residuos siguen algún patrón)

Durbin – Watson:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \rho_{ui} \rho_{ui-1} = 0 \\ \neq 0 \end{array} \right. \quad H_1: \rho_{ui} \rho_{ui-1}$$

	Rechazo	Duda	No Rechazo	Duda	Rechazo
0	dL	dU	2	4 - dU	4 - dL

Heterocedasticidad. (Aparecen patrones en los diagramas de dispersión de e^2 contra Y)

Prueba de Park:

Correr la regresión $y = \beta_0 + \beta_1 X_1$

Con las e_i de la regresión anterior, correr la regresión: $\ln e_i = \alpha + \beta \ln X_i + v_i$

Se compara F- statistics de la segunda regresión con $F_{1-\alpha}(p-1, n-p)$ donde: p es el número de parámetros estimados y n es la cantidad de datos.

Si F- statistics $> F_{1-\alpha}(p-1, n-p)$ se rechaza H_0

Si F- statistics $\leq F_{1-\alpha}(p-1, n-p)$ No se rechaza H_0

PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD. (Aparecen patrones en los diagramas de dispersión de e^2 contra Y)

Prueba de Park:

- Correr la regresión $y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$
- Con las e_i de la regresión anterior, correr la regresión: $\ln e_i = \alpha + \beta \ln X_i + v_i$

Se compara F- statistics de la segunda regresión con $F_{1-\alpha}(p-1, n-p)$
donde: p es el número de parámetros estimados y n es la cantidad de datos

Si $F\text{- statistics} > F_{1-\alpha}(p-1, n-p)$ se rechaza H_0

Si $F\text{- statistics} \leq F_{1-\alpha}(p-1, n-p)$ No se rechaza H_0

AUTOR: Lic. Rigoberto Fernández Padilla

Licenciado en Matemática. Profesor Principal de la Escuela de Altos Estudios de Hotelería y Turismo del Ministerio de Turismo. Profesor de la Facultad de Turismo de la Universidad de La Habana. Ha publicado dos libros sobre: Costos y Gastos. De lo elemental a lo profundo y Control de Costos en la Restauración. Tiene artículos publicado en gestiopolis.com, monografias.com. y en la revista Apuntes. Consultor en temas estadísticos y económicos.