

## Algodón y externalidades ambientales en Nicaragua

**Darwin Juárez Juárez**

Facultad de Ciencias e Ingenierías  
UNAN Managua  
[darwin.juarez@yaho.com](mailto:darwin.juarez@yaho.com)

**Lester Rocha Molina**

Dirección de Investigación  
de Posgrado, UNAN Managua.  
[lesterrocha@hotmail.com](mailto:lesterrocha@hotmail.com)

Fecha recepción: mayo / 3 del 2016  
Fecha aceptación: mayo / 28 del 2016

Palabras claves: Algodón,  
externalidades, impacto ambiental,  
Teorema de Coase, Nicaragua

Key words: Cotton, externalities,  
environmental impact, Coase Theorem,  
Nicaragua

ISSN: 2308 – 782X



Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas  
<http://revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni>  
[revistacienciaseconomicas@gmail.com](mailto:revistacienciaseconomicas@gmail.com)  
[revistarucfa@unan.edu.ni](mailto:revistarucfa@unan.edu.ni)

### Resumen

En el presente artículo se exponen los resultados parciales de la investigación "Externalidades, medio ambiente y política económica en Nicaragua". Parte de la temática referida al algodón fue presentada en el II Coloquio Internacional Doctoral y Postdoctoral Geopolítica, Sociedad, Nueva Economía y Gerencia (Caracas, 2012) y durante el II Seminario Internacional Historia, Cultura y Medio

Ambiente (Managua, 2013). La investigación se inscribe dentro del Programa de Doctorado en Ciencias Económicas de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad del Zulia (Venezuela), y consistió en determinar la posible relación entre las externalidades del mercado asociadas a los cuatro principales rubros históricos de exportación de Nicaragua, sus impactos sobre el medio ambiente y posibles riesgos para actividades económicas emergentes. Los resultados revelaron que el modelo agroexportador, además de generar grandes externalidades negativas, se ha fortalecido acompañado de severos impactos ambientales que llevaron incluso al colapso del propio rubro algodónero.

### Abstract

This paper presents partial results of the research "Externalities, environmental and economic policy in Nicaragua". Part of the issue referred to cotton was presented at the II International Colloquium Doctoral and Postdoctoral Geopolitics, Society, New Economy and Management (Caracas, 2012) and during the II International Seminar History, Culture and Environment (Managua, 2013). The research is part of the Doctoral Program in Economics, of the Faculty of Economics and Social Science University of Zulia (Venezuela), and allowed to determine the possible relationship between the market's externalities associated to the four major export historical items of Nicaragua, their impacts on the environment and potential risks for the emerging economic activities. The results revealed that the agro-export model has not only generated great negative externalities but also it has been strengthened by severe environmental impacts that led to the collapse of the own cotton item

## Introducción

El algodón ha estado presente en la cultura americana desde hace aproximadamente 7 000 años, así como en la cultura y la Historia Económica de Nicaragua, el cual llegó a constituir su principal producto de exportación. Inserto en un modelo agroexportador de muy baja productividad y de muy bajo valor agregado, gozó del beneficio de políticas económicas que transformaron una actividad productiva ancestral en causa de las principales externalidades ambientales negativas del Siglo XX, lo que llevó incluso al colapso del propio rubro algodonero.

El cultivo industrial del algodón en Nicaragua inició en la década de los 50 del Siglo XX y alcanzó su máximo durante el así denominado “boom algodonero” de los años 70, llegando a ser el rubro más importante del modelo agroexportador. En 1977 alcanzó un máximo valor FOB de 150,6 millones de dólares (Banco Central de Nicaragua, 2010). A partir del ciclo 1988/1989 el algodón dejó de figurar en las estadísticas nacionales y solo se volvió a tener tímidas referencias del mismo en 2006, con la exportación de 7 toneladas de “algodón orgánico” (Centro de Comercio Internacional, 2013).

Como puede constatarse en el registro estadístico (Anexo 1), los factores políticos no parecen haber sido los causantes de la salida del algodón del mapa productivo de Nicaragua, sino factores exógenos y de política económica interna. Por contradictorio que pudiera parecer, el altibajo que representó la guerra insurreccional y triunfo de la Revolución Sandinista de 1979, solo impactó severamente el ciclo agrícola 1979/1980. Siempre se ha argumentado que el desplome de los precios internacionales y los elevados costos de los insumos y la tecnología, fueron los factores claves que sacaron de juego lo que alguna vez llegó a conocerse como el “oro blanco”.

Un análisis más detenido pareciera apuntar también hacia otras causas, más relacionadas con posibles inconsistencias de las políticas económicas nacionales

frente al comportamiento y tendencias del mercado internacional, como sugieren los resultados del análisis econométrico realizado más adelante. No estaría demás (aunque no es objeto del presente estudio) considerar también la necesidad de realizar un análisis sobre las elasticidades de la demanda y el efecto sustitución en el mercado internacional, al emerger con gran fuerza la alternativa de las fibras textiles artificiales y sintéticas como el nylon, el rayón, el dacrón y otros poliésteres y fibras acrílicas.

De acuerdo con los registros del Banco Central de Nicaragua (BCN, 2010), la producción de algodón (algodón oro) irrumpió la década de los 60 con el ciclo 1960-61, durante el cual se cosechó 81,5 miles de manzanas, se produjeron 721,8 miles de quintales (8,9 qq/mz)<sup>1</sup> y se exportaron 26 988 146 kg. En 1979 – 1980, año del triunfo de la revolución, la producción algodонера alcanzó un área de cosecha de 54,6 miles de manzanas, una producción de 474,1 miles de qq (8,7 qq/mz) y se exportaron 112 037 315 kg. En el ciclo subsiguiente, 1980 -1981, se cosecharon 134.7 miles de manzanas, se logró una producción de 1 626,5 miles de qq y se exportaron 19 368 394 kg. El año 1989 es el último en el cual las cifras oficiales del Banco Central de Nicaragua (BCN) registraron los datos completos de producción y exportación de algodón: se cosecharon 49,6 miles de manzanas, con una producción de 537,2 miles de qq (10,8 qq/mz) y se exportaron 24 457 701 kg. Como expresión del declive en la producción algodонера, en 1989 se cosechó un área equivalente al 60,86% de 1960; aunque la productividad subió al 121,35% (se pasó de 8,9 qq/mz a 10,8 qq/mz) el volumen de producción cayó al 74,43% y el volumen de algodón exportado descendió al 90.62%. Los últimos registros de exportación del BCN (1997), refieren un área cosechada de 2,5 miles de manzanas, con una producción de 19,62 miles de qq y un rendimiento de 7,9 qq/mz

---

<sup>1</sup>Una manzana (mz) es una unidad de medida de superficie en Nicaragua, equivalente a 0,704225 hectáreas del Sistema Internacional de Unidades, SI. Una tonelada corta (T.C., o short ton US), equivale a 0, 907 185 t, toneladas métricas de 1 000 kg.

A partir del ciclo 1988/1989, el algodón desapareció totalmente de las estadísticas oficiales del BCN, para no figurar más en la década del 2000. El anexo 1 muestra la evolución de la producción y las exportaciones de algodón en el período 1960 – 1989.

## **Material y métodos**

Se realizó una compilación documental sobre la información estadística disponible en las fuentes oficiales, a partir de la cual se organizó una base de datos para el período 1960 – 1989. Se utilizó las series temporales sobre volúmenes de producción y de exportación disponibles en los registros estadísticos del Banco Central de Nicaragua para el período 1960 – 1989, así como los precios FOB de las exportaciones, los cuales fueron contrastados con los precios internacionales del mercado estimados por el Banco Mundial.

En el procesamiento de la información se utilizó el software econométrico Gretl v. 1.9.12. Con el propósito de identificar una posible relación entre el comportamiento histórico de la producción/exportación vs. precios del algodón exportado por Nicaragua. Se corrió un modelo econométrico MCO de regresión para determinar la probabilidad de correlación entre volúmenes de producción exportados vs. precios de exportación alcanzados (FOB) y precios internacionales estimados por el Banco Mundial durante el período 1960 – 1989, con año base 2005.<sup>2</sup> Estos resultados finalmente se relacionaron con las externalidades ambientales asociadas al algodón, pero también a otros rubros agropecuarios del modelo agroexportador de Nicaragua, entre las cuales figuran la pérdida de suelos y el impacto de los plaguicidas sobre los ecosistemas y la salud humana

---

<sup>2</sup>World Bank Commodity Price Data (Pink Sheet), actualizado al 05 de agosto de 2013, del cual se extrajo la serie de datos sobre los precios anuales en el mercado internacional de algodón para el período 1960 – 2012.

## Resultado y Discusión

### Modelación econométrica: Datos del Modelo

Fueron seleccionadas dos series de datos para el diseño del modelo: 1) World Bank Commodity Price Data (Pink Sheet), actualizada al 05 de agosto de 2013, de la cual se extrajo la serie de precios anuales en el mercado internacional del algodón para el período 1960 - 1989; y 2) las estadísticas del Banco Central de Nicaragua sobre producción (volumen de exportación anual) y precios anuales promedio FOB de algodón oro alcanzados en el período 1960 – 1989. La serie del algodón es más breve que los otros rubros de agroexportación debido al cese de la exportación de algodón en 1989. Aunque los registros oficiales sobre producción cubren hasta el año 1997, las estadísticas de Nicaragua (BCN) sobre exportación están disponibles hasta el año 1989.

### Exportación anual de algodón oro en Nicaragua

Volumen de exportación anual de algodón oro (algodón desmotado) destinado al mercado internacional (miles de kg), y destinada a la exportación, para una serie de 30 años (1960 – 1989).

### Precio FOB del algodón oro exportado por Nicaragua

Precio promedio del algodón oro exportado por Nicaragua, de acuerdo a las estadísticas del BCN, en dólares constantes con años base de referencia 1980 (período 1960 – 1993), 1994 (período 1994 - 2005) y 2006 (período 2006 – 2012).<sup>3</sup>El precio FOB promedio anual del algodón oro está expresado en centavos de dólar por kilogramo y corresponde a una serie de 30 años (1960 – 1989).

---

<sup>3</sup>Previo a 2006 el BCN construía el índice de valor unitario utilizando la metodología de Laspeyres sobre la base de un índice encadenado. A partir de 2006 se utiliza el índice de Fisher encadenado, el cual se calcula como la media geométrica de un índice de precios tipo Laspeyres y de Paasche (BCN, 2013).

Precio real promedio anual del algodón oro en centavos de dólar por kilogramo en el mercado internacional para una serie de 30 años (1960 – 1989), expresado en dólares constantes de los Estados Unidos del año 2005, de acuerdo a las estimaciones del Banco Mundial [World Bank Commodity Price Data (Pink Sheet), actualizado al 05 de agosto de 2013].

#### Especificaciones del modelo

El análisis realizado permitió verificar que existe una relación lineal entre el volumen de exportación de algodón oro y sus precios, tanto FOB como del mercado internacional. Se esperaba que al aumentar los precios se produjeran incrementos en el volumen anual de exportación de algodón de Nicaragua. Es decir, se esperaba un signo positivo (+), lo cual resultó cierto al relacionar los volúmenes exportados con los precios del mercado internacional estimados por el Banco Mundial, pero resultó de signo negativo al relacionar con los precios FOB.

Como puede apreciarse en el gráfico 1, cuando el algodón alcanzó los mejores precios en el mercado internacional, desde 1960 hasta mediados de la década de los 70, es cuando los precios FOB y las exportaciones de algodón de Nicaragua tuvieron los niveles más bajos. En la década de los 70 se experimentó la década dorada, pero también de caída de los mejores precios internacionales. Y aunque en contraste, los precios FOB mejoraron y alcanzaron los mejores niveles históricos para Nicaragua en los años 80, estos siempre estuvieron muy por debajo de los precios internacionales y la exportación decayó a partir de mediados de esa década, siguiendo la pronunciada caída de los precios internacionales con que inició la década de 1980, hasta que finalmente el algodón como rubro de exportación dejó de figurar en las estadísticas de 1989, no obstante que la producción se mantuvo hasta 1997, con un último registro oficial (BCN) de producción de 19,67 miles de quintales.

El gráfico 1 muestra el comportamiento en la relación entre volúmenes de exportación, precios FOB y precios del mercado internacional.

En el modelo se utilizó la siguiente ecuación de regresión:

$$P_{ao} = \beta_0 + \beta_1 * P_{mi} + \varepsilon$$

Donde:

$P_{ao}$  = Producción de algodón oro en Nicaragua

$P_{mi}$  = precio promedio real del algodón oro en el mercado internacional (tanto precio FOB como precio del mercado internacional)

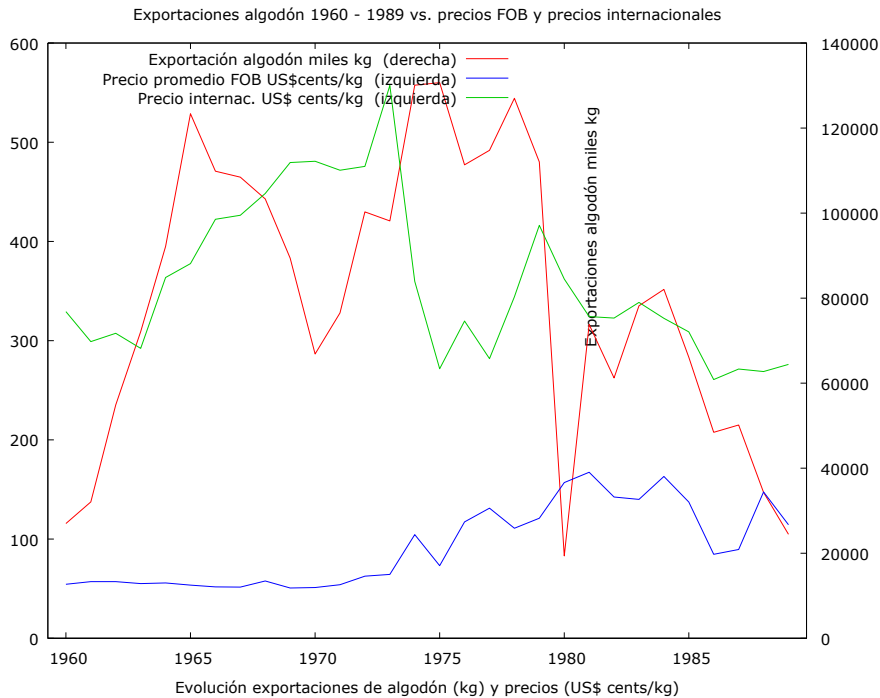
$\beta_0$  = intercepto

$\beta_1$  = pendiente

$\varepsilon$  = error aleatorio

En la formulación de la ecuación se partió de considerar una relación lineal simple, en la cual se procedió a establecer la relación existente entre volúmenes de exportación de algodón oro en Nicaragua en el período 1960 – 1989 y el precio del algodón en el mercado internacional para la misma serie de tiempo (regresor, tanto precio FOB como precio estimado por el Banco Mundial), y si esta relación es estadísticamente significativa. La relación se representa tanto numéricamente como de manera gráfica.

**Gráfico 1**  
**Exportaciones de algodón oro Nicaragua 1960 – 1989**  
**vs. precios FOB y precios internacionales**



Fuente: Darwin Juárez. Elaboración propia, a partir de series temporales del BCN 1960 – 1989 (volúmenes de exportación y precios FOB) y del Banco Mundial (precios internacionales en dólares constantes del año 2005).

### Linealidad y aplicación MCO

La linealidad en la relación quedó demostrada, aunque de signos opuestos para las exportaciones de algodón con respecto a los precios internacionales estimados por el Banco Mundial (signo +) y para los precios FOB (signo -), mediante la aplicación de ajustes de Mínimo Cuadrado Ordinario (MCO), cuyos resultados se representan en los gráficos 2 y 3.



Los diagramas de dispersión de los gráficos 2 y 3 revelan resultados aparentemente contradictorios. Dado que el signo del coeficiente esperado resultó ser negativo (-) para el precio FOB y positivo (+) para el precio internacional, se evidencia que existe una regresión lineal positiva con respecto al precio internacional y negativa con relación al precio FOB.

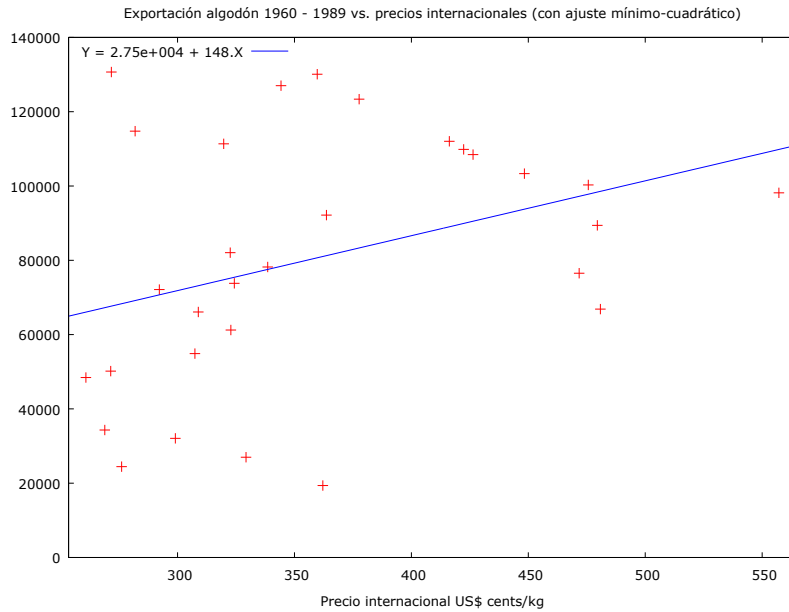
Esto significa que, al aumentar el precio internacional del algodón, también se incrementaría la exportación (y por ende la producción) de algodón, lo que debería suceder también con los precios FOB, pero la relación negativa pone de manifiesto el rezago de las exportaciones nicaragüenses en su capacidad para acceder a los mejores precios del mercado. En todo caso se confirma en principio la validez de aplicar el Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), mediante el cual se puede verificar que el aumento en el precio internacional del algodón, motivó el aumento en la producción nacional de ese rubro.

El fenómeno aparentemente contradictorio en la relación precios internacionales de mercado y precios FOB, podría encontrar una explicación en las decisiones de política económica relacionadas con una rápida inserción de Nicaragua al volátil mercado internacional del algodón, el cual demandó una profunda transformación del agro nicaragüense para abrir espacio a la modernización y la tecnología industrial, con el soporte de una rentabilidad asociada a grandes externalidades económicas, las cuales resultaron ser insostenibles en el largo plazo y llevaron a la extinción del rubro en los años 90.

El análisis que sigue adelante está centrado en el procesamiento estadístico utilizando como regresor los precios internacionales estimados por el Banco Mundial, y también se realiza un comentario al final, al utilizar los precios FOB como regresor, presentando una síntesis de resultados, recurriendo a los mismos procedimientos para el procesamiento de los datos.

### Gráfico 2

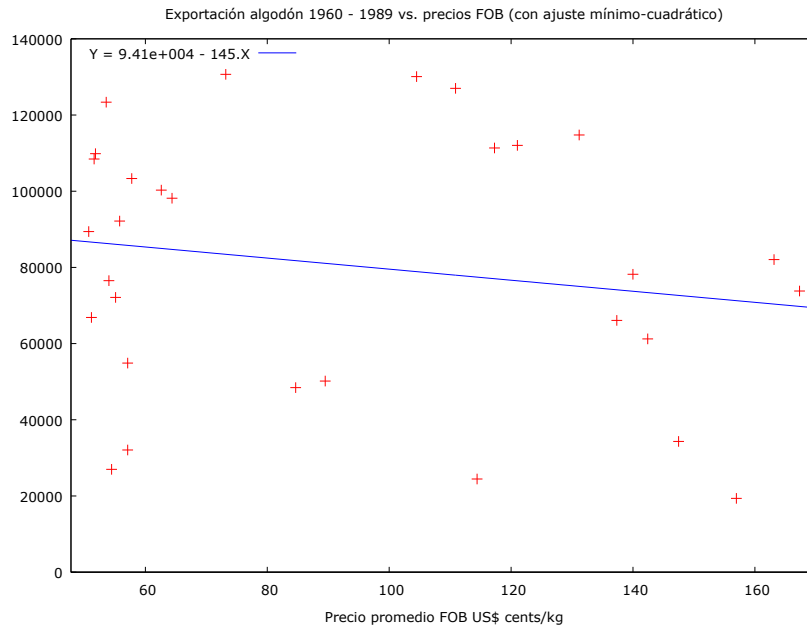
#### Exportaciones de algodón oro Nicaragua 1960 – 1989 vs. precios FOB



Fuente: Darwin Juárez. Elaboración propia, a partir de series temporales 1960 – 1989 del Banco Central de Nicaragua.

### Gráfico 3

#### Exportaciones de algodón Nicaragua 1960 – 1989 vs. precios internacionales



Fuente: Darwin Juárez. Elaboración propia, a partir de series temporales 1960 – 1989 del BCN (volúmenes de exportación de algodón) y del Banco Mundial (precios internacionales en dólares constantes del año 2005).

Coeficientes de correlación, usando las observaciones 1960 - 1989  
 valor crítico al 5% (a dos colas) = 0.3610 para n = 30

Precio prom FOB US\$ cents/kg	Precio intern US\$ cents/kg	Exportación algodón miles kg	
1.0000	-0.4480	-0.1759	Precio prom FOB US\$ cents/kg
	1.0000	0.3466	Precio intern US\$ cents/kg
		1.0000	Exportación algodón miles kg

La matriz de correlación muestra una correlación lineal del 34.66% entre la variable dependiente exportaciones algodón y la variable explicativa precio internacional.

$\text{Corr}(\text{Exportación\_algodón\_miles\_kg}, \text{Precio\_intern\_UScents\_dolar\_kg}) = 0.34661754$

Bajo la hipótesis nula de no correlación:

$t(28) = 1.95535$ , con valor p a dos colas 0.0606

Dado que el valor del coeficiente de correlación es de 0.34661754, con 28 grados de libertad, con un valor “t” de 1.95535, el cual es mayor que el valor crítico 0.3610, es un valor estadísticamente significativo. Pero dado que la probabilidad “rho” (cuadro 1, 0.06) es  $p > 0.05$ , se puede concluir que el coeficiente no es estadísticamente significativo. Por tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula de no correlación (no se rechaza  $H_0: \rho = 0$ ). A lo sumo puede optarse por considerar una correlación muy débil.

Se concluye que la matriz de correlación muestra una correlación lineal débil del 34,66% entre la exportación de algodón de Nicaragua y el precio internacional alcanzado, o lo que es lo mismo, el precio internacional del algodón solo explicaría en un 34.66 % el incremento en la exportación de algodón en Nicaragua.

Informe de regresión

El cuadro 1 presenta los resultados de la estimación del modelo al utilizar MCO.

**Cuadro 1**  
**Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1960-1989 (T = 30)**  
**Variable dependiente: exportación algodón miles kg**

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	27528	27778.8	0.9910	0.33019	
Precio intern US\$ cents/kg	147.731	75.5523	1.9553	0.06059	*
Media de la vble. dep.	80618.18	D.T. de la vble. dep.		33686.59	
Suma de cuad. residuos	2.90e+10	D.T. de la regresión		32157.54	
R-cuadrado	0.120144	R-cuadrado corregido		0.088720	
F(1, 28)	3.823379	Valor p (de F)		0.060590	
Log-verosimilitud	-352.8853	Criterio de Akaike		709.7707	
Criterio de Schwarz	712.5731	Crit. de Hannan-Quinn		710.6672	
rho	0.597229	Durbin-Watson		0.734916	

#### Interpretación de los parámetros

El coeficiente estimado de la variable precio internacional del algodón es de 147.731 US\$ cents/kg. Este valor indica que por cada centavo de dólar que se incrementa el precio del algodón en el mercado internacional, el volumen de exportación de algodón en Nicaragua se habría incrementado en 147.731 miles de kilogramos anuales. En consecuencia, el signo del coeficiente es positivo, como se esperaba.

#### Consistencia estadística del modelo

##### Intervalo (banda) de confianza

$$t(28, 0.025) = 2.048$$

Variable	Coefficiente	Intervalo de confianza 95%
const	27528.0	(-29374.4, 84430.3)
Precio intern US\$ cents/kg	147.731	(-7.03096, 302.493)

Los valores estimados indican que en cien muestras, el 95% de los valores estimados del coeficiente estarían dentro del estimado  $\{-7.03096, 302.493\}$ . Como el valor 0 quedaría dentro del intervalo de confianza  $\{-7.03096, 302.493\}$ , se concluye que la relación es estadísticamente no significativa y no se rechaza la hipótesis nula

de que no hay relación entre las variables.

Valor “ $\rho$ ” y estadístico de Durbin-Watson

Al determinar los valores de “rho” ( $\rho$ ) y del estadístico Durbin-Watson se obtuvo los siguientes resultados:

Estadístico de Durbin-Watson = 0.734916

Valor  $\rho$  = 0.06059

Estos resultados revelan que el modelo presenta una relación estadísticamente no significativa, sobre la base de que el valor “ $\rho$ ” de la pendiente es mayor al 5%:  $\rho = 0.060\%$ . Al ser  $\rho$  mayor que 0.05 se puede concluir que el coeficiente es estadísticamente no significativo, lo que lleva a no rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \beta_0 = 0$ ), de que la variable precio internacional del algodón no influye sobre los volúmenes de exportación de algodón en Nicaragua. En adición, dado que el estadístico Durbin-Watson es próximo a 1 (0.734916), revela que existe una autocorrelación positiva entre los residuos, argumento reforzado también por el valor  $\rho$ , lo que manifiesta que los términos de error del modelo no son independientes entre sí.

Estadístico “t”

Al correr Gretl resulta:

t (28)

Probabilidad en la cola derecha = 0.025

Probabilidad complementaria = 0.975

Probabilidad a dos colas = 0.05

Valor crítico = 2.048

El valor estadístico “t” estimado del coeficiente de la variable fue de t precio internacional del algodón = 1.9553, el cual al ser menor que el valor crítico  $t = 2.048$ , indica que dicho valor es estadísticamente no significativo. Este resultado lleva a no rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \beta_0 = 0$ ) de que la variable precio internacional del algodón no ayuda a explicar el aumento en la exportación de algodón en Nicaragua.

Bondad del ajuste ( $R^2$ ,  $R^2$  ajustado)

$R^2$ , R cuadrado

El coeficiente de determinación R cuadrado ( $R^2$ ) indica que la variable precio internacional del algodón explicaría pobremente las variaciones en el volumen de exportación anual de algodón en Nicaragua, tan solo en un 12%.

$R^2$  cuadrado ajustado

El  $R^2$  ajustado, se aplica para comparar con otro modelo que tenga la misma variable dependiente. El mejor modelo es aquel cuyo valor de R cuadrado ajustado es mayor. Para el presente caso el valor R cuadrado ajustado es inferior a R cuadrado, 0.088720.

Estadístico “F”

El estadístico “F” o prueba de conjunto de Fisher, permite evaluar la hipótesis de si los coeficientes estimados en la regresión pueden ser simultáneamente iguales a cero ( $H_0: \beta_0 = \beta_1 = 0$ ).

Para el modelo se tiene  $F(1, 28) = 3.823379$

$F(1, 28)$

Probabilidad en la cola derecha = 0.025

Valor crítico = 2.048

Siendo que el valor “F” estimado en el modelo (3.823379) es mayor al valor crítico 2.048, se rechaza la hipótesis nula de no significancia global del modelo. No obstante, dado que el p valor de F al ser igual a 0.060590 y por tanto es ligeramente superior a 0,05, resultaría ser estadísticamente no significativo para el modelo y los parámetros, con un nivel de confianza del 95%.

Sobre la base de los diversos índices estadísticos aplicados para tratar de establecer

una relación entre las exportaciones de algodón oro de Nicaragua, los precios internacionales y los precios FOB, se puede concluir:

- 1) la relación entre las exportaciones de algodón oro y los precios internacionales estimados por el Banco Mundial es no significativa. Para los estadísticos **t** y **p** es no significativa; para el Intervalo de Confianza (**IC**) la relación es inexistente; para el coeficiente de determinación **R<sup>2</sup>** (R cuadrado) existe una débil relación que explicaría pobremente la relación entre las variables en apenas 12%; el estadístico Durbin-Watson revelaría una autocorrelación positiva de los residuos; y para el estadístico **F**, aunque rechaza débilmente la relación entre las variables, su valor **p** asigna un valor no significativo para el modelo.
- 2) Habiéndose realizado por separado el análisis para los precios FOB vs. exportaciones de algodón oro, se concluye que no existe relación entre las exportaciones de algodón oro y los precios FOB. La aplicación de los estadísticos **p** (0.3526), **IC** (intervalos de confianza al 95% con  $t(28, 0.025) = 2.048$ ),  $\{-460.044, 169.513\}$ , **t** (-0.99453, menor que el valor crítico 2.048), **Durbin-Watson** (0.578353, autocorrelación positiva), **R cuadrado** ( $R^2 = 0.030928$ , solo explicaría el 3%), **F** ( $1, 28 = 0.893610$ ) y valor **p** de **F** (0.352588) demuestra para todos los índices aplicados valores no significativos y la no significancia global del modelo.

La realización de un análisis por separado para los precios FOB vs. exportaciones de algodón oro, permitió establecer una correlación negativa de -17,58%, entre las exportaciones de algodón oro y los precios FOB, con un  $R^2$  de 3%. En cambio, al figurar como regresor los precios internacionales estimados por el Banco Mundial, se obtuvo una correlación de 34,66% con un valor  $R^2$  de 12,01%. La aplicación de todos los estadísticos referidos a los precios FOB llevó a la obtención de valores no significativos y a la no significancia global del modelo para los precios FOB.

La manifestación de reiterados desfases entre precios altos del mercado internacional y volúmenes bajos de exportación y viceversa, pudieran explicar en

parte el signo negativo de la relación entre volúmenes de exportación y precios FOB, y de signo positivo, pero de relación muy débil con los precios del mercado internacional. Esta situación se evidenció al aplicar matrices de correlación y de Modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Cabe resaltar que el algodón constituye una excepción en el modelo agroexportador de Nicaragua al manifestar una débil correlación con los precios medios del mercado internacional estimados por el Banco Mundial y una correlación negativa con los precios FOB (a la inversa de los otros rubros agropecuarios). El comportamiento de la producción y exportación de algodón (período 1960 – 1989) no es consistente con el modelo y no sería explicado satisfactoriamente por los precios del mercado internacional.

#### Las externalidades del algodón

Por definición, la externalidad constituye un fallo en el mercado que se manifiesta por la afectación positiva o negativa a terceras personas, diferentes a los compradores y a los vendedores, determinando que en el equilibrio entre la oferta y la demanda no se produzca una asignación eficiente de recursos. También suele hacerse referencia a las externalidades en los términos de los efectos de las actividades de una persona o una empresa en otros, por los cuales no se otorga ninguna compensación (The World Bank, 2013).

El caso típico del fumador pasivo ejemplifica las externalidades negativas. Se trata de una persona que ni consume ni vende tabaco y sin embargo experimenta los efectos nocivos en su salud provocados por las emisiones de humo del cigarrillo vendido por unos y comprado por otros. El coste económico del impacto sobre la salud del fumador pasivo no fue considerado ni por el vendedor ni por el comprador de cigarrillos, simplemente fue ignorado por el mercado. Se trata de un “mal” relacionado con una externalidad negativa en el consumo.

En su obra *El Problema del Costo Social* (1960), Ronald Coase, el máximo exponente de la teoría de las externalidades —a quien el también Premio Nobel en Economía George Stigler (1982) le atribuye en sentido cuasi peyorativo, el por él



denominado “Teorema de Coase”— recurre a varios ejemplos de casos tomados de la realidad inglesa para argumentar sobre la necesidad de considerar la relación beneficios-costes para llegar a una distribución más eficiente de los recursos, lo que implica la elección entre diseños y ordenamientos sociales bajo un nuevo enfoque, considerando lo que él denomina, de “efecto total”.

Coase justamente inicia su artículo sobre *El Costo Social* con el caso de una fábrica que emite humo y provoca efectos nocivos entre quienes ocupan propiedades vecinas. Bajo el enfoque pigouviano —y de aquí en adelante la crítica al tratamiento que daría Pigou basado en su obra *The Economics Welfare*— sería responsabilizar al dueño de la fábrica por el daño causado o imponerle un impuesto proporcional a la cantidad de humo producido, equivalente en términos monetarios al daño que causa o bien excluir a la fábrica de ese u otros sitios residenciales. De hecho, los ambientalistas en los años 80 y 90 adoptaron unánimemente este tipo de soluciones, las cuales fueron incorporadas en muchos casos en las legislaciones nacionales, bajo el precepto de que “el que contamina paga”. Coase considera que estas son opciones inadecuadas, por cuanto “llevan a resultados que no son necesariamente deseables”, dado que el análisis parte de una divergencia entre el producto social y privado de la fábrica.

El nuevo enfoque constituye una crítica al fracaso por desarrollar una teoría adecuada para el manejo de los problemas de los efectos dañinos. Estos fracasos, refiere Coase, surgen de un concepto erróneo de lo que es el factor de producción. Ahí donde el hombre de negocios mira una entidad física, como puede ser una tonelada de fertilizante o una hectárea de tierra, Coase (1960: 33) identifica “un derecho para desarrollar ciertas acciones (físicas)”. En consecuencia, agrega Coase, “si los factores productivos son considerados como derechos, se hace más fácil comprender que el derecho a hacer algo que tenga un efecto dañino (tal como la creación de humo, ruido, olor, etc.) es también un factor de producción.”

En su argumentación, Coase se remonta al ejemplo adoptado por el profesor Stigler sobre la muerte de los peces en un arroyo, ocasionada por los contaminantes vertidos por una fábrica y los efectos que esto implica entre los pescadores, aguas debajo de la fábrica. A la clásica respuesta pigouviana al problema, al estilo de las emisiones de humo de la fábrica en el vecindario antes referido, contrapone un supuesto:

*Si suponemos que ésta mata peces, –refiere– lo que se tiene que decidir es lo siguiente: ¿Es el valor de los peces perdidos mayor o menor que el valor del producto que origina la contaminación del arroyo? Se deduce que el problema debe ser considerado en su totalidad y marginalmente. (Coase, 1960: 83).*

Durante el *Prize lecture*, en el acto de entrega del Premio Nobel a Coase (9 de diciembre de 1991), en el cual presentó su ponencia *The Institutional Structure of Production*, este reforzó su crítica a Pigou y sus seguidores, señalando la preeminencia que le asignan a la necesidad de la intervención del gobierno, generalmente por la vía de la imposición de impuestos, para poner freno a quienes con sus acciones ocasionan efectos nocivos sobre los demás, “a menudo denominados externalidades negativas”. Retomando el término del profesor Stigler y reafirmando sus propios argumentos, Coase enfatizó que:

*En un régimen de costos de transacción cero, una suposición de la teoría económica convencional, las negociaciones entre las partes llevarían a arreglos que maximizarían la riqueza, y esto independientemente de la asignación inicial de los derechos. Este es el famoso Teorema de Coase, nombrado y formulado por Stigler.” (Coase, 1991: 6).*

En su formulación final, realizada en *El Problema del Costo Social*, Coase reitera la toma de distancia de las posiciones pigouvianas con respecto a la intervención del Estado como primera instancia, sin antes haber agotado el mecanismo de la negociación entre particulares y reitera la necesidad de la búsqueda del óptimo social sin que necesariamente tenga que existir una contraposición entre lo social y lo privado a la hora de enfrentar las situaciones originadas en las externalidades negativas, advirtiendo que estas no pueden desaparecer en su totalidad. Sería deseable –afirma Coase– que las únicas acciones desarrolladas fueran aquellas en que lo que se ganase tuviere un mayor valor que lo que se perdiese. Pero –agrega– al elegir entre ordenamientos sociales, en el contexto en el que las decisiones

individuales son tomadas, debemos tener en mente que un cambio del sistema existente que conduzca a un mejoramiento en algunas decisiones puede muy bien conducir a un empeoramiento de otras. (Coase, 1960:134).

En el ejemplo inicial del humo de los cigarrillos y los fumadores pasivos, si se asume a Coase, se tendría que el coste de producir cigarrillos es superior para la sociedad que para la empresa tabacalera y en consecuencia, sería necesario buscar el óptimo social de producción para moderar la demanda. Incluso, si no hay beneficios para la sociedad, apostar a la sustitución por otros productos o usos alternativos menos nocivos (tabaco para insecticidas y no para fumadores, por ejemplo).

La situación de la producción agroexportadora en Nicaragua no es diferente. Producir carne, café, algodón y azúcar para la exportación bajo el mismo modelo, siempre tendrá un coste mayor para la sociedad que para las empresas, dado que estas no cubren los costos sociales que significan sobre la salud, la remoción de la cobertura vegetal y sus impactos permanentes sobre la biodiversidad, la degradación de los suelos, el agotamiento y contaminación de las fuentes de agua, y de manera más amplia, las emisiones de CO<sub>2</sub> y sus aportaciones al cambio climático global.

En términos concretos, la labranza mecanizada para el cultivo del algodón determinó que en Nicaragua anualmente se perdieran a consecuencia de la erosión hídrica y eólica millones de toneladas de los suelos más fértiles del continente americano, con una tasa de hasta 164.7 ton/ha/año de suelo en terrenos con pendientes de 9% (PAANIC, 1996; citado en Pratt y Pérez, 1997). Si se toma a manera de ejemplo el año 1977, cuando se obtuvo la mayor área cosechada de algodón, con 215,7 miles de ha, la pérdida de suelos de solo ese año habría alcanzado hasta 35 196 390,0 toneladas. Cabe referir que la pérdida de suelos constituye un impacto ambiental acumulativo e irreversible, cuyas consecuencias se extienden a diversos componentes de los ecosistemas como son la biodiversidad y los recursos hídricos.

La salud ambiental y de los pobladores, es otro importante componente impactado por las externalidades negativas del algodón. Hasta la fecha (2014) muchos pozos que abastecían de agua potable a la población, permanecen clausurados debido al envenenamiento de sus aguas por los plaguicidas. Numerosos Estudios sobre presencia de plaguicidas en leche materna, sangre y tejido graso humano (Rugama et al., 1992; Rugama et al., 1993; CIRA-UNAN, 1996; Cruz et al., 1997; Leal et al., 1997; Montenegro et al., 1998; López et al., 1999; Cuadra, 2000) han puesto de manifiesto cómo en la casi totalidad de las muestras, se superaron las normas máximas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (hasta 45 veces el nivel máximo permitido de DDT en leche materna). Esta situación no mejoró en los años 80 y 90 como lo evidenciaron los estudios. Las estadísticas sobre los impactos de la salud asociados al cultivo del algodón nunca han sido sistematizadas de manera completa. En rubros menores como el banano y en fecha más reciente, solo por efecto de uno de los plaguicidas utilizados para controlar nematodos en las plantaciones, se reporta hasta el 10 de marzo de 2005 el fallecimiento de 1007 personas a consecuencia de exposición al Nemagón o Dibromocloropropano (DBCP), agroquímico tóxico, carcinógeno y causante de Insuficiencia Renal Crónica (Centro Alexander Von Humboldt, 2006).

En el ámbito estrictamente económico, las consecuencias de las políticas económicas del gobierno, arrastradas inercialmente desde los años 50 con una práctica de agricultura “high input”, por sus desmedidos requerimientos de insumos y agroquímicos, son más que ilustrativas sobre las enormes distorsiones del mercado que dieron origen a las externalidades ambientales negativas del modelo agroexportador. Aquí la lógica pigouviana funcionó prácticamente a la inversa, y por supuesto, nadie parece haberse preocupado por pensar siquiera en la búsqueda de algún óptimo social. El presidente de la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG), Álvaro Fiallos, lo resume de la siguiente manera: “En los años 80 nos mal acostumbramos a condonaciones y a créditos muy baratos y perdimos el hábito de analizar el costo-beneficio de lo que producíamos.” (Revista Envío, 2001).

Los subsidios desmedidos de que fue objeto el algodón y la no observancia en absoluto de los costos sociales, hasta que se produjo el colapso total del rubro algodonero, ilustran muy gráficamente esta situación. Mientras en el año pico de producción y exportación algodonera (1977 - 1978) se sembraron 310 846 manzanas, con un rendimiento de 8,6 qq/mz de algodón oro, se importó plaguicidas por un monto de US \$16 312 000; el penúltimo año de exportación de algodón registrado oficialmente (1987 - 1988), se sembraron 86 000 manzanas, obteniéndose un rendimiento de 9 qq/mz y se importó plaguicidas por un monto de US \$58 107 000 dólares (Pratt y Pérez, 1997). Es decir, que un 27,7% del área sembrada en 1988 - 89, habría consumido un equivalente de 356,2% más de plaguicidas que el área sembrada en 1977 - 1978, con una pírrica mejora en los rendimientos de 0,4 qq/mz. En el informe GEF de escurrimiento de plaguicidas hacia el Mar Caribe (PNUMA-MARENA, 2000: 5), aparte de los daños ambientales y a los ecosistemas, se enfatiza en el grave riesgo de daños al mercado por rechazos de productos de exportación contaminados, cuyo origen se remonta al insuficiente control estatal, al limitado cumplimiento de los compromisos y acuerdos internacionales y a "las políticas de gobierno que fomentan y subsidian el uso de agroquímicos y desfavorecen el desarrollo y adopción de alternativas agroecológicas de control de plagas".

Cabe incluso introducir aquí para objeto de análisis la consideración de lo que posiblemente sea un nuevo tipo de externalidades no tenidas presente hasta ahora en el análisis económico convencional: aquellas externalidades que trascienden a lo largo de la historia por sus impactos intergeneracionales entre la sociedad. Sin extendernos en la diversidad de externalidades a que pudiera hacerse referencia, se hará mención a una sola: la pérdida del patrimonio genético del propio algodón como resultado de la erosión genética a que han sido sometidas las diferentes especies de *Gossypium*, como consecuencia de la producción comercial a gran escala. Diversos estudios revelan que en períodos precolombinos se disponía de una diversidad de colores naturales de algodón, cuasi equiparables a los colores del arcoíris. Sin

necesidad de la aplicación de colorantes se disponía desde el monótono blanco, transitando por el verde, el rojo, el azul y marrón hasta el negro (FoxFibre, 2013).

¿Dónde se encuentra ahora ese patrimonio genético?

#### Internalización de las externalidades

En su formulación final, realizada en *El Costo Social*, Coase reitera la necesidad de la búsqueda del óptimo social sin que necesariamente tenga que existir una contraposición entre lo social y lo privado a la hora de enfrentar las situaciones originadas en las externalidades negativas, advirtiendo que estas no pueden desaparecer en su totalidad. Sería deseable –afirma Coase– que las únicas acciones desarrolladas fueran aquellas en que lo que se ganase tuviere un mayor valor que lo que se perdiese. Pero –agrega– al elegir entre ordenamientos sociales, en el contexto en el que las decisiones individuales son tomadas, debemos tener en mente que un cambio del sistema existente que conduzca a un mejoramiento en algunas decisiones puede muy bien conducir a un empeoramiento de otras. (Coase, 1960:134).

En el ejemplo inicial del humo de los cigarrillos y los fumadores pasivos, si se asume a Coase, se tendría que el coste de producir cigarrillos es superior para la sociedad que para la empresa tabacalera y en consecuencia, sería necesario buscar el óptimo social de producción para moderar la demanda. Incluso, si no hay beneficios para la sociedad, apostar a la sustitución por otros productos o usos alternativos menos nocivos (tabaco para insecticidas y no para fumadores, por ejemplo).

La pregunta obligada ahora es, desde la perspectiva económica, ¿cómo alcanzar el óptimo social para maximizar las externalidades positivas y minimizar las negativas? El óptimo social de producción se da por la vía de la internalización de la externalidad, es decir cuando se asume que el costo social de producción es el resultado de sumar al costo privado el costo sobre la salud de los afectados o de la contaminación ambiental en términos más amplios.

En un momento determinado, la delimitación de áreas para fumadores y para no fumadores en los sitios públicos fue una solución satisfactoria, aun sin la intervención del Estado, cuando no existían leyes al respecto. Cualquiera que sea la distribución inicial de los derechos, las partes interesadas siempre podrán llegar a un acuerdo en el que mejore el bienestar de todos y el resultado sea eficiente. La eficiencia se expresa en la internalización de la externalidad. No obstante, cuando las soluciones privadas no funcionan y cuando el equilibrio no maximiza el equilibrio total de la sociedad, no solo se justifica, sino que se vuelve necesaria la intervención del Estado para proteger los intereses de quienes resultan afectados.

La intervención del Estado se da por dos vías: 1) las políticas de orden y control, las cuales establecen regulaciones de manera directa; y 2) las políticas basadas en el mercado, a través de las cuales se proporcionan incentivos a los tomadores de decisiones para encontrar la solución privada del problema.

Desde la perspectiva teórica, cabe destacar que no existe el impacto ambiental cero, salvo en ausencia de actividad económica, lo cual obedece a un elemental cumplimiento del principio de la entropía en el quehacer económico. Por tanto, no se puede exigir que los agentes económicos tengan impacto ambiental cero derivados de una externalidad económica cero. Como plantea Coase, es necesario negociar en torno al óptimo social de producción y como lo postula la Condición de Samuelson, procurar el balance óptimo entre bienes privados y bienes públicos. En términos de gestión igualmente, se requiere de procurar el balance entre mercado y Estado.

La internalización de las externalidades, como en el caso del algodón, también comprende nuevas oportunidades en el mercado para la producción de algodón orgánico certificado. Este nuevo nicho inició en 1990, incluye a 22 países con un crecimiento anual de la producción de 120% desde 2004, en el cual Nicaragua figura con una modesta exportación de 7 toneladas de fibra en 2006, de una producción mundial de 23 053 toneladas en ese año (Centro de Comercio Internacional, 2013). No obstante, una participación importante de Nicaragua requeriría de un

profundo cambio estructural que involucre un mejoramiento sostenido en lo tecnológico, la productividad laboral y en las políticas de Estado, como condición sine qua non para procurar un óptimo social en el cual se articulen armónicamente la rentabilidad económica, la sostenibilidad ambiental y el bienestar social. Esa sería una vía efectiva y un aporte histórico en la búsqueda de un nuevo modelo económico, válido también para las actividades emergentes, que ponga fin a las viejas prácticas depredadoras del medio ambiente, para no erosionar el bienestar social y las oportunidades para las futuras generaciones.

### **Conclusiones.**

El continuum del modelo agroexportador de Nicaragua a través de los sistemas políticos, pone de manifiesto que la agricultura y la actividad pecuaria han soportado, y todo indica que seguirán soportando durante mucho tiempo, la economía nacional. Evidencia sólida de este proceso es el incremento sostenido en la producción, los rendimientos y los volúmenes de exportación de carne bovina, café y azúcar, salvo el algodón que dejó figurar en las estadísticas nacionales a partir del ciclo agrícola 1990 (los últimos registros son los de 1989), después de haber llegado a ser el rubro más importante en la década de los 70.

Al correlacionar los volúmenes de exportación agropecuaria, incluyendo el algodón con los precios internacionales del mercado (precios FOB y precios de referencia estimados por el Banco Mundial) mediante modelación econométrica, utilizando análisis de regresión lineal y Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), se pudo establecer que, de acuerdo a las series temporales 1960 – 2012, las exportaciones manifiestan reiterados desfases entre precios altos del mercado internacional y volúmenes bajos de exportación y viceversa, fenómeno que pudiera explicar en parte el signo negativo de la relación entre volúmenes de exportación y los precios internacionales estimados por el Banco Mundial.



En relación a los demás productos agropecuarios de exportación, el algodón manifiesta una débil correlación con los precios medios del mercado internacional estimados por el Banco Mundial y una correlación negativa con los precios FOB (a la inversa de los otros rubros). El comportamiento de la producción y exportación de algodón (período 1960 – 1989) no es consistente con el modelo y no sería explicado satisfactoriamente por los precios del mercado internacional. Posiblemente la realización de un estudio complementario sobre las elasticidades de la demanda y el efecto sustitución en el mercado internacional, podría ayudar a comprender mejor por qué se dejó de producir algodón en Nicaragua coincidentemente con el momento en que emergieron con gran fuerza las fibras textiles artificiales y sintéticas como el nylon, el rayón, el dacrón y otros poliésteres y fibras acrílicas.

Aunque las externalidades negativas, como expresión de fallos del mercado provenientes del sector agropecuario, en especial del algodón, están muy lejos de poder ser cuantificadas en su totalidad y más aun de ser valoradas en su verdadero coste social, diversos estudios presentan datos sumamente preocupantes sobre los impactos adversos ocasionados al medio ambiente y a la salud de las personas: tasas de pérdida de suelos durante el boom algodonoero de hasta 164 t/ha al año; tasas de deforestación actuales de 75 mil ha/año(SINIA-MARENA, 2010); tasas de sedimentación de 30,7 millones de metros cúbicos de sedimentos por año, portadores de más de 13 t de plaguicidas activos, descargados por los ríos en la cuenca del Caribe, asociados principalmente a la deforestación y agroquímicos utilizados en la actividad pecuaria; 1 007 fallecidos hasta marzo de 2005 a consecuencia de las secuelas de uno solo de los agroquímicos tóxicos de la “docena maldita” utilizados en el control de plagas.

Desde la perspectiva teórica, cabe destacar que no existe el impacto ambiental cero, salvo en ausencia de actividad económica, lo cual obedece a un elemental cumplimiento del principio de la entropía en el quehacer económico. Por tanto, no se puede exigir que los agentes económicos tengan impacto ambiental cero derivados de una externalidad económica cero. Como plantea Coase, es necesario negociar en

torno al óptimo social de producción y como lo postula la Condición de Samuelson, procurar el balance óptimo entre bienes privados y bienes públicos. En términos de gestión igualmente, se requiere de procurar el balance entre mercado y Estado.

Finalmente cabe señalar la necesidad de un punto de inflexión en el sistema, en el modelo y en la práctica económica, que posibilite armonizar en la realidad el contenido de los discursos y buenas intenciones para con el medio ambiente y la sociedad. La internalización de las externalidades requiere de nuevos enfoques prácticos y es un imperativo que no debería postergarse más, no para eliminar las externalidades negativas como quisieran muchos, porque ello sencillamente implicaría la parálisis de la actividad económica (aunque no se quiera, toda actividad económica inevitablemente siempre generará distintos niveles de externalidades negativas), sino para mejorar la eficiencia y restringirlas a los límites que impone el óptimo social (siempre habrá que asumir un costo social aceptable, dado que no se puede lograr un 100% de internalización de las externalidades). Con ello, efectivamente, se estaría haciendo una contribución histórica en la búsqueda de un nuevo modelo económico que logre sacudirse de las viejas prácticas depredadoras del medio ambiente y del bienestar social, pero también de las utópicas consideraciones ecologistas a ultranza de impacto cero, de externalidad cero, que no solo coartan las oportunidades para las futuras generaciones, sino que han sido hasta ahora incapaces de articular una relación armónica entre rentabilidad económica, sostenibilidad ambiental y bienestar social.

### **Bibliografía.**

Banco Central de Nicaragua, (1999). *Boletín Económico* [En línea] Junio de 1999, VI (2), 1-2. Managua, disponible en:<http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/trimestrales/boletin/economico/bmjun99.pdf>[Accesado el 25 de junio de 2012]

Banco Central de Nicaragua, (2004). “Notas Metodológicas 2004” en *Indicadores Económicos*. [En línea]. Managua, disponible en:<http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/metodologias/documentos/notas/notas%20bcn.pdf>[Accesado el 10 de octubre de 2013]

Banco Central de Nicaragua,(2010). “50 años de estadísticas macroeconómicas 1960 – 2009”en *Capítulo Sector Real. Producción agrícola de exportación, Cuadro I-14, Capítulo I: Sector real.* [En línea]. Managua, disponible en:[http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas\\_anuales/50\\_anios/BD/Capitulo\\_I-Sector\\_real/I-14.pdf](http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas_anuales/50_anios/BD/Capitulo_I-Sector_real/I-14.pdf)[Accesado el19 de julio 2012]

Banco Central de Nicaragua, (2010). “50 años de estadísticas macroeconómicas 1960 – 2009” en*Capítulo Sector Real. Cuadro I-9. Capítulo I: Sector real. Valor agregado de los sectores agropecuario, pesca, silvicultura y minería.*[En línea]. Managua, disponible en:[http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas\\_anuales/50\\_anios/BD/Capitulo\\_I-Sector\\_real/I-9.pdf](http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas_anuales/50_anios/BD/Capitulo_I-Sector_real/I-9.pdf)[Accesado el19 de julio 2012]

Banco Central de Nicaragua, (2010). “Producción agrícola de exportación”en *Estadísticas Macroeconómicas Anuales 1960 – 2009.* [En línea]. Managua, disponible en:[http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas\\_anuales/50\\_anios/BD/Capitulo\\_I-Sector\\_real/I-14.pdf](http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas_anuales/50_anios/BD/Capitulo_I-Sector_real/I-14.pdf)[Accesado el 20 de junio de 2012]

Banco Central de Nicaragua, (2010). “Valor agregado de los sectores agropecuario, pesca, silvicultura y minería” en *Estadísticas Macroeconómicas Anuales 1960 – 2009.* [En línea]. Managua, disponible en:[http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas\\_anuales/50\\_anios/BD/Capitulo\\_I-Sector\\_real/I-9.pdf](http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas_anuales/50_anios/BD/Capitulo_I-Sector_real/I-9.pdf)[Accesado el 20 de junio de 2012]

Banco Central de Nicaragua, (2013). “Nicaragua en cifras” en*Producción pecuaria. 2010 – 2012.* [En línea]. Managua, disponible en:[http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas\\_anuales/nicaragua\\_en\\_cifras/2012/Nicaragua\\_cifras\\_2012.pdf](http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/economicas_anuales/nicaragua_en_cifras/2012/Nicaragua_cifras_2012.pdf)[Accesado el 25 de junio de 2013]

Banco Central de Nicaragua,(2013). “Índice de Valores Unitarios de Exportaciones e Importaciones e índice de Términos de Intercambio” en*Nota Metodológica.* [En línea]. Managua, disponible en:[http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/metodologias/documentos/Nota\\_Metodologica\\_IVU\\_e\\_ITI\\_referencia\\_2006.pdf](http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/metodologias/documentos/Nota_Metodologica_IVU_e_ITI_referencia_2006.pdf)[Accesado el 20 de noviembre de 2013]

Centro de Comercio Internacional, (2013). “El mercado de algodón orgánico” en *Guía del Exportador de Algodón.* [En línea]. Disponible en:<http://www.guiadealgodon.org/guia-de-algodon/el-mercado-de-algodon-organico/>[Accesado el 20 de enero de 2013]

Centro Alexander Von Humboldt, (2006). “El Expediente de la Marcha sin Retorno”. [En línea]. Managua, disponible en:[http://www.cieets.org.ni/media/contenido/attachments/DMA\\_Expediente\\_Marcha\\_sin\\_Retorno\\_090311.pdf](http://www.cieets.org.ni/media/contenido/attachments/DMA_Expediente_Marcha_sin_Retorno_090311.pdf)[Accesado el 2 de febrero de 2012]

Coase, R., (1960). “The Problem of Social Cost.” en*The Journal of Law and Economics.*[En línea]. Volume III, October 1960, University of Virginia, disponible

en:<http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/UCSBpf/readings/coase.pdf>[Accesado el 29 de septiembre de 2012]

Coase, R., (1991). *The Institutional Structure of Production. Prize Lecture*. Lecture to the memory of Alfred Nobel, December 9, 1991. Nobelprize.org. 3 Mar 2012.[En línea]. Estocolmo. Disponible en:[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economics/laureates/1991/coase-lecture.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1991/coase-lecture.html)[Accesado el 18 de septiembre de 2012]

REICE | 40

Delacámara, G., (2008). "Guía para decisores. Análisis económico de externalidades ambientales" en *Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL)*. [En línea]. Santiago de Chile, disponible en:<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/33787/LCW-200.pdf>[Accesado el 05 de septiembre de 2012]

Gobierno de la República de Nicaragua, (2000). "Política Ambiental de Nicaragua. Presidencia de la República." [En línea]. Managua, disponible en:<http://www.mific.gob.ni/LinkClick.aspx?fileticket=ns3vTNNd6iE%3D&tabid=588&language=es-NI>[Accesado el 30 de febrero de 2013]

Gómez C., (2000). "Teoría económica de los impuestos pigouvianos: información y eficiencia" en *Lecturas de economía* [En línea] No.53, Medellín, julio - diciembre 2000. Disponible en: <http://revinut.udea.edu.co/index.php/lecturasdeeconomia/article/view/4865/4262>[Accesado el 30 de febrero de 2012]

Juárez, D., (2012). "Externalidades, medio ambiente y política económica en Nicaragua" en *Ponencia presentada en el II Coloquio Internacional Doctoral y Post Doctoral Geopolítica, Sociedad, Nueva Economía y Gerencia. Universidad del Zulia – 28, 29 y 30 de noviembre 2012, Venezuela*. [En línea]. Caracas, disponible en: [www.fces.luz.ve.edu](http://www.fces.luz.ve.edu) y [darwin.juarezj@yahoo.com](mailto:darwin.juarezj@yahoo.com)

Pratt, L. y J. Pérez, (1997). "Análisis de Sostenibilidad de la Industria del Algodón en Nicaragua" en *Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS), INCAE*. [En línea]. Managua, disponible en: <http://www.incae.edu/ES/clacds/publicaciones/pdf/cen752.pdf>[Accesado el 23 de septiembre de 2012]

Revista Envío,(2001). "Salidas a la crisis rural: reforestar, educar y no robar. Entrevista a Álvaro Fiallos" en *Revista Envío*[En línea] No. 231, Junio 2001, Universidad Centroamericana – UCA. Managua, disponible en:<http://www.envio.org.ni/articulo/1084>[Accesado el 13 de marzo de 2012]

Samuelson, P. A.; Koopmans, T. C. y R.N., Stone, 1954. "Report of the evaluative committee for Econometrica" en *Econometrica*[En línea] 22 (2), 141-146, apr.,1954. Published by: The Econometric Society. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1907538>[Accesado el 30 de junio de 2013]

Stiglitz, J. E.; Sen, A. y J-P., Fitoussi, (2008). "Informe de la Comisión sobre la Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social". [En línea]. Disponible en:[http://ambafrance-es.org/france\\_espagne/IMG/pdf/Commission\\_Stiglitz\\_ES.pdf](http://ambafrance-es.org/france_espagne/IMG/pdf/Commission_Stiglitz_ES.pdf)[Accesado el 15 de mayo de 2013]

Somarriba, M., (1964). *Evaluación de 14 variedades de algodón upland, en las condiciones de La Calera*. Tesis de ingeniería agronómica. Managua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. Managua. Universidad Nacional Agraria.

The World Bank,(2013). "World Bank Commodity Price Data (Pink Sheet). Annual prices, 1960 to present" [En línea] Updated on June 04, 2013. Disponible en:<http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTDECPROSPECTS/0,,contentMDK:21574907~menuPK:7859231~pagePK:64165401~piPK:64165026~theSitePK:476883,00.html>[Accesado el 4 de junio de 2013]

The World Bank, (2013). "Glosario". [En línea] Disponible en:<http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/glossary.html>[Accesado: 20 de abril de 2013]

Vaughan, M. y Romero J.,(2000). "Reducción del Escurrimiento de Plaguicidas al Mar Caribe" en *Informe Nacional Nicaragua, Proyecto GEF PDF-B. PNUMA – MARENA*. [En línea]. Managua, disponible en:<http://iwlearn.net/iw-projects/1248/reports/nicaragua-final-report-for-the-pesticide-runoff-project>[Accesado el 19 de marzo de 2013]

Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas  
 Facultad de Ciencias Económicas, UNAN-Managua  
 Algodón y externalidades ambientales en Nicaragua

ANEXO 1

PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE ALGODÓN ORO NICARAGUA 1960 - 2012

Año	Producción					Exportación					
	Area cosechada miles mz <sup>1</sup>	Area cosechada miles ha	Producción miles qq <sup>1</sup>	Rendim. qq/mz <sup>1</sup>	Rendim. qq/ha	Export. FOB miles qq <sup>2</sup>	Precio prom. US\$/qq <sup>2</sup>	Valor FOB US\$ millones <sup>2</sup>	Export. miles kg	Precio prom. US\$ cents/kg	Precio internac. US\$ cents/kg <sup>3</sup>
1960	81.5	57.4	721.8	8.9	12.6	595.0	24.7	14.7	26988.75	54.45362	329.2763288
1961	107.3	75.6	1208.9	11.3	16.0	707.0	25.9	18.3	32068.98	57.09914	299.0559656
1962	134.2	94.5	1569.5	11.7	16.6	1210.0	25.9	31.3	54884.68	57.09914	307.4290983
1963	164.8	116.1	2023.5	12.3	17.4	1590.0	25.0	39.8	72121.19	55.115	292.2112333
1964	191.3	134.7	2691	14.1	20.0	2032.0	25.3	51.5	92169.97	55.77638	363.6636604
1965	202.8	142.8	2397.6	11.8	16.7	2720.0	24.3	66.1	123377.12	53.57178	377.647195
1966	215.3	151.6	2489.1	11.6	16.5	2422.0	23.5	56.8	109860.07	51.8081	422.3597158
1967	209.1	147.3	2221.7	10.6	15.0	2391.0	23.4	56.0	108453.94	51.58764	426.3720288
1968	187.7	132.2	2019.8	10.8	15.3	2278.0	26.2	59.7	103328.34	57.76052	448.3281491
1969	155.1	109.2	1488.5	9.6	13.6	1971.0	23.0	45.4	89403.06	50.7058	479.5266126
1970	136.3	96.0	1711.5	12.6	17.9	1474.0	23.2	34.2	66859.52	51.14672	480.8233956
1971	156.1	109.9	2231.4	14.3	20.3	1687.0	24.5	41.3	76521.03	54.0127	471.7599505
1972	210.9	148.5	2303.7	10.9	15.5	2211.0	28.4	62.9	100289.27	62.61064	475.6611232
1973	259.4	182.7	3173.9	12.2	17.3	2164.0	29.2	63.2	98157.39	64.37432	557.1692977
1974	254.4	179.2	2670	10.5	14.9	2868.0	47.4	135.9	130090.29	104.49804	359.7423137
1975	204.4	143.9	2396.8	11.7	16.6	2881.0	33.2	95.6	130679.96	73.19272	271.6860194
1976	283.0	199.3	2557	9	12.8	2455.0	53.2	130.6	111356.93	117.28472	319.7420937
1977	303.4	213.7	2673.2	8.8	12.5	2530.0	59.5	150.6	114758.87	131.1737	281.8472484
1978	248.2	174.8	2466.2	9.9	14.0	2800.0	50.3	140.9	127005.86	110.89138	344.2463733
1979	54.6	38.5	474.1	8.7	12.3	2470.0	54.9	135.7	112037.32	121.03254	416.2222651
1980	134.7	94.9	1646.5	12.2	17.3	427.0	71.2	30.4	19368.39	156.96752	362.1314526
1981	132.7	93.5	1387.4	10.5	14.9	1627.0	75.9	123.4	73799.48	167.32914	324.2868423
1982	129.1	90.9	1753.6	13.6	19.3	1350.0	64.6	87.2	61234.97	142.41716	322.7961122
1983	166.1	117.0	1881.1	11.3	16.0	1724.0	63.5	109.5	78199.32	139.9921	338.5645127
1984	164.3	115.7	1505	9.2	13.0	1809.0	74.0	133.8	82054.86	163.1404	322.5250625
1985	123.3	86.8	1016	8.2	11.6	1457.0	62.3	90.8	66088.41	137.34658	308.8604361
1986	84.9	59.8	1006.9	11.9	16.9	1068.0	38.4	41.0	48443.67	84.65664	260.8075537
1987	86.0	60.6	775.1	9	12.8	1106.0	40.6	44.9	50167.32	89.50676	271.4186434
1988	57.6	40.6	567.1	9.8	13.9	756.6	66.9	50.6	34318.80	147.48774	268.8837374
1989	49.6	34.9	537.2	10.8	15.3	539.2	51.9	28.0	24457.70	114.41874	276.0910638
1990	64.1	45.1	648.1	10.1	14.3						265.3383521
1991	50.9	35.8	536.9	10.5	14.9						276.5815594
1992	3.3	2.3	32.6	9.9	14.0						250.9902322
1993	3.6	2.5	34.164	9.5	13.5						266.1661207
1994	2.1	1.5	24.5	11.7	16.6						236.6549308
1995	12.2	8.6	125.9	10.3	14.6						176.9931491
1996	5.2	3.7	53.8	10.3	14.6						170.9871376
1997	2.5	1.8	19.62	7.9	11.2						189.5425432

Fuentes: elaboración propia sobre la base de:

1/BCN. Sector real. Producción agrícola de exportación. Cuadro I-14. Los datos originales aparecen en manzanas y qq/mz y fueron convertidos a ha y qq/ha.

2/BCN. Exportaciones FOB de mercancías por productos principales. Cuadro VII-2. 1960 - 1989. Los volúmenes de exportación expresados en qq fueron convertidos a kg y los precios promedio US\$/qq a US\$cents/kg.

3/ World Bank Commodity Price Data (Pink Sheet). Annual prices, 1960 to present. Real 2005 US dollars. Updated on August 05, 2013.

Nota del BCN referida al PIB, enfoque de producción. Datos 1960-1993, año base 1980; 1994 - 2005, año base 1994.

Nota: una manzana (mz) = unidad de medida de superficie, equivalente a 0,704 225 ha.

En las estadísticas del BCN, 1 lb = 0.45359237 kg y 1 qq = 100 lb.

NOTA2: 1989 fue el último año que se exportó algodón en Nicaragua. Después de esa fecha dejó de figurar en las estadísticas oficiales.