



Volumen XXXIII No. 1  
enero - junio 2015

# tikalía

ISSN 2221-5964

## Pobreza, etnia y número de partos en mujeres guatemaltecas: el caso de Chimaltenango, Guatemala



Estudio de los elementos de una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el comercio internacional de Guatemala C. A.



Revista científica de la Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala





Revista científica de la Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Vol. XXXIII, No. 1



Guatemala,  
Enero - Junio 2015

**Facultad de Agronomía**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Junta Directiva**

Dr. Ariel Ortiz López	<b>Decano</b>
Dr. Mynor Oztzy Rosales	<b>Secretario Académico</b>
Dr. Tomás Padilla Cámbara	<b>Vocal I</b>
Ing. Agr. César Linneo García	<b>Vocal II</b>
Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro	<b>Vocal III</b>
P. Agr. Josué Benjamin Boche López	<b>Vocal IV</b>
Mstra. Ruth Curruchich Cumez	<b>Vocal V</b>

**Consejo Editorial**

Dr. Hugo Cardona Castillo (Presidente)  
Pdsta. Dennis Escobar Galicia (Secretario)  
Dr. Pablo Prado  
MSc. Manuel Martínez Ovalle  
Ing. Agr. Edgar Ríos Muñoz  
Br. Camilo José Wolford

Revista **AgroTikalía**

Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Guatemala  
Teléfonos: (502) 2476-9770  
Fax: (502) 2476-9770

Correo electrónico: [comited.agro@usac.edu.gt](mailto:comited.agro@usac.edu.gt)

Editor:

Dennis Orlando Escobar Galicia

## ***PRESENTACIÓN***

Revista TIKALIA (Volumen XXXIII. No 1-2015. Enero-junio) publicación científica semestral de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, catalogada en Latindex ([www.latindex.unam.mx](http://www.latindex.unam.mx)), contiene los escritos siguientes:

**“Efecto de enmiendas con biocarbón de rastrojo de caña de azúcar sobre la dinámica microbiológica en un suelo cañero a nivel de invernadero”**, de Andrés Búcaro, York Quirós y Lidieth Uribe. Este artículo trata sobre un experimento para evaluar el efecto a nivel de invernadero de la aplicación de tres dosis de biocarbón elaborado con rastrojos de caña de azúcar (0, 10 y 20 TM/ha) sobre la respiración y biomasa microbiana de un suelo cañero de la provincia de Guanacaste, Costa Rica.

**“Estudio de los elementos de una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el comercio internacional de Guatemala C.A.”**, de Edvin Francisco Orellana Ortiz. En este artículo se define lo que es una negociación comercial y las partes que intervienen en dicho proceso. Se afirma que los acuerdos se alcanzan mediante una estrategia de una estructura de tres fases: la inicial, la de desarrollo, y la de culminación. Cada una de estas fases es descrita en este artículo.

**“Pobreza, etnia y número de partos en mujeres guatemaltecas: el caso de Chimaltenango, Guatemala”**, de Hugo Cardona González, Víctor Velásquez, Daniela Oliva, Sergio de León Barrios, Erika López Castañeda, Luisa Chang Chávez y Hugo Cardona Castillo. En este artículo se determina que la pobreza y el origen étnico tienen incidencia en el número de partos vaginales en mujeres en edad fértil. Para ello se utilizó un Modelo de Regresión de Poisson, por ser el número de partos una variable de conteo. Se concluyó que una mujer pobre tiene en promedio 2.18 veces más partos que una mujer no pobre; y que una mujer no ladina tiene en promedio 1.4 veces más partos que una mujer ladina.

**“Filosofía de la Ciencia en Guatemala”**, de Lorena Cabrera de Dunn y Milton Abel Sandoval Guerra. Este es un ensayo que contiene la síntesis de dos ponencias sobre filosofía y ética de la ciencia, y crítica de la razón científica. Su propósito es el de plantear el compromiso ético social de la ciencia, principalmente de las investigaciones que son financiadas con fondos públicos del estado guatemalteco.

**Los editores**

# CONTENIDO

- 7 **Efecto de enmiendas con biocarbón de rastrojo de caña de azúcar sobre la dinámica microbiológica en un suelo cañero a nivel de invernadero**

**Autores:**  
Andrés Búcaro,  
York Quirós,  
Lidieth Uribe

---

- 31 **Estudio de los elementos de una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el comercio internacional de Guatemala C. A.**

**Autores:**  
Edvin Francisco Orellana Ortiz

---

- 45 **Pobreza, etnia y número de partos en mujeres guatemaltecas: el caso de Chimaltenango**

**Autores:**  
Hugo Steven Cardona González  
Victor Emanuel Velásquez Trujillo  
Daniela Estefanía Oliva Girón  
Sergio David de León Barrios  
Erika Breshette López Castañeda  
Luisa Fernanda Chang Chávez  
Hugo Cardona Castillo

---

- 63 **Filosofía de la Ciencia en Guatemala**

**Autores:**  
Lorena Cabrera de Dunn  
Milton Abel Sandoval Guerra

---



## **Efecto de enmiendas con biocarbón de rastrojo de caña de azúcar sobre la dinámica microbiológica en un suelo cañero a nivel de invernadero**

### **Autores:**

Andrés Búcaro<sup>1</sup>,  
York Quiros<sup>2</sup>,  
Lidieth Uribe<sup>3</sup>

Recibido en el CEA el 13 de enero de 2015.

Aprobado el 18 de mayo de 2015.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Estudiante PCARN (Suelos), Universidad de Costa Rica. Autor principal de la investigación: jabucaro@gmail.com.

<sup>2</sup>Ing. Agr. Estudiante PCARN (Suelos), Universidad de Costa Rica, Área Agrícola, Ingenio Taboga, Costa Rica.

<sup>3</sup>Ph.D. Microbiología de Suelos, Profesora Titular, Universidad de Costa Rica, Coordinadora del Laboratorio de Microbiología Agrícola, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica.

## Resumen

Se desarrolló un experimento para evaluar el efecto a nivel de invernadero de la aplicación de 3 dosis de biocarbón elaborado con rastrojo de caña de azúcar (0, 10 y 20 TM/ha) sobre la respiración y biomasa microbiana de un suelo cañero de la provincia de Guanacaste, Costa Rica. No se encontró ningún efecto significativo de las enmiendas con biocarbón sobre la respiración microbiana 30 días después de su aplicación ( $p=0.236$ ). En el tratamiento testigo, la tasa de respiración al inicio del experimento ( $m_e=0.14 \text{ mgCO}_2/\text{g}$ ) fue similar a la tasa 30dda ( $m_e=0.15 \text{ mgCO}_2/\text{g}$ ), las tasas en los tratamientos enmendados 30dda, fueron ligeramente menores a las tasas del testigo (0dda y 30dda), sin presentar diferencias significativas (10 TM/ha,  $m_e=0.11 \text{ mgCO}_2/\text{g}$ ; 20TM/ha,  $m_e=0.12 \text{ mgCO}_2/\text{g}$ ). Respecto a la biomasa microbiana, esta fue significativamente menor ( $p=0.049$ ) en los tratamientos enmendados 30dda (10 TM/ha,  $m_e=51 \text{ mgC/Kg}$ ; 20TM/ha,  $m_e=33 \text{ mgC/Kg}$ ) que la biomasa del tratamiento testigo al inicio del experimento ( $m_e=139 \text{ mgC/Kg}$ ), sin embargo no fue significativamente diferente al testigo 30dda ( $m_e=58 \text{ mgC/Kg}$ ).

**Palabras clave:** biocarbón, biomasa microbiana, respiración microbiana, suelo cañero.

## Effect of sugarcane's stubble biochar amendments on microbiological dynamic in a sugarcane soil at greenhouse conditions

### Abstract

An experiment was performed to assess, at greenhouse conditions, the effects of different doses of sugarcane's stubble biochar amendments (0, 10 and 20 tons ha<sup>-1</sup>) over the soil microbial respiration and biomass in a sugarcane soil of Guanacaste, Costa Rica. Regarding microbial respiration, no significant effects were found as a result of biochar amendment 30 days after its application ( $p=0.236$ ). In the control treatment, the respiration rate at the beginning of the experiment ( $m_c=0.14$  mgCO<sub>2</sub>/g) was similar to rate 30daa ( $m_c=0.15$  mgCO<sub>2</sub>/g), the rates of the amendment treatments 30daa were slightly smaller than the control treatment (0daa and 30daa), without significant differences (10 tons ha<sup>-1</sup>,  $m_c=0.11$  mgCO<sub>2</sub>/g; 20 tons ha<sup>-1</sup>,  $m_c=0.12$ mgCO<sub>2</sub>/g). On the other hand, the microbial biomasses of amendment treatments 30daa (10 tons ha<sup>-1</sup>,  $m_c=51$ mgC/Kg; 20 tons ha<sup>-1</sup>,  $m_c=33$ mgC/Kg) were significant smaller than the control treatment at the beginning of the experiment ( $m_c=139$ mgC/Kg), however, no significant differences were found between these and the control treatment 30daa ( $m_c=58$ mgC/Kg).

**Key words:** biochar, microbial biomass, microbial respiration, sugarcane soil.

## Introducción

El empleo de enmiendas con biocarbón es evaluado globalmente como un medio para mejorar la fertilidad del suelo y mitigar el cambio climático. Aunque los efectos de estas enmiendas sobre las propiedades físicas y químicas del suelo son notables, los efectos sobre la biota del suelo han recibido menor atención (Lehmann et al., 2011).

El biocarbón es el producto de la degradación térmica de materiales orgánicos (comúnmente de origen vegetal) en ausencia de oxígeno, que ocurre en un proceso denominado pirólisis (Kong et al., 2014). El biocarbón se distingue del carbón vegetal por su utilización como material de enmienda para suelos, sin embargo, esta diferenciación es propiamente utilitaria (Lehmann y Joseph, 2009). Dicho material se ha considerado como una enmienda debido a su capacidad de mejorar la fertilidad del suelo, así como de brindar otros servicios ecosistémicos y permitir el secuestro de carbono (Kookana et al., 2011; Major, 2009).

Los efectos del biocarbón observados sobre la fertilidad del suelo se han descrito principalmente como, el aumento del pH en suelos ácidos (Smider y Singh, 2014), el incremento en la retención de nutrientes a través de la adsorción de cationes y, el aumento en la capacidad de retención de humedad (Kim et al., 2014; Peake et al., 2014). Dicho material también se ha empleado con éxito en la remediación de sustancias tóxicas del suelo (Brennan et al., 2014; Rogovska et al., 2014). La naturaleza recalcitrante del C de este material es la justificación de su empleo como una estrategia de mitigación del cambio climático, su resistencia a la descomposición microbiana permite que las tasas de retorno del C orgánico te-

rrastre a la atmósfera sean considerablemente bajas (Lehmann et al., 2009).

La búsqueda de estrategias para el uso sustentable del suelo ha dado lugar al planteamiento de la utilización de enmiendas al suelo con biocarbón, sin embargo, esta práctica no es nueva (Kookana et al., 2011). El estudio de las Terras Pretas do Indio en Brasil, de algunos horizontes Plaggen en Europa, de antiguas carboneras aborígenes en Australia y algunas de las antiguas tierras cultivadas en los Andes, permite considerar que la incorporación de carbón vegetal al suelo fue una práctica empleada deliberadamente por pueblos antiguos (Downey et al., 2011).

La evidencia de los efectos positivos de estas enmiendas no es suficiente para considerar que hoy en día exista un consenso respecto al tema. Se han planteado varias hipótesis sobre posibles efectos adversos concomitantes a este tipo de prácticas (Anderson et al., 2014; Weiwei et al., 2014). Existe poca investigación sobre los efectos a largo plazo de estas enmiendas, así como los mecanismos a través de los cuales el biocarbón puede afectar la actividad, abundancia y composición de las comunidades microbianas del suelo (Ameloot et al., 2014; Lehmann et al., 2011).

El estudio que se expone a continuación pretende explorar las respuestas de la respiración y biomasa microbiana a la aplicación de enmiendas con carbón vegetal elaborado a partir de rastrojo de caña de azúcar, como un paso inicial para la exploración más profunda de los fenómenos que podrían ocurrir si esta práctica se implementará en el cultivo en cuestión, considerando que el carbón vegetal corresponde a una fracción de los restos de quemados realizadas durante el periodo de cosecha en algunos

ingenios azucareros, y que el proceso de pirólisis puede ser explotado para la generación de electricidad.

El análisis de respiración microbiana estima la cantidad promedio de  $\text{CO}_2$  que una muestra de suelo emite como producto de los procesos catabólicos de los microorganismos del suelo. Por otro lado, los procesos anabólicos acomplejan e inmovilizan las moléculas simples en las estructuras de los microorganismos, generando la biomasa microbiana del suelo (Sánchez de Prager et al., 2006).

## **Materiales y métodos**

Se realizó un experimento para evaluar el efecto de la aplicación de 2 dosis de enmiendas con biocarbón sobre la dinámica microbiana de un suelo cañero. Para esto se emplearon las variables respiración y biomasa microbiana. El experimento se desarrolló en el Laboratorio de Microbiología Agrícola del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica (LMA-CIA).

### **Recolección de la muestra de suelo**

Se recolectó una muestra de 30 kg del horizonte superficial de un suelo cultivado con caña de azúcar ubicado en la Finca Sur del Ingenio Taboga, Guanacaste, Costa Rica. Se realizó una descripción en campo del perfil del pedón muestreado, el cual se seleccionó como un pedón modal de los suelos del área. Se recolectaron muestras de los horizontes del perfil para la realización de los análisis de laboratorio con fines de clasificación. El suelo se clasificó según el sistema propuesto por la Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff, 1999).

La muestra recolectada se secó al aire, se homogenizó y se cribó utilizando un tamiz con un ancho de malla de 2 mm. Después de cribada, la muestra se homogenizó nuevamente y se separaron 18 muestras de 250 g de suelo en macetas. Todas las muestras se humedecieron a capacidad de campo y se incubaron por 14 días bajo condiciones de invernadero para su estabilización, previo al comienzo del experimento.

## Recolección de la muestra de biocarbón

Se planteó el aprovechamiento del carbón vegetal que se produce como residuo de la quema de rastrojo de caña de azúcar durante la época de cosecha de este cultivo en el Ingenio Taboga. Durante la época de cosecha se genera una considerable cantidad de rastrojo que no se logra aprovechar, comúnmente éste se apila en montículos y se quema, de forma que el rastrojo que queda en la parte interna del montículo se transforma en carbón vegetal a través de una pirolisis no controlada, aunque efectiva para la fabricación de biocarbón (Brown, 2009).

Se recolectó una muestra de 1 kg de carbón vegetal con las características antes descritas, esta se secó a 70°C durante 72 horas, se trituró en un molino y se cribó utilizando un tamiz con un ancho de malla de 1mm. El material obtenido se utilizó para enmendar las muestras de suelo a evaluar, a través de su completa incorporación a las mismas.

## Dispositivo experimental

El experimento se desarrolló en condiciones de invernadero, empleando un diseño completamente al azar para la ejecución del mismo. Cada una de las unidades experimentales se colocó en una posición aleatoria sobre la superficie de un banco de trabajo, los tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente entre las unidades. Se evaluaron 3 tratamientos, 1 tratamiento testigo y 2 tratamientos correspondientes a diferentes dosis de enmiendas con biocarbón, estos fueron equivalentes a la aplicación de 10 TM/ha y 20 TM/ha de biocarbón al suelo respectivamente. Cada tratamiento contó con 6 repeticiones.

Cada unidad experimental consistió en una muestra de 250 g de suelo contenida en una maceta con capacidad de 0.5 L. Para tratar las unidades experimentales con las dosis de 10 TM/ha y 20 TM/ha se adicionaron 0.94 g y 1.88 g de biocarbón seco y triturado, respectivamente. Las dosis se estimaron considerando la densidad aparente del suelo y la incorporación de la enmienda a 20 cm de profundidad. La muestra de suelo se trasvasó a una bolsa de polietileno en donde se incorporó con el biocarbón, luego de la incorporación el suelo se regresó a la maceta y se dejó incubar nuevamente. Se realizó el mismo procedimiento con las unidades del tratamiento testigo (0 TM/ha), para igualar las condiciones de manipulación de las muestras. Todas las macetas fueron regadas por capilaridad, de forma intermitente, para mantener homogéneas las condiciones de humedad del suelo.

#### Análisis de respiración y biomasa microbiana

Se realizaron análisis de respiración y biomasa microbiana a los 30 días de incubación de las muestras (0 TM/ha, 10 TM/ha y 20 TM/ha). Se realizaron análisis para las unidades experimentales no tratadas (testigos) a los 0 días de incubación (T 0), inmediatamente después del proceso de manipulación del suelo para la incorporación del biocarbón, esto con la finalidad de tener un testigo en el tiempo.

El análisis de respiración microbiana se realizó basado en la metodología propuesta por Anderson (1982). Por cada unidad experimental se tomó un duplicado de muestras de 10 g de suelo, cada una se incubó durante 8 días en una jarra de incubación, junto a un recipiente con 10 ml de agua y otro con 10 ml de NaOH 1N. El CO<sub>2</sub> emitido por la biota de la muestra de suelo se captó en la solución de NaOH

1N, al cuarto día de incubación dicha solución se extrajo y reposo, ésta se precipitó con  $\text{BaCl}_2$  1N, se repitió el procedimiento al terminar el ensayo. Utilizando fenolftaleína al 1% como indicador, el precipitado se tituló con HCl 0.5N para estimar la cantidad de NaOH que no reaccionó con el  $\text{CO}_2$ . Para la realización del cálculo de respiración se incluyó el dato de una muestra utilizada como blanco (sin suelo).

El análisis de biomasa microbiana estima la fracción de C procedente de la biomasa de los microorganismos del suelo, este análisis se realizó utilizando el método de fumigación-extracción, basado en la metodología propuesta por Vance et al. (1987). Por cada unidad experimental se tomó una muestra de 10 g de suelo, a esta se le adicionaron 50 ml de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0.5M, esta solución se agitó durante 30 minutos y se filtró, el extracto resultante se almacenó a 4 °C hasta su procesamiento. De la misma unidad experimental se tomó otra muestra de 10 g de suelo, esta se fumigó con cloroformo libre de etanol y se incubó durante 24 horas, posteriormente se le agregaron 50 ml de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0.5M, la solución se agitó y filtró de la misma manera. Se colocaron triplicados de 8 ml de cada extracto en tubos de digestión, a cada tubo de digestión se adicionaron 2ml de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  66.7 mM, 70 mg de HgO y 15 ml de mezcla ácida (2v  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (98%) y 1v  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (88%)). Las muestras se digirieron a 150 °C por 30 minutos y se dejaron enfriar. Las muestras se transfirieron a un Erlenmeyer, se les adicionó 80 ml de agua destilada, 3 gotas de fenontralina y se valoró el exceso de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  con sal de Morh 33,3 mM  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$ . El cálculo de la biomasa microbiana para cada muestra se realizó comparando la valoración de la muestra fumigada y control.

## **Análisis de los datos**

Se realizó un análisis gráfico exploratorio de los datos, se utilizaron las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene para corroborar su comportamiento normal y homocedástico, respectivamente. Se empleó una prueba de Kruskal-Wallis para identificar diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos y una prueba no paramétrica de comparación basada en contrastes tipo Tukey. Los análisis estadísticos fueron desarrollados utilizando el lenguaje R (R Core Team, 2014) y los paquetes agricolae (Mendiburu, 2014), pgirmess (Giraudoux, 2013), coin (Hothorn et al., 2008), ggplot2 (Wickham, 2009), y nparcomp (Konietschke, 2012).

## **Resultados y discusión**

Se clasificó el pedón modal muestreado dentro del subgrupo Vertic Haplustolls (Cuadro 1). El desarrollo pedogenético de estos suelos ha sido definido por la ocurrencia eventual de deposiciones de detritos aluviales provenientes de los ríos circundantes (Arce, 2004), dando como resultado la presencia de suelos con horizontes planos claramente diferenciables, franco arcillosos superficialmente y más gruesos conforme aumenta la profundidad, con alta adherencia y plasticidad, colores gris oscuro a pardo grisáceo oscuro en la superficie tornándose pardo a mayor profundidad, estructura en bloques subangulares finos y débiles en la superficie y más gruesos y fuertes con forma de cuña a mayor profundidad, dichos suelos poseen una fertilidad potencial alta y un potencial productivo considerable.

### Cuadro 1. Características externas e internas del pedón muestreado.

Taxonomía del Suelo	Epipedón	Mólico
	Endopedón	Cámbico
	Nombre (Subgrupo)	Vertic Haplustolls
Localización Geográfica	País	Costa Rica
	Provincia	Guanacaste
	Cantón	Cañas
	Finca, sección, lote	Finca Sur del Ingenio Taboga, Sección "Liberianos", Lote H6
Posición Geomorfológica	Coordenadas	N 10° 18' 21.6", O 85° 07' 89.3"
	Paisaje	Llanuras del Río Lajas
	Tipo de relieve	Ligeramente Plano
	Forma del terreno	Llanura aluvial
Materia Parental		Depósitos Aluviales
Altitud		17 msnm
Pendientes	Clase	Casi plano
	Rango	2 %
Aspectos Climáticos	Zona de Vida	Bosque Húmedo Premontano transición a Basal
	Precipitación	1654 mm (promedio anual)
	Temperatura	28.1 °C (promedio anual)
	Distribución de P.P.	Deficiente en el primer semestre
Clima edáfico	Régimen de humedad	Ústico
	Régimen de temperatura	Isotérmico
Drenaje		Bien Drenado (interno y externo)
Erosión		Hídrica, laminar, ligera
Afloramientos rocosos		Sin evidencia
Pedregosidad		Sin evidencia
Nivel Freático		Poco evidente
Inundaciones o encharcamientos		Sin evidencia
Profundidad efectiva		1.25+ m
Uso		Cultivo de caña de azúcar
Describió		G. Garbunzo, W. Durango, A. Búcaro
Fecha de Descripción		05 de junio de 2013
<b>Descripción de Horizontes</b>		
Ap 0 – 22 cm	Color en seco gris oscuro (10YR 4/1), en húmedo negro (10YR 2/1); textura de campo arcillosa y de laboratorio franco arcillosa; estructura en bloques subangulares finos, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado adherente y plástico; abundantes poros finos, abundantes raíces finas y comunes medias; sin reacción al NaF, ni al HCl ni al H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ; límite plano y claro.	

<p>Bw 22 – 37 cm</p>	<p>Color en seco pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2), en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); textura de campo arcillosa y de laboratorio franco arcillo-arenosa; estructura en bloques subangulares gruesos, fuerte (agregados en forma de cuña); consistencia en húmedo muy firme, en mojado adherente y plástico; escasos poros finos, escasas raíces finas y medias; escasas concreciones de Mn; sin reacción al NaF, ni al HCl; límite plano y claro.</p>
<p>C 37 – 60 cm</p>	<p>Color en seco pardo (10YR 5/3), en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2); textura de campo franco arenosa y de laboratorio franco arenosa; sin estructura, grano suelto; consistencia en húmedo suelto, en mojado no adherente y no plástico; abundantes poros finos y comunes medios, escasas raíces finas y medias; sin reacción al NaF, ni al HCl, ni al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; límite plano y claro.</p>
<p>2C 60 – 93 cm</p>	<p>Color en seco pardo (10YR 5/3), en húmedo 95% pardo (7.5YR 5/4) y 5% rojo (2.5YR 5/6) de moteados ferrosos; textura de campo franca y de laboratorio franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, débil; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no adherente y no plástico; abundantes poros finos y comunes medios, escasas raíces finas y medias; leve reacción al NaF, ninguna al HCl, ni al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; límite plano y claro.</p>
<p>3C 93 – 125+ cm</p>	<p>Color en seco pardo pálido (10YR 6/3), en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); textura de campo areno-francosa y de laboratorio franco arcillo-arenosa; sin estructura, grano suelto; consistencia en húmedo suelto, en mojado no adherente y no plástico; comunes poros finos, escasas raíces finas; leve reacción al NaF, ninguna al HCl, ni al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; límite plano y claro.</p>

Las características físicas y químicas del suelo muestreado (Cuadro 2) indican que éste posee potencial para sostener una abundante actividad biótica, sin embargo, los resultados globales del experimento muestran que la actividad microbiana se desarrolla a niveles relativamente bajos. Esta situación puede relacionarse a la intensidad de uso a la que dichos suelos han estado sujetos los últimos 30 años, dedicados al cultivo de caña de azúcar. Tanto las prácticas de preparación y laboreo del terreno como la fertilización y aplicación de otros insumos para la protección del cultivo pueden afectar la biota del suelo (Geisseler y Scow, 2014; Ponge et al., 2013; Miura et al., 2008), sin embargo, este tipo de efectos de manejo agronómico a largo plazo han sido poco estudiados.

**Cuadro 2.** Propiedades físicas y químicas del pedón muestreado.

Horizontes	Propiedades físicas							Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	
	Granulometría (%)			Retención de Humedad (%)			Agua Util	Aparente	Sólidos
	Arena	Limo	Arcilla	33 KPa	1500 KPa				
Ap*	33	33	34	31	23	8	1,33	2,55	
Bw	50	18	32	33	31	2	1,31	2,52	
C	65	20	15	23	16	7	1,43	2,69	
2C	54	28	18	40	21	19	1,12	2,41	
3C	57	22	21	30	24	6	1,17	2,69	

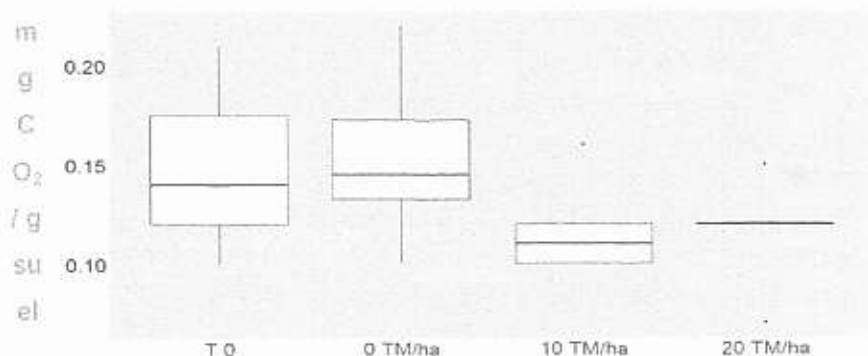
Horizontes	Propiedades químicas										
	CE (mS/cm)	C (%)	N (%)	C/N	Bases en Acetato de Amonio cmol(+)/L					SB (%)	
					Ca	Mg	K	Na	Bases CIC		
Ap*	0,1	1,54	0,12	12,8	23,29	5,43	0,58	0,22	29,52	42,64	69
Bw	0,5	1,81	0,14	12,9	25,37	5,28	0,39	0,27	31,31	43,90	71
C	ND	ND	ND	ND	20,24	3,24	0,12	0,23	23,83	29,13	82
2C	ND	ND	ND	ND	30,38	4,17	0,12	0,30	34,97	34,97	80
3C	ND	ND	ND	ND	23,03	3,01	0,12	0,43	26,59	26,59	87

Horizontes	pH (H <sub>2</sub> O)	Análisis Químico KCl-Olsen Modificado cmol(+)/L								Menores mg/Kg			
		Ac	Ca	Mg	K	CICE	SA	P	Zn	Cu	Fe	Mn	
Ap*	6,1	0,13	21,42	4,99	0,36	26,90	0,5%	33	3,9	13	130	9	
Bw	5,7	0,16	24,06	4,92	0,31	29,45	0,5%	24	4,8	15	128	14	

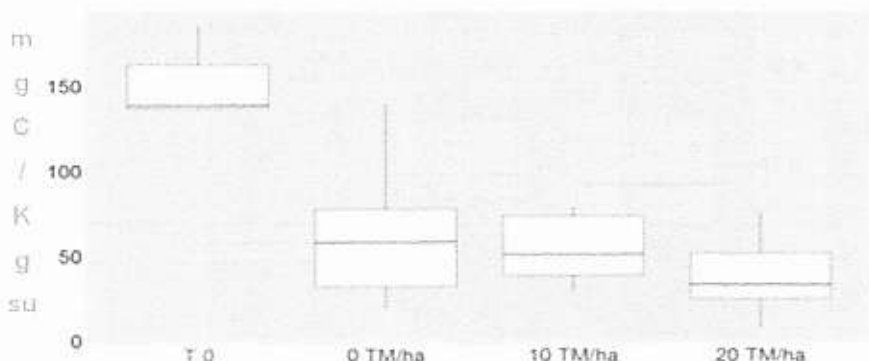
\*horizonte muestreado

Los resultados de los análisis de respiración microbiana evidencian una ligera reducción de la actividad microbiana por la aplicación de enmiendas con biocarbón, sin embargo, las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas ( $p=0,236$ ). Las tasas de respiración del tratamiento testigo al día 0 (T 0,  $m_c=0,14$  mgCO<sub>2</sub>/g) y al día 30 (0 TM/ha,  $m_c=0,15$  mgCO<sub>2</sub>/g) se asemejan, mientras que las tasas de respiración de los tratamientos enmendados con biocarbón (10 TM/ha,  $m_c=0,11$  mgCO<sub>2</sub>/g; 20TM/ha,  $m_c=0,12$ mgCO<sub>2</sub>/g) fueron ligeramente inferiores (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de caja con resultados de respiración microbiana (RM). No se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos.

Los análisis de biomasa microbiana muestran una reducción apenas perceptible de los valores de esta variable en los tratamientos enmendados con biocarbón (10 TM/ha,  $m_c=51\text{mgC/Kg}$ ; 20TM/ha,  $m_c=33\text{mgC/Kg}$ ). Aunque se puede considerar la existencia de diferencias estadísticas significativas ( $p=0.049$ ), ambos tratamientos enmendados con biocarbón no fueron diferentes significativamente al tratamiento testigo a los 30 días (0 TM/ha,  $m_c=58\text{mgC/Kg}$ ), aunque si lo fueron respecto al testigo al inicio del experimento (T 0,  $m_c=139\text{mgC/Kg}$ ) (Figura 2).



**Figura 2.** Diagrama de caja con resultados de biomasa microbiana (BM). Las letras indican grupos según diferencias estadísticas encontradas entre tratamientos.

En ambas variables se observó un patrón similar, sus valores a los 30 días de incubación se redujeron en los tratamientos enmendados con biocarbón, se observó una ligera reducción respecto al testigo (0 TM/ha), independientemente de la dosis que no jugó un papel preponderante en el efecto reductor de la actividad biótica del suelo. Varios autores han propuesto que las enmiendas con biocarbón pueden favorecer la biota microbiana del suelo, sin conocer con exactitud la causa de este efecto, se ha considerado que la significativa superficie específica y volumen de poros del biocarbón provee un vasto hábitat para los microorganismos (Demisie et al., 2014; Domene et al., 2014; Quilliam et al., 2013). De cualquier forma, los resultados obtenidos en el experimento no respaldan dicha hipótesis para las condiciones evaluadas.

Quilliam et al. (2013) sugieren que al menos en el corto plazo (menos de 3 años) el biocarbón aplicado como enmienda al suelo no provee un

hábitat significativo para los microorganismos. Debido a que éste es extremadamente recalcitrante e inaccesible a los mismos, son los cambios en las propiedades fisicoquímicas y la introducción de compuestos lábiles que pueden ser metabolizados en el suelo las causas de los cambios en la actividad y estructura microbiana. Rutigliano et al. (2014) sugieren las enmiendas con biocarbón estimulan la actividad microbiana del suelo sin causar ninguna perturbación aparente, pero el efecto positivo que puede representar tiene una corta duración.

En el corto plazo, la liberación de moléculas orgánicas del biocarbón fresco puede ser responsable, en algunos casos, de los incrementos o decrementos de la actividad biótica (Lehmann et al., 2011). El tipo de compuestos lábiles que el biocarbón puede aportar al suelo dependerán de dos factores principalmente, la materia prima para su elaboración y la forma de fabricación del biocarbón (Tang et al., 2013). Considerando las condiciones de fabricación del biocarbón utilizado en el experimento, se presume, que los compuestos orgánicos lábiles que éste aportó al suelo pudieron tener un ligero y no significativo efecto detrimental sobre la actividad biótica del mismo.

## Conclusiones

Se observó que los valores de biomasa microbiana del suelo se redujeron ligeramente por la aplicación de enmiendas con biocarbón. Sin embargo, ninguno de los valores, tanto de respiración como de biomasa microbiana, se redujo de forma significativa en comparación al testigo al día 30 (0 TM/ha), por lo cual no se evidencia ningún efecto producto de las dosis de enmienda con biocarbón utilizadas (10 y 20 TM/ha). Es necesario investigar con mayor profundidad los efectos de este tipo de enmiendas sobre la dinámica microbiana en un marco temporal a mediano y largo plazo, así como las características de los materiales de enmienda para poder dilucidar sobre los mecanismos desencadenados por este tipo de prácticas y que podrían afectar la biota del suelo. Claramente, el biocarbón no aporta fuentes de carbono accesibles a los microorganismos, así que sus efectos sobre éstos se deben a los cambios físicos y químicos que ocurren en el suelo debido a su incorporación. Para el caso evaluado no se detectaron efectos asociados a las enmiendas con biochar sobre la respiración microbiana pero sí sobre la biomasa microbiana, la cual disminuyó ligeramente en comparación al testigo al inicio del experimento, únicamente.

## Agradecimientos

El desarrollo del presente estudio fue apoyado por el Laboratorio de Microbiología Agrícola del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica, se agradece especialmente a Rebeca Vargas y Daniela Vidaurre. Se agradece la colaboración del Ingeniero Taboga para el desarrollo del estudio. El autor para correspondencia agradece al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) por el apoyo para el desarrollo de su actividad académica.

## Bibliografía

- Ameloot, N., Sleutel, S., Case, S., Alberti, G., McNamara, N., Zavalloni, C., Vervisch, B., Vedove, G., Neve, S. 2014. C mineralization and microbial activity in four biochar field experiments several years after incorporation. *Soil Biology & Biochemistry* (78) 195 - 203.
- Anderson, C., Hamonts, K., Clough, T., & Condrón, L. 2014. Biochar does not affect soil N-transformations or microbial community structure under ruminant urine patches but does alter relative proportions of nitrogen cycling bacteria. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (191) 63 - 72.
- Anderson, J. 1982. Soil Respiration. En Page, A., Miller, R. & Keeney, D. *Agronomy Monograph 9: Methods for soil analysis. Part 2. Chemical and biological properties*. Segunda Edición. Madison, Wisconsin, Estados Unidos. American Society of Agronomy & Soil Science Society of America. págs. 831 - 871.
- Arce, R. 2004. *Resumen Diagnóstico de la Cuenca Cañas-Lajas*. San José, Costa Rica. Proyecto Redes Comunitarias para la Gestión del Riesgo. 21 págs.
- Brennan, A., Moreno Jiménez, E., Albuquerque, J., Knapp, C., & Switzer, C. 2014. Effects of biochar and activated carbon amendment on maize growth and the uptake and measured availability of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and potentially toxic elements (PTEs). *Environmental Pollution* (193) 79 - 87.
- Brown, R. 2009. Biochar Production Technology. En Lehmann, J. & Stephen, S. *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Londres. Earthscan, págs. 127 - 146.
- Demisie, W., Liu, Z., & Zhang, M. 2014. Effect of biochar on carbon fractions and enzyme activity of red soil. *Catena* (121) 214 - 221.
- Domene, X., Mattana, S., Hanley, K., & Enders, A. 2014. Medium-term effects of corn biochar addition on soil biota activities and functions in a temperate soil cropped to corn. *Soil Biology & Biochemistry* (72), 152 - 162.

- Downey, A., Van Zwieten, L., Smernik, R., Morris, S., & Munroe, P. 2011. Terra Preta Australis: Reassessing the carbon storage capacity of temperate soils. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (140) 137 - 147.
- Geisseler, D., & Scow, K. 2014. Long-term effects of mineral fertilizers on soil microorganisms - A review. *Soil Biology & Biochemistry* (75) 54 - 63.
- Giraudoux, P. 2013. *pgirmess: Data analysis in ecology*. Viena, Austria. R Foundation for Statistical Computing.
- Hale, L., Luth, M., Kenney, R., & Crowley, D. 2014. Evaluation of pinewood biochar as a carrier of bacterial strain *Enterobacter cloacae* UW5 for soil inoculation. *Applied Soil Ecology* (84) 192 - 199.
- Hothorn, T., Hornik, K., Van de Wiel, M., & Zeileis, A. 2008. Implementing a Class of Permutation Tests: The coin Package. *Statistical Software*, 28(8) 1 - 23.
- Kim, P., Hensley, D., & Labbé, N. 2014. Nutrient release from switchgrass-derived biochar pellets embedded with fertilizers. *Geoderma* (232 - 234), 341 - 351.
- Kong, S., Loh, S., Bachmann, R., Rahim, S., & Salimon, J. 2014. Biochar from oil palm biomass: A review of its potential and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (39) 729 - 739.
- Konietschke, F. 2012. *nparcomp: Perform multiple comparisons and compute simultaneous confidence intervals for the nonparametric relative contrast effects*. Viena, Austria. R Foundation for Statistical Computing.
- Kookana, R., Sarmah, A., Van Zwieten, L., Krull, E., & Singh, B. 2011. Biochar Application to Soil: Agronomic and Environmental Benefits and Unintended Consequences. En Sparks, D. *Advances in Agronomy, Vol. 112*. San Diego, California. Elsevier. págs. 103 - 144.
- Lehmann, J., & Joseph, S. 2009. Biochar for Environmental Management: Introduction. En Lehmann, J. & Joseph, S. *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Londres. Earthscan, págs. 1 - 12.

- Lehmann, J., Czimeczik, C., Laird, D., & Sohi, S. 2009. Stability of biochar in soil. En Lehmann, J. & Joseph, S. *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Londres. Earthscan, págs. 183 - 206.
- Lehmann, J., Rillig, M., Thies, J., Masiello, C., Hockaday, W., & Crowley, D. 2011. Biochar effects on soil biota - A review. *Soil Biology & Biochemistry* (43) 1812 - 1836.
- Major, J. 2009. *A Guide to Conducting Biochar Trials*. Westerville, Ohio. International Biochar Initiative. 25 págs.
- Mendiburu, F. 2014. *agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research*. Viena, Austria. R Foundation for Statistical Computing.
- Miura, F., Nakamoto, T., Kaneda, S., Okano, S., Nakajima, M., & Murakami, T. 2008. Dynamics of soil biota at different depths under two contrasting tillage practices. *Soil Biology & Biochemistry* (40) 406 - 414.
- Peake, L., Reid, B., & Tang, X. 2014. Quantifying the influence of biochar on the physical and hydrological properties of dissimilar soils. *Geoderma* (235 - 236) 182 - 190.
- Ponge, J., Péres, G., Guernion, M., Ruiz-Camacho, N., Cortet, J., Pernin, C., Villenave, C., Chaussod, R., Martin-Laurent, F., Bispo, A. & Cluzeau, D. 2013. The impact of agricultural practices on soil biota: A regional study. *Soil Biology & Biochemistry* (67) 271 - 284.
- Quilliam, R., Glandville, H., Wade, S., & Jones, D. 2013. Life in the "charosphere" - Does biochar in agricultural soil provide a significant habitat for microorganisms. *Soil Biology and Biochemistry*, 65, 287 - 293.
- R Core Team. 2014. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Rogovska, N., Laird, D., Rathke, S., & Karlen, D. 2014. Biochar impact on Midwestern Mollisols and maize nutrient availability. *Geoderma* (230 - 231) 340 - 347.
- Rutigliano, F., Romano, M., Marzaioli, R., Baglivo, I., Baronti, S., & Miglietta, F. 2014. Effect of biochar addition on soil microbial community in a wheat crop. *European Journal of Soil Biology* (60) 9 - 15.

- Sánchez de Prager, M., Rojas, A., Pérez, J., Zuñiga, O., & Gascó, J. 2006. Actividad y biomasa microbianas como indicadores de materia orgánica en sistemas de cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en Toro, Valle del Cauca, Colombia. *Acta Agronómica*, 55(4) 7 - 12.
- Smider, B., & Singh, B. 2014. Agronomic performance of a high ash biochar in two contrasting soils. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (191) 99 - 107.
- Soil Survey Staff. (1999). *Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. Washington D.C. NRCS - USDA. 869 págs.
- Tang, J., Zhu, W., Kookana, R., & Katayama, A. 2013. Characteristics of biochar and its application in remediation of contaminated soil. *Journal of Bioscience and Bioengineering* (116) 653 - 659.
- Vance, E., Brookes, P., & Jenkinson, D. 1987. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology & Biochemistry* 19(6) 703 - 707.
- Weiwei, L., Ding, W., Zhang, J., Li, Y., Luo, J., Bolan, N. & Xie, Z. 2014. Biochar suppressed the decomposition of organic carbon in a cultivated sandy loam soil: A negative priming effect. *Soil Biology & Biochemistry* (76) 12 - 21.
- Wickham, H. 2009. *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Nueva York. Springer. 201 págs.



# **Estudio de los elementos de una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el comercio internacional de Guatemala C. A.**

**Autor:**

Edvin Francisco Orellana Ortiz<sup>1</sup>

Recibido en el CEA el 24 de febrero de 2015.

Aprobado el 18 de mayo de 2015.

---

<sup>1</sup>Maestro en Artes en Comercio Internacional, Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, Profesor de Enseñanza Media en Lengua y Literatura, Perito Agrónomo. Profesor Titular II de la ENCA.

## Resumen

La negociación, tal como lo indica Pruitt (1981) es un proceso en el que se toma una decisión conjunta por dos o más partes. Las partes verbalizan en primer lugar sus demandas contradictorias, moviéndose posteriormente hacia el acuerdo mediante un proceso de realización de concesiones o búsqueda de nuevas alternativas. Los acuerdos alcanzados se obtienen mediante una estrategia bien estructurada por lo que los elementos descritos se presentan en una estructura general de tres fases: La fase inicial en donde se deben recopilar toda la información necesaria previo a la negociación, determinando los objetivos y límites de la misma así como al equipo negociador; la fase de desarrollo que incluye las pautas de protocolo, la propuesta y la discusión; y por último, la fase de culminación en donde se analizan los acuerdos alcanzados y se da el cierre del proceso. Dichas pautas se consideran brindando información importante, abordando el panorama teórico y la aplicación práctica de elementos esenciales en una negociación de país.

**Palabras clave:** Negociación, acuerdo comercial, comercio internacional.

## **Estudio de los elementos de una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el comercio internacional de Guatemala C. A.**

### **Abstract**

Just as Pruitt (1981), designates commerce as a process in which joint decision is set off together by two or more parts. Foremost, this parts verbalized their contradictory demands moving forward to an arrangements throughout a process of new concessions pursuing new alternatives. Besides, all arrangements settled down are gotten by means of a consious strategy so that the elements settlen down showed up the general structure in three phases: The inicial phase where necessary information is collected before transaction. The development phase in which protocol proposal, and debate guidelines are included. Finally, the sharpen phase where arrangements had been reached out, analyzed and process is completed. These guidelines are considered given important information approaching the prospect theory with the essential elements, practice and fulfillment in a commerce country

**Key words:** Negotiation, trade agreement, international trade.

## Introducción

Una negociación es una consecuencia necesaria de la interrelación de los diversos elementos que componen su estructura, por lo que cada paso que se dé en el camino a un acuerdo, debe estar enfocado en la búsqueda de un interés de ganar. Un proceso de negociación en los distintos contextos que se evalúe, abre el panorama a enfrentarse a un caudal de incertidumbres que como país en vías de desarrollo siempre se ha tenido. Cada negociador tiene un estilo personal para negociar a la hora de representar a Guatemala y en los tiempos actuales se habla de estrategias de negociación y se han desarrollado técnicas, procedimientos, medios e instrumentos que son utilizados por los negociadores, pero que se encuentran dispersos, por lo que se planteó la recopilación de esta información basándose en una negociación de País, planteando una guía que los negociadores que representen a Guatemala, puedan adaptar a sus propias estrategias. El principal objetivo alcanzado en el presente estudio se enfocó en definir la estructura de una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el Comercio Internacional de Guatemala, analizando las distintas fases de una estrategia de negociación comercial como país y proponiendo una estructura general de negociación comercial de productos agrícolas que contenga los elementos necesarios para desarrollar un acuerdo comercial internacional de país.

## Material y métodos

Se realizó una revisión de los elementos de diversas metodologías que se plantean para la realización de negociaciones y se compiló información de libros, revistas científicas e internet, a manera de complementar y tener un patrón a seguir en la realización de las Negociaciones Comerciales Internacionales Agrícolas que Guatemala realice. Se procedió a realizar un análisis detallado de la información obtenida en la literatura, se elaboró la estrategia respectiva y los instrumentos necesarios que un negociador guatemalteco debe de conocer y aplicar a la hora de realizar algún acuerdo comercial de productos agrícolas en el Comercio Internacional. Cada punto tomado en cuenta en la estrategia a desarrollar se detalla con la respectiva adaptación que debe realizarse como país.

## Resultados y discusión

Una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el comercio internacional debe tener como base los objetivos y principios de la negociación que se realizará, partiendo de este punto y lo que se encuentra en común con los distintos autores del tema, es el hecho de impulsar el crecimiento económico y social a manera de consolidar el desarrollo, es decir, crecer pero tener un desarrollo que se refleje en la mejora del nivel de vida de la población. La estrategia y estructura de los negocios internacionales, buscan un mecanismo para interpretar quiénes son los actores que intervienen, en este tema Reyes (2008) indica que *“más que el diseño de una estructura, lo importante es que los niveles organizativos y funcionales, los recursos humanos que son asignados en sus diferentes instancias, sean*

*capaces de producir resultados*” resaltando que el equipo negociador debe estar enfocado en el compromiso de obtener un producto pertinente y conveniente de la negociación a las condiciones de los países.

### ***Estrategia operativa de negociación comercial internacional***

Existen múltiples teorías que plantean los componentes de una estrategia de negociación, algunos lo dividen en fases, otros en elementos, en fin; en diversos aspectos que deben de considerarse. Para efectos del presente estudio se tomaron datos de las fuentes que hablan sobre el tema, pero priorizando y adaptándolo en torno a las condiciones que Guatemala tiene para que de esa forma se mejore el proceso actual. Los pasos que se plantean están en base a una negociación de País, en donde Guatemala está representada por sus negociadores y estos deben tener elementos suficientes para poder llegar a acuerdos. Se plantean como fases generales de la estrategia operativa los siguientes elementos:

- Fase Inicial,
- Fase de desarrollo de la negociación y;
- Fase de culminación.

#### **Fase inicial**

En esta fase deben definirse las metas de la negociación a manera que todos los sectores involucrados estén de acuerdo con lo que se va a realizar, para Reyes (2008) *“debe ser obtenida por consenso a nivel de dirección general de la negociación. Lo óptimo debe ser una posición convergente de actores y representantes de poder real de las socieda-*

des". En el momento en que alguno de los involucrados no cumpla sus funciones, es necesario redirigir sus actividades. En esta idea se remarca la importancia de estar preparados antes de comenzar un proceso de negociación, por lo que se sugiere que lo conformen los siguientes elementos:

- a) Obtención de información: Toda la información que pueda obtenerse, previo a la negociación, es indispensable para la toma de decisiones, en este punto se toma como base lo que plantea Bonnet Madurga (2002) quien define esta parte como *"la toma de una fotografía de las relaciones comerciales siendo este un estudio que sirve para conocer cuál es la situación de partida entre los países que negocian la liberación comercial"*. Los elementos que se plantean están enfocados en un análisis estadístico.
- b) Determinación de los objetivos y los límites de la negociación: Estos se plantean inicialmente para marcar el camino que debe seguirse, no se puede ser muy ambiciosos si no se conoce a detalle cuáles son las fortalezas y las debilidades que se tienen como país. Para establecer los objetivos que se tienen en una negociación según Reyes (2008) es necesario: Manejar de manera conjunta, límites máximos, mínimos y óptimos de negociación, tanto por cada tema, como por grupo de temas; Tener una visión secuencial y de escenarios que se pueden ir presentando durante la negociación.
- c) Elección del equipo negociador: Cuando se trata de negociaciones de país es necesario que se conforme un equipo multidisciplinario que pueda llevar a cabo una negociación para alcanzar los objetivos plan-

teados, todos los integrantes deben conocer la realidad del país para poder tomar las decisiones correctas.

### **Fase de desarrollo de la negociación**

La negociación directa es la que se realiza en esta fase, puesto que se desarrolla desde que comienza el intercambio de propuestas entre las partes negociadoras, hasta que se finalizan las deliberaciones, lo que es importante recalcar en este apartado es que, puede llegarse a algún acuerdo o no, pero en ese interin se da el intercambio de información de cada postura y se analizan las posiciones que se presentan. La duración depende de la preparación que cada parte lleve por lo que como puede extenderse, también puede ser rápida. Sin embargo, una negociación que se llega a acuerdos en tan poco tiempo debe ser sometida a análisis para ver los alcances obtenidos porque puede que no se haya logrado lo que se esperaba. Cuando las negociaciones van más allá del tiempo estipulado, el equipo negociador debe llevar con calma las cosas, tener paciencia y se hábil en cada paso que dé. Se propone que dentro de esta fase se tome en cuenta lo siguiente:

- a) Pautas de protocolo para la negociación: Las normas de etiqueta y protocolo a la hora de negociar con diferentes culturas son trascendentales para poder llevar a cabo una negociación con éxito. Durante el desarrollo de una negociación es necesario conocer con quién se está tratando para poder compartir opiniones de juicio que coadyuven al buen entendimiento.

- b) La propuesta: Esta fase es decisiva para la negociación, puesto que, se presenta la propuesta que se tiene para iniciar el punto de negociación, de cómo se presente va a depender el logro del acuerdo que se alcance, lo que hay que tener en cuenta es que en este punto como puede haber cooperación, también hay un grado de competencia por obtener los mejores resultados.
- c) La discusión: Esta etapa es la que ocupa la mayor parte del tiempo y dependiendo de la postura que se tenga puede ser sencilla o intensa, por lo general comienza con la propuesta de alguna de las partes y luego se opina sobre dicha propuesta, lo que debe buscarse es el consenso, no mostrar inaccesibilidad, sino buscar consensos en donde se logren llegar a acuerdos que beneficien al país. De no tener un acuerdo en la negociación debe dejarse la puerta abierta a futuras negociaciones.

### **Fase de culminación**

Se ubica también dentro de la fase de seguimiento, pero tiene el distintivo de que las fases finales y las inmediatamente previas a la culminación son las decisivas. En las mismas se está arribando a los términos deseables o posibles en la negociación, es necesario mantener las alianzas y coaliciones, y se determinarán resultados concretos. Constituyen una etapa distintiva donde la agilidad negociadora y la ejecutividad en la obtención de logros emergen como elementos decisivos. Dentro de esta fase se hace referencia a lo siguiente:

- a) **Análisis de los acuerdos alcanzados:** Cuando se tiene un acuerdo, el análisis no implica ver a esas alturas si es bueno o no, puesto que si ya el equipo negociador, después de haber hablado lo suficiente en cuanto al tema firmo algún documento, eso significa que el beneficio tiene que ser mutuo, en algunos casos no se tiene lo que se esperaba pero se debe ir preparados con las alternativas para que a la hora de terminar no se tenga el problema de haber perdido. Lo importante de alcanzar un acuerdo es que eso significa que habrá liberalización de mercados y ya se tienen protegidas a las pequeñas industrias para que al momento de que se dé el intercambio no se vulneren sus intereses, sino por el contrario, eso les sirva de base para mejorar y se competitivos. Las grandes industrias, son las que no tienen problemas con el libre mercado pero aun así, estos sectores también pueden verse afectados si no se consideran los riesgos del caso.
- b) **El cierre:** Para Llamazares García-Lomas (2004) una vez que se han negociado las concesiones se acerca el momento final. *“El negociador se enfrenta a dos tipos de tensión. La primera es la incertidumbre básica de toda negociación: ¿se conseguirá un acuerdo o habrá que abandonar y echar a perder todo el esfuerzo realizado? La segunda es aquella que nos empuja a terminar la negociación antes de que la contraparte nos pida más concesiones”*. Todo ello hace que la decisión de cerrar sea una cuestión de criterios. Es más fácil saber cómo cerrar que cuando cerrar.

## Conclusiones

- El proceso y el resultado de las negociaciones comerciales a nivel internacional están determinados, según este enfoque, por la interrelación existente entre los intereses políticos de cada país, por la estructura internacional que configura el escenario en el que tiene lugar la negociación y por la percepción que cada una de las partes tenga del conflicto.
- El en proceso de negociación país es importante analizar entre otros: las características culturales de negociación, los grupos de interés en la negociación, los factores políticos que inciden en los países que conforman la negociación, estado económico y político y naturaleza del sector productivo que se verá afectado como la influencia que este tenga en los organismos estatales para que dicho acuerdo se lleve a cabo.
- Se plantearon tres fases, la primera es la fase inicial la cual consta de procesos definidos como el recoger información, determinar los objetivos y los límites de la negociación así como elegir al equipo negociador, la segunda fase es la de desarrollo de la negociación la cual incluye las pautas de protocolo, la temática que debe dominarse estudiando la magnitud del mercado, costos y disponibilidad de recursos así como los riesgos, también se define la propuesta y la discusión que debe realizarse. La tercera fase es la de culminación en donde se analizan los acuerdos alcanzados y se da el cierre de la negociación.

## Literatura citada

1. Anaya García, R. (2011). *Los 6 elementos claves de los negocios internacionales*. Obtenido de Gestipolis: Comercio Internacional: <http://www.gestipolis.com/economia-2/6-elementos-clave-negocios-internacionales.htm>
2. ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales, GT). (2012). *El comercio exterior y el empleo agrícola en Guatemala*. Obtenido de ASIES: [http://reenesposito.com/asiesnew/wp-content/books/momento\\_2012-5\\_el\\_comercio\\_exterior\\_y\\_el\\_empleo\\_agricola\\_en\\_guatemala.pdf](http://reenesposito.com/asiesnew/wp-content/books/momento_2012-5_el_comercio_exterior_y_el_empleo_agricola_en_guatemala.pdf)
3. Aula Fácil. (2000). *Discusión*. Recuperado el 2 de 5 de 2012, de Aula Fácil: <http://www.aulafacil.com/Tecneg/Lecc-20.htm>
4. Bárcena, C. (2012). *La negociación comercial un paso mas allá de la venta*. Recuperado el 29 de 3 de 2013, de Tatum: [http://www.tatum.es/intranet/tatum2003/fotos/pub\\_fichero272.pdf](http://www.tatum.es/intranet/tatum2003/fotos/pub_fichero272.pdf)
5. Beato, N. (2012). *Negociaciones comerciales internacionales*. Recuperado el 3 de 6 de 2013, de Acento: <http://www.acento.com.do/index.php/blog/5500/78/Negociaciones-Comerciales-Internacionales.html>
6. Bellanger, L. (1984). *La negotiation*. París: PUF.
7. Bonet Madurga, A. (2002). *Métodos casuísticos de evaluación de impactos para negociaciones comerciales internacionales*. Obtenido de Congreso de la República del Perú: [http://www.congreso.gob.pe/tlc/4\\_DOSSIER\\_TEMATICO/4\\_5/4\\_5\\_1/04.pdf](http://www.congreso.gob.pe/tlc/4_DOSSIER_TEMATICO/4_5/4_5_1/04.pdf)
8. Castillejo, G. (2004). *Negocios internacionales: una decisión estratégica*. Recuperado el 2 de 7 de 2013, de De Gerencia: [http://www.degerencia.com/articulo/los\\_negocios\\_internacionales\\_una\\_decision\\_estrategica](http://www.degerencia.com/articulo/los_negocios_internacionales_una_decision_estrategica)
9. Castillejo, G. (2011). *Negocios internacionales*. Recuperado el 2 de 5 de 2012, de De Gerencia: [http://www.degerencia.com/tema/negocios\\_internacionales](http://www.degerencia.com/tema/negocios_internacionales)
10. Cruz, I. D., Greciet, P., Pérez, C., & Vaquerizo, M. d. (1995). *Relaciones en el entorno de trabajo*. Madrid: Santilana Profesional.

11. Escuela Julian Besteiro. (2001). *Estrategias y técnicas de negociación*. Obtenido de OIT, Unión General de Trabajadores, Escuela Julian Besteiro: <http://white.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/proyectos/actrav/edob/expeduca/pdf/0620504.pdf>
12. Giacarlone, R. (2005). *Las negociaciones comerciales agrícolas a comienzos del siglo XXI. Situación y expectativas*. Recuperado el 25 de 1 de 2012, de Agroalimentaria 20(10): [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=s1316-03542005000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=s1316-03542005000100004&script=sci_arttext)
13. Hermosa, E. (2010). *Negociación*. Recuperado el 2 de 6 de 2012, de Instituto de Desarrollo Gerencial [INDEG]: [http://www.indeg.edu.ec/publicaciones/elementos%20de%20la%20negociaci\\_n%20EH%20%28Autoguardado%29.pdf](http://www.indeg.edu.ec/publicaciones/elementos%20de%20la%20negociaci_n%20EH%20%28Autoguardado%29.pdf)
14. Lavanda Reyes, F., & Tabra Castillo, E. (5 de Agosto de 2005). *Negocios internacionales*. Obtenido de Perú, Contacto Empresarial Perú: <https://books.google.com.gt/books?id=31LaaxWk7WgC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Tabra+y+Lavanda&source=bl&ots=DaPwWLwdkh&sig=onb9Kbg9WvNi0zrmg8qK51jz3-w&hl=es&sa=X&ei=qgvYVMf4KYivggS0uoDoAQ&ved=0CDEQ6AEwAw#v=onepage&q=Tabra%20y%20Lavanda&f=false>
15. Llamazares García-Lomas, O. (2004). *Negociación Internacional*. España.
16. Llamazares García-Lomas, O. (2012). *Cómo negociar en seis etapas*. Recuperado el 25 de 11 de 2013, de El Exportador: [http://www3.icex.es/icex/cda/controller/PageExportador/0,8723,6735394\\_6735487\\_6742676\\_4600721\\_4600699\\_2,00.html](http://www3.icex.es/icex/cda/controller/PageExportador/0,8723,6735394_6735487_6742676_4600721_4600699_2,00.html)
17. Magaña Díaz, D. M. (2004). *Guatemala y sus negociaciones internacionales: estrategia regional o bilateral dentro de las negociaciones del sector agrícola (Tesis Licda. Rel. Int. Comercio Int.)*. Recuperado el 2 de 6 de 2013, de Guatemala, Universidad Francisco Marroquín, Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales: <http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3826.pdf>
18. Ministerio de Economía y Finanzas, PE. (2010). *Acuerdos internacionales*. Recuperado el 2 de 5 de 2014, de Ministerio de Economía y Finanzas: [https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2441&Itemid=101704&lang=es](https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2441&Itemid=101704&lang=es)
19. Morley, I., & Stephenson, G. (1977). *The social psychology of bargaining*. Londres: George Allen & Unwin.

20. Munduate, L., & Martínez Riquelme, J. (1998). *Conflicto y negociación*. España: Piramide.
21. OMC. (2010). *Introducción al acuerdo de agricultura*. Recuperado el 3 de 3 de 2013, de OMC, eCampus: [http://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDMQFjAB&url=http%3A%2F%2Fetraining.wto.org%2Fadmin%2Ffiles%2FCourse\\_404%2FModule\\_842%2FModuleDocuments%2FAG-M3-R2-S.doc&ei=DmeyUvfbL83qkAcGp4HgCQ&usg=AFQjCNFBqvXF9PTdP5u0uBTMOCp8IzZ9i](http://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDMQFjAB&url=http%3A%2F%2Fetraining.wto.org%2Fadmin%2Ffiles%2FCourse_404%2FModule_842%2FModuleDocuments%2FAG-M3-R2-S.doc&ei=DmeyUvfbL83qkAcGp4HgCQ&usg=AFQjCNFBqvXF9PTdP5u0uBTMOCp8IzZ9i)
22. Pruitt, D. (1981). *Negotiation behavior*. Estados Unidos: Academic Press.
23. Reyes, G. (2008). *Negociaciones comerciales internacionales de países de pequeñas economías y elementos para una estrategia operativa de negociación con ilustración de países centroamericanos*. Estados Unidos: ONU.
24. Saenz, S. (20 de Octubre de 2013). *Los desafíos ocultos en las negociaciones transfronterizas*. Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de Iceberg Cultural Intelligence: <http://bloginteligenciacultural.com/2013/10/20/los-desafios-ocultos-en-las-negociaciones-transfronterizas/#more-3434>
25. Sierralta Ríos, A. (2005). *Negociaciones internacionales comerciales*. Obtenido de Lima, Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial: [http://books.google.com.gt/books?id=zqApD7E9Z6wC&pg=PA65&lpg=PA65&dq=equipo+negociador+internacional&source=bl&ots=KQrQArocO&sig=C\\_0BI-ZK3dXcW14y7Ll56rAk1\\_E&hl=es-419&sa=X&ei=fHkQVIj0F9iQgwTljIH1Cg&ved=0CEQQ6AEwBQ#v=onepage&q=equipo%20negociador%20intern](http://books.google.com.gt/books?id=zqApD7E9Z6wC&pg=PA65&lpg=PA65&dq=equipo+negociador+internacional&source=bl&ots=KQrQArocO&sig=C_0BI-ZK3dXcW14y7Ll56rAk1_E&hl=es-419&sa=X&ei=fHkQVIj0F9iQgwTljIH1Cg&ved=0CEQQ6AEwBQ#v=onepage&q=equipo%20negociador%20intern)
26. Tabra Castillo, E., & Lavanda Reyes, F. (25 de Agosto de 2005). *Negocios internacionales*. Obtenido de Google: [https://books.google.com.gt/books?id=31LaaxWk7WgC&pg=PA15&lpg=PA15&dq=definicion+negocios+internacionales&source=bl&ots=DaPwWHxdmf&sig=\\_dKF6-aC1V4XBJw9JezrPNc-79Q&hl=es&sa=X&ei=ZXPXVim4ComL.NrxgJgl&ved=0CE0Q6AEwCA#v=onepage&q=definicion%20negocios%20inter](https://books.google.com.gt/books?id=31LaaxWk7WgC&pg=PA15&lpg=PA15&dq=definicion+negocios+internacionales&source=bl&ots=DaPwWHxdmf&sig=_dKF6-aC1V4XBJw9JezrPNc-79Q&hl=es&sa=X&ei=ZXPXVim4ComL.NrxgJgl&ved=0CE0Q6AEwCA#v=onepage&q=definicion%20negocios%20inter)
27. Vargas, E. (2013). *Los 7 elementos de la negociación de Harvard*. Recuperado el 2 de 2 de 2013, de <http://espesena25.blogspot.com/2013/03/definicion-el-metodo-harvard-de-la.html>



## Pobreza, etnia y número de partos en mujeres guatemaltecas: el caso de Chimaltenango

### **Autores:**

Hugo Steven Cardona González<sup>1</sup>  
Victor Emanuel Velásquez Trujillo<sup>1</sup>  
Daniela Estefanía Oliva Girón<sup>1</sup>  
Sergio David de León Barrios<sup>1</sup>  
Erika Breshette López Castañeda<sup>1</sup>  
Luisa Fernanda Chang Chávez<sup>1</sup>  
Hugo Cardona Castillo<sup>2</sup>

Recibido en el CEA el 27 de julio de 2015.

Aprobado el 11 de septiembre de 2015.

<sup>1</sup> Médicos y Cirujanos. Universidad de San Carlos de Guatemala

<sup>2</sup> Doctor en Filosofía. Agrónomo y Economista. Profesor Universidad de San Carlos de Guatemala

## Resumen

En Guatemala el nivel de pobreza es del 70.13%, y en los municipios de Chimaltenango, San Andrés Itzapa y San Miguel Pochuta, todos del departamento de Chimaltenango, el nivel de pobreza es del 56%. En esos mismos municipios la población ladina es el 68% y la no-ladina del 32%. El estudio se propone determinar si los factores pobreza y etnia tienen un impacto en el número de partos vaginales observados en mujeres en edad fértil, y si ese es el caso, cuantificar dichos impactos. Se utiliza un Modelo de Regresión de Poisson, por ser el número de partos una variable de conteo. Se encontró que una mujer pobre tiene en promedio 2.18 veces más partos que una mujer no-pobre; una mujer no-ladina en edad fértil en las comunidades estudiadas tiene en promedio 1.4 veces más partos que una mujer ladina y que el número de partos aumenta a razón de 11.4% por cada año adicional de edad.

**Palabras clave:** pobreza, etnia, número de partos, número de hijos, regresión de Poisson, variables de conteo.

## Abstract

Poverty levels in Guatemala reach 70.13%, at the national level; and, in the municipalities of Chimaltenango, San Andres and San Miguel Itzapa Pochuta, all part of the department of Chimaltenango, poverty level is 56%. In those same municipalities the Ladino population is 68% and the non-Ladino 32%. The study aims to determine whether poverty and ethnicity are factors that have an impact on the number of vaginal births observed in women of childbearing age, and if that is the case, to quantify these impacts. A Poisson regression model is used, as the number of vaginal births is a count variable. It was found that a poor woman has on average 2.18 times more vaginal births than non-poor woman; a non-Ladino woman at childbearing age, in the communities studied, has on average 1.4 more vaginal births than a Ladino one; and, the number of births increases by 11.4% for each additional year of age.

**Keywords:** poverty, ethnicity, vaginal births, number of children, Poisson regression, count variables.

## Introducción

En Guatemala, para el 2014, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) el nivel de pobreza multidimensional se estima en un 70.3% de la población, medida con base en el Índice Multidimensional de Pobreza (CEPAL Naciones Unidas, 2014). Por otro lado, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, la distribución de la población guatemalteca en términos de etnia se define así: Ladinos o Mestizos (40%), Blancos (20%), Indígenas (39%) y Garífunas (1%) (Instituto Nacional de Estadística, 2013). Existe cierta evidencia estadística de que la pobreza incide en el número de hijos debido a la falta de acceso a educación, métodos de planificación y otros efectos derivados de esa condición. Así mismo se plantea la hipótesis de que la etnicidad tiene influencia en el número de hijos.

Con el propósito de evaluar la incidencia de la condición de pobreza y etnia en el número de partos en mujeres en edad fértil, se realiza un estudio de corte transversal. El estudio se realizó en mujeres en edad fértil (15-45 años) en los municipios de Chimaltenango, San Andrés Itzapa y San Miguel Pochuta, municipios también considerados en un estudio realizado para determinar los factores de riesgo para desarrollar cáncer cervicouterino en el departamento de Chimaltenango (Cardona González et al., 2015).

El objetivo principal de la investigación es determinar si los factores pobreza y etnia tienen un impacto en el número de partos vaginales observados en mujeres en edad fértil, y si ese es el caso, cuantificar dichos impactos.

Se realizaron 381 entrevistas domiciliarias. Las viviendas fueron enumeradas en mapas poblacionales y a través de un proceso aleatorio se obtuvieron 130 viviendas en el municipio de Chimaltenango, 127 en el municipio de San Andrés Itzapa y 124 viviendas en el municipio de San Miguel Pochuta. Si en la entrevista domiciliar la persona no estaba de acuerdo en su realización se entrevistaba en la vivienda que estuviera a la derecha.

## Materiales y métodos

### Contextualización del área

El departamento de Chimaltenango se encuentra ubicado en la región central de Guatemala, conjuntamente con Escuintla y Sacatepéquez. Limita al norte con los departamentos de Quiché y Baja Verapaz; al este con los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez; al sur con los departamentos de Escuintla y Suchitepéquez y al oeste con el departamento de Sololá. (“Chimaltenango, su historia, comidas, costumbres, ubicación,” 2010).

Actualmente la población total del departamento de Chimaltenango es de 666,936 habitantes, de la cual 49.1% está conformado por el sexo masculino y el 50.9% por el sexo femenino de las cuales el 43% son mujeres en edad fértil. (Torre et al., 2013).

Los distritos de salud<sup>3</sup> incluidos en este estudio, son: Chimaltenango, San Andrés Itzapa y San Miguel Pochuta, se cuenta con la siguiente población de mujeres en edad fértil: Chimaltenango: 29,071; Itzapa: 7,841; y, Pochuta: 2,531 . (SEGEPLAN, 2010a, 2010b, 2010c).

La Encuesta Nacional de Salud Materno-Infantil elaborada por el Instituto Nacional de Estadística -INE- correspondiente al periodo 1993-1995,

---

<sup>3</sup> Según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, un distrito es un área geográfica en que se encuentra dividida la atención a la población en general. Cada distrito cuenta con centros y/o puestos de salud, dependiendo de la cantidad de habitantes que debe cubrir.

revela que la fecundidad de las mujeres aún continúa siendo la más elevada de Latinoamérica, con un índice de 5.1 hijos por madre, siendo 3.8 en el área urbana y 6.2 en el área rural. Las mujeres de las etnias indígenas representan el 60% de las mujeres en edad fértil y contribuyen al 71% de los nacimientos. La tasa global de fecundidad de Chimaltenango es de 3.6 siendo el noveno departamento con mayor tasa de fecundidad; Chimaltenango ocupa el último lugar en el porcentaje de embarazadas de 15 a 44 años de edad con 3.6%. (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2003).

En el tema de pobreza Chimaltenango es el segundo departamento que registra menor pobreza general y pobreza extrema, con un porcentaje de 36.14% y 44.28% respectivamente.

La edad al momento de la primera unión (legal o de hecho) y a la primera relación sexual, son variables demográficas que pueden influir significativamente en la reducción de la fecundidad, en el sentido de que entre más se retrasan estos acontecimientos, más se acorta la duración efectiva de la edad reproductiva de la mujer y por ende se incrementa la probabilidad de tener menos hijos e hijas. Según la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2008-2009, la edad mediana de mujeres en edad fértil al momento de la primera relación sexual fue de 19. (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2003).

## **Pobreza**

La pobreza es un fenómeno complejo y multidimensional, razón por la cual existen múltiples definiciones y maneras de medirla. Tradicionalmen-

te se ha definido la pobreza como privación material, medida mediante el ingreso o el consumo del individuo o la familia. En este caso se habla de pobreza extrema o pobreza absoluta como la falta de ingreso necesario para satisfacer las necesidades de alimentación básicas. (Sistema de las Naciones Unidas, 2002).

Con fines de comparación internacional, el Banco Mundial calcula líneas de pobreza internacionales de 1 dólar estadounidense y 2 dólares estadounidenses en términos de la Paridad de Poder de Compra (PPC) de 1993, donde la PPC mide el poder de compra relativo de las monedas de los países. De ésta manera, las líneas de pobreza se expresan en una unidad común para todos los países. Se consideran en pobreza absoluta todas aquellas personas que viven con menos de 1 dólar estadounidense diario y en pobreza relativa aquellas que viven con menos de 2 dólares estadounidenses diarios. (Sistema de las Naciones Unidas, 2002), De manera tal que, para los propósitos de este estudio, los ingresos de la familia se dividen por el número de integrantes de dicha familia para obtener los ingresos per cápita para determinar si la mujer vive con menos de 2 dólares estadounidenses al día.

### **Población y muestra:**

La población del estudio correspondió a las mujeres en edad fértil de 15 a 44 años de edad que residen en los distritos de Chimaltenango, San Andrés Itzapa o San Miguel Pochuta del departamento de Chimaltenango. La unidad primaria de muestreo fueron las Viviendas ubicadas en dichos distritos; y la unidad de información fueron las mujeres de 15 a 44 años que residen en los mismos. El número de viviendas en cada distrito

es: Chimaltenango: 16,007; San Miguel Pochuta: 2,165; y, San Andrés Itzapa: 4,500.

Se utilizó muestreo aleatorio simple. Se enumeraron todas las viviendas de cada distrito, todos los números se introdujeron en una tómbola, extrayendo uno por uno cada número hasta obtener la cantidad de viviendas de la muestra. Se entrevistó a una sola mujer por casa y si vive más de una mujer en una casa se entrevistó a la mujer cuyo cumpleaños haya sido el más reciente.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula (Daniel, 2006).

$$n = \frac{Nz^2pq}{d^2(N - 1) + z^2pq}$$

Donde:

N= número de viviendas

p= proporción de la variable bajo estudio 0.09 (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2014)

d= límite de error 0.045

q= 1-p

z= 1.96

Para una  $n$  total de 381 viviendas.

## Modelo de Análisis

Cómo ya fue indicado, el propósito de este trabajo es establecer si el número de partos vaginales en mujeres en edad fértil en el área de estudio es determinado por las variables independientes, edad, pobreza y etnia.

La variable dependiente número de hijos, es un caso típico de una variable de conteo, es decir: es una variable discreta, con valores enteros positivos (incluyendo el cero) del tipo:

$$f(y) = \frac{(\lambda)^y e^{-\lambda}}{y!} \quad y = 0, 1, 2, \dots$$

donde  $\lambda$  es el promedio de veces en que ocurre un evento determinado en un intervalo específico, dicho intervalo es lo suficientemente pequeño para que la probabilidad de que en el mismo ocurra un sólo evento es proporcional al tamaño del intervalo; la media y la varianza de la variables son iguales y de valor  $\lambda$ .

En virtud de lo anterior se plantea un Modelo de Regresión de Poisson, donde la función primaria del modelo es una distribución de probabilidades Poisson:

$$\text{Prob}(Y_i=y_i) = \frac{(\lambda)^y e^{-\lambda}}{y!} \quad y = 0, 1, 2, \dots$$

por lo que para nuestro caso, el modelo se plantea de la siguiente manera:

$$E[Y_i|X] = \lambda_i = \text{NHIJOS} = \exp(\beta_0 + \beta_1 \text{EDAD} + \beta_2 \text{POBDUM} + \beta_3 \text{ETNDUM} + U)$$

el cual es normalmente estimado en el contexto de los Modelos Lineales Generalizados con la función de enlace logarítmica ( $\ln$ ), por lo que puede re-escribirse así:

$$\ln E[Y_i|X_i] = \ln \lambda_i = \ln NHIJOS = \beta_1 + \beta_2 EDAD + \beta_3 POBDUM + \beta_4 ETNDUM + U$$

Donde:

*NHIJOS* = número de partos vaginales

*EDAD* = edad en años

*POBDUM* = es una variable dummy para pobreza,  
donde:

*POBDUM* = 1 si la persona es pobre

*POBDUM* = 0, si no lo es

*ETNDUM* = es una variable dummy para etnia,  
donde:

*ETNDUM* = 1 si la persona es ladina

*ETNDUM* = 0 si la persona no lo es

*U* = el término de error.

En este caso,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  y  $\beta_4$  nos permiten establecer si existe un efecto debido a la edad, condición de pobreza y etnia sobre el número de partos vaginales en mujeres en edad fértil, así como la dirección y magnitud de los mismos. Si  $\beta_2 > 0$  implicaría que a mayor edad las mujeres en el área de estudio tienen más hijos, y lo opuesto sería si  $\beta_2 < 0$ . Las variables *POBDUM* y *ETNDUM* son variables discretas binarias, por lo que si  $\beta_3 < 0$  implicará que una mujer pobre tendrá menos hijos que una mujer no pobre, lo contrario será si  $\beta_3 > 0$ ; y si  $\beta_4 < 0$  implicará que una mujer ladina tendrá menos hijos que una mujer no ladina, lo contrario será si  $\beta_4 > 0$ . Las hipótesis para los distintos coeficientes son las siguientes:  $\beta_2 > 0$ ,  $\beta_3 > 0$  y  $\beta_4 < 0$ .

## Resultados y discusión

En el Cuadro No. 1 se presentan las principales estadísticas descriptivas derivadas del estudio: edad, pobreza y etnia. Puede observarse que en los distritos estudiados, el 32.28% de la población es no ladina y el 67.72% es ladina. El 44.09% de la población son no pobres y el 55.91% son pobres. En el mismo cuadro puede apreciarse la distribución de pobreza a lo largo de las variables edad y etnia, para cada uno de los rangos de edad definidos.

**Cuadro No. 1:** Estadísticas descriptivas para las variables edad, etnia y pobreza.

Etnia por Rango de Edad	Pobreza		TOTAL
	NO	SI	
No Ladino	13.12	19.16	32.28
15-19 AÑOS	2.89	3.67	6.56
20-24 AÑOS	2.89	1.57	4.46
25-29 AÑOS	2.36	2.62	4.99
30-34 AÑOS	2.62	2.10	4.72
35-39 AÑOS	0.79	2.10	2.89
40-44 AÑOS	1.57	7.09	8.66
LADINO	30.97	36.75	67.72
15-19 AÑOS	9.19	13.39	22.57
20-24 AÑOS	6.56	6.04	12.60
25-29 AÑOS	3.67	4.72	8.40
30-34 AÑOS	5.51	4.46	9.97
35-39 AÑOS	2.36	2.36	4.72
40-44 AÑOS	3.67	5.77	9.45
TOTAL	44.09	55.91	100.00

Fuente: Elaboración propia.

## Magnitud y Dirección de Impacto de las Variables Edad, Pobreza y Etnia

En el Cuadro No. 2, se aprecian los resultados del modelo planteado. El modelo estimado para el número de partos vaginales es el siguiente:

$$NHIJOS = e^{0.065} * e^{0.108EDAD} * e^{0.781POBDUM} * e^{-0.127ETNDUM} * e^{-0.017POBDUM*EDAD}$$

La edad tiene un efecto altamente significativo sobre el número de hijos (nivel de significancia menor de 0.01). Las variables POBDUM (Pobreza), ETNDUM (Etnia), así como la interacción EDAD\*POBDUM, tienen un efecto significativo (nivel de significancia menor de 0.10). Como se esperaba: la pobreza tiene un efecto positivo sobre el número de partos ( $\beta_3 > 0$ ) mientras que la condición de ser ladina en la variable etnia tiene un efecto negativo sobre el número de partos ( $\beta_4 < 0$ ); la edad tiene un efecto positivo sobre el número de hijos ( $\beta_2 > 0$ ) y la interacción pobreza\*edad tiene un efecto negativo sobre el número de hijos ( $\beta_5 < 0$ ). Otras interacciones no fueron significativas.

La magnitud de los efectos, estimada en función de los coeficientes respectivos indica que en promedio una mujer pobre tiene 2.18 veces más hijos que una mujer no-pobre: es decir, por ejemplo, una mujer no-pobre con un promedio de edad de 30 años (promedio de la edad fértil) tiene una media de 1.66 hijos, mientras que a esa misma edad, una mujer pobre tiene una media de 3.62 hijos.

Por otro lado, una mujer no-ladina tiene 1.4 veces más hijos que una mujer ladina: es decir, una mujer no-ladina, con un promedio de edad de treinta años, tendrá una media de 1.66 hijos mientras que una mujer ladina tendrá una media de 1.46 hijos.

La interacción edad pobreza indica que a medida que la edad aumenta, dentro de las mujeres pobres, el número de hijos tiende a disminuir.

Cada año adicional de edad, incrementa en 11.4% el número de hijos que una mujer en edad fértil tiene, en el área de estudio.

En la Figura No. 1 se aprecian en forma gráfica los impactos de las variables evaluadas. En el centro se observa el comportamiento exponencial (como era previsible) del número de partos vaginales dentro del rango de edad de 15 a 45 años (edad fértil). La ilustración resalta el importante impacto de la condición de pobreza sobre el número de partos vaginales (una condición altamente significativa, según el modelo de regresión de Poisson). La condición de etnicidad tiene un impacto menos relevante, pero aún significativa.

## Conclusiones

La pobreza tiene un efecto significativo en el número de partos para mujeres en edad fértil en los distritos de Chimaltenango incluidos en el estudio. Una mujer pobre tiene en promedio 2.18 veces más partos que una mujer no-pobre.

Una mujer no-ladina en edad fértil en las comunidades estudiadas tiene en promedio 1.4 veces más partos que una mujer ladina.

A medida que aumenta la edad (dentro del rango de edad fértil, en el área de estudio) aumenta el número de partos a razón de 11.4% por cada año adicional de edad.

La definición de pobreza se basa en los criterios indicados en este estudio, los cuales siempre pueden ser sujetos de discusión.

**Cuadro No. 2: Magnitud y dirección del efecto de las variables edad, etnia y pobreza.**

**Estimaciones de los parámetros**

Parámetro (Intersección)	B	Error típico	Intervalo de confianza de Wald 95%		Chi-cuadrado de Wald	Contraste de hipótesis			Intervalo de confianza de Wald de Exp(B)	
			Inferior	Superior		df	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
EDAD	-2.735	.2684	-3.261	-2.208	103.783	1	.000	.065	.036	.110
[POBDUM=1.00]	.108	.0074	.093	.122	211.159	1	.000	1.114	1.008	1.130
[POBDUM=.00]	.781	.3313	.132	1.431	5.562	1	.018	2.184	1.141	4.181
[ETNDUM=1.00]	0 <sup>a</sup>							1		
[ETNDUM=.00]	-.127	.0733	-.271	.017	2.969	1	.083	.881	.763	1.017
[POBDUM=1.00] * EDAD	0 <sup>a</sup>							1		
[POBDUM=.00] * EDAD	-.017	.0092	-.035	.001	3.559	1	.059	.983	.965	1.001
(Escala)	0 <sup>a</sup>							1		

Variable dependiente: NHIJOS

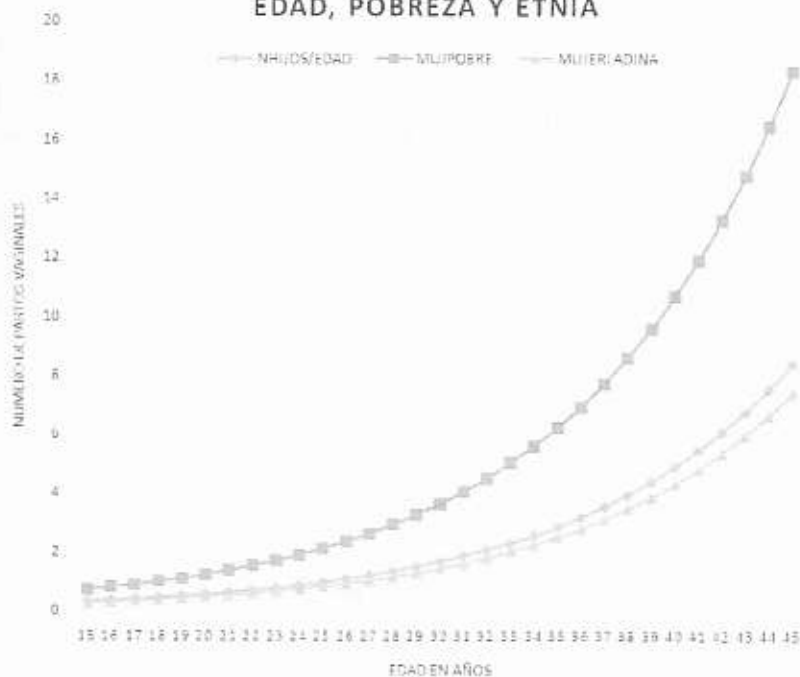
Modelo: (Intersección), EDAD, POBDUM, ETNDUM, POBDUM \* EDAD

a. Establecido en cero ya que este parámetro es redundante.

b. Fijado en el valor mostrado.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA NO. 1: NÚMERO DE PARTOS SEGÚN:  
EDAD, POBREZA Y ETNIA



Fuente: Elaboración propia.

## Bibliografía

- Cardona González, H. S., Velásquez Trujillo, V. E., Oliva Girón, D. E., de León Barrios, S. D., López Castañeda, E. B., & Chang Chávez, L. F. (2015). *FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR CÁNCER CERVICOUTERINO EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CEPAL Naciones Unidas. (2014). *Panorama Social de Latino América*. Santiago de Chile.
- Chimaltenango, su historia, comidas, costumbres, ubicación. (2010). Retrieved July 23, 2015, from <http://chimaltenango.org/municipios/region-central/municipios-de-chimaltenango/chimaltenango.html>
- Daniel, W. W. (2006). *Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud* (4th ed.). Limusa Wiley.
- Instituto Nacional de Estadística. (2013). *Caracterización Estadística República de Guatemala, 2012*.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2003). *Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2002*. Retrieved from <http://www.inc.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/23/5Wrxe1ObbVjvnvdxcmQ5qfVA3YXpBspL.pdf>
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2014). *Estadística de Chimaltenango*. Chimaltenango.
- SEGEPLAN. (2010a). *Plan de Desarrollo Chimaltenango*.
- SEGEPLAN. (2010b). *Plan de Desarrollo San Andrés Itzapa*.
- SEGEPLAN. (2010c). *Plan de Desarrollo San Miguel Pochuta*.
- Sistema de las Naciones Unidas. (2002). *Metas del Milenio: Informe de Avance Guatemala*.
- Torre, S., Rey, S., López, E., Anzueto, C., Escobar, A., & Reyes, P. (2013). *Caracterización Departamental Chimaltenango 2012*.



## Filosofía de la Ciencia en Guatemala

### **Autores:**

Lorena Cabrera de Dunn<sup>1</sup>

Milton Abel Sandoval Guerra<sup>2</sup>

Recibido en el CEA el 5 de agosto de 2015.

Aprobado el 9 de septiembre de 2015.

<sup>1</sup> Maestra en Desarrollo por la Universidad del Valle de Guatemala. Planificadora de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de Guatemala.

<sup>2</sup> Ingeniero agrónomo por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Director Ejecutivo de la Dirección de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de Guatemala.

## Presentación

El siguiente ensayo constituye la síntesis de dos ponencias sobre filosofía y ética de la ciencia y, crítica de la razón científica. Como documento síntesis tiene por objeto plantear el compromiso ético social de la ciencia y, específicamente, de investigaciones financiadas con fondos públicos en Guatemala. Se desarrolla el artículo en fases, partiendo de la historia de la filosofía de la ciencia, que incluye una porción en torno a la ciencia en la civilización Maya, para luego discutir sobre la importancia y necesidad de construir una filosofía de la ciencia en los tiempos actuales y desde la óptica de un país vías de desarrollo. En la parte final del ensayo se aborda ya dentro de un marco de directrices de una filosofía de la ciencia la inclusión del componente ético en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT) del país.

## Filosofía y ciencia

En muchas oportunidades hemos consultado definiciones diversas sobre la ciencia. Por un lado, encontramos definiciones que hacen referencia a la ciencia como “un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento”<sup>1</sup>. Por otro, hallamos definiciones que nos remiten a circunscribir a la ciencia como “conjunto de conocimientos relacionados con las ciencias exactas” (físico químicas y naturales)<sup>2</sup>. El problema con estas definiciones, es que se remiten a descripciones generales de la palabra, aisladas del contexto histórico social. Además, las definiciones crean ilusiones sobre lo que es la ciencia. Por ello, es válido que consideremos a la ciencia como una construcción histórica social<sup>3</sup>, en la cual el hombre y las colectividades son autores de este conocimiento sistematizado que se construye históricamente. Concebir a la ciencia como una construcción histórica social nos remite, además, a sus orígenes y a los modelos colectivos de pensamiento.

En su origen (en la antigua Grecia, como en la civilización Maya) las fronteras entre la ciencia y la filosofía eran indiscernibles. Los primeros filósofos fueron entonces también y sin contradicción físicos, biólogos, cosmólogos. Ejemplo clásico es el del matemático Pitágoras que además de sus

---

<sup>1</sup> Ver artículo de la Universidad de Murcia en <http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/CIENCIA/Ciencia-y-metodo-cientifico.html>, consultado el 8 de abril de 2015.

<sup>2</sup> Real Academia Española.

<sup>3</sup> Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia en [http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista\\_colombiana\\_filosofia\\_ciencia/volumen3\\_numero6-7-2002/construccion\\_social\\_conocimiento41-58.pdf](http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_colombiana_filosofia_ciencia/volumen3_numero6-7-2002/construccion_social_conocimiento41-58.pdf), consultado el 8 de abril de 2015.

teoremas cuánticos numéricos fue fundador de un movimiento filosófico religioso.

Históricamente, la ciencia tuvo un mismo origen con la filosofía. Los filósofos griegos han sido reconocidos por sus aportes en la interpretación de la naturaleza, del hombre y de la sociedad así como responder a preguntas que siguen vigentes en nuestra época, como por ejemplo, la del origen de la vida o de los componentes de la naturaleza. Los filósofos de la antigüedad, también estudiaron la lógica<sup>4</sup>, lo anterior nos remite al filósofo Aristóteles, quien se distinguió por incluir en sus discursos filosóficos la refutación a las opiniones de sus predecesores y sostener aquellas opiniones que consideraba acertadas.<sup>5</sup>

Sin duda la lógica es una técnica poderosa sobre el manejo de sistemas abstractos (lenguaje, números), por ello cabe comentar que en la historia de la ciencia se han construido discursos lógicos que se han refutado constantemente.

Aristóteles, también, tiene influencia determinante en el discurso científico. Como ejemplo se cita el texto: Política y Formas de Gobierno<sup>6</sup>. En el cual incluyó premisas, interrogantes centrales y conclusiones que per-

---

<sup>4</sup> Entendemos como lógica como el conjunto de reglas sobre sistemas abstractos (lenguaje, matemáticas).

<sup>5</sup> Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia en [http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista\\_colombiana\\_filosofia\\_ciencia/volumen13\\_numero27-2013/10\\_articulo9.pdf](http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_colombiana_filosofia_ciencia/volumen13_numero27-2013/10_articulo9.pdf), consultada el 8 de abril de 2015.

<sup>6</sup> Jesus Amurruío en el texto Pensamiento Político I, recopila e interpreta las obras de filósofos de la antigua Grecia como Sócrates, Platón y Aristóteles.

mitieron y permiten el abordaje científico de los fenómenos a través de ligar un predicado a un sujeto mediante las llamadas categorías aristotélicas.

Existió entonces una intrínseca fusión de la ciencia y la filosofía. Sin embargo, a mediados del mundo antiguo comienza la separación y Sócrates la consuma con la atención de la filosofía hacia el hombre interior (el alma humana), los enigmas de la consciencia, las pasiones y la razón. Se manifestó una clara divergencia en la escuela ateniense pero no decreció el interés por la *Physis* (física: naturaleza) y los secretos del cosmos siguieron estudiándose. Así por ejemplo, Platón (discípulo de Sócrates) cultivo además de la consideración del mundo ideal a la matemática y la geometría. Aristóteles otro gran filósofo ya mencionado, se insertó en las ciencias biológicas y la botánica, así como Demetrio en el atomismo. Con el fin del mundo antiguo greco romano se precipito la separación definitiva de la ciencia y la filosofía.

En nuestro contexto, la separación de la ciencia y la filosofía fue diferente. En el esplendor de la civilización maya (quizá el único periodo pre claro de producción científica en Mesoamérica), las ocupaciones de los sacerdotes, que eran filósofos y científicos a la vez, se dedicaron a conservar, componer, enseñar, recoger y difundir CANTARES (o POHUA en la vos náhuatl). Esos cantares eran de “conocimientos” y están plenamente expresados en los Códices, el Popol Vuh; el Memorial de Sololá; los Anales de los Cakchiques; El Varón de Rabinal y el título de los Señores de Totonicapán que lograron rescatarse y conservarse a pesar de la imposición de la religión católica y de la negación de los conocimientos y mitología pre colombina.

En estos documentos se evidencia un dominio mítico pero también un dominio del hecho real concreto. Es decir la fabulación poética de dioses en sus trabajos y días, así como de hombres portentosos como dioses. Pero también de lo comprobado cómo los cálculos matemáticos del cosmos, o los medidores del tiempo y lo reivindicativo para llevarlo a la práctica biológica de sofisticados sistemas de producción agrícolas basado en cenotes y sistema silvopastoriles, el descubrimiento del cero y la cuantificación de los orígenes y fines de ciclos astronómicos.

El Backatum (cuenta larga), durante el 2012 es un ejemplo valioso de la cronología del cosmos por parte de los mayas. Los sacerdotes buscaron explicarse a través de la ciencia - filosofía, el origen y fin (no la destrucción) sino la exaltación del humano y su relación con la naturaleza y sus semejantes entendido como el amor a uno mismo y, por extensión, a Hunab Kù el Ser Supremo. El “descubrimiento” y la conquista (al final del medio evo) terminó violentamente de borrar la conexión de la ciencia y la filosofía en la civilización maya. Quizá ahora, con la construcción de una filosofía de la ciencia, que incluya lo re indicativo para la cultura máyense se puedan recuperar todos esos conocimientos milenarios y ancestrales.

El final del medio evo (1542) representó además de la conquista y colonización de América el surgimiento del renacimiento y la ilustración. Sin embargo, la Corona Española y sus conquistadores constituían la porción más conservadora de Europa y trasladaron la formación fundamental teológica a sus colonias, como el caso de Guatemala y la fundación de la tercera universidad más antigua del continente.

Es importante indicar que durante todo ese período denominado como Edad Media (Siglo V al XV) las ciencias apenas si se desarrollan y fue más la aplicación de prácticas tecnológicas que el desarrollo de teorías científicas. La filosofía por su parte en ese periodo al que algunos autores denominan de oscurantismo se convirtió en sierva de un saber supremo: el de la teología.

En el periodo de transición entre la edad media y el mundo moderno (renacimiento e ilustración) que abarcó los siglos XV y XVI (476 a 1453-1492 DdC) se desarrolló un ejercicio de unión entre el saber científico y la especulación filosófica. Pero no duró mucho. Las ciencias conquistaron paulatinamente su autonomía, se especializaron y cada una se constituyó como saber separado. La filosofía, por su parte, se transformó en un discurso teórico general, sin bases empíricas, desdeñosa de los saberes particulares y alejados de las ciencias.

El último diálogo entre la ciencia y la filosofía en ese período de transición fue quizá el de Immanuel Kant. Sus sucesores dialogaron con la historia universal, como Hegel y Marx, y con ellos mismos como Schopenhauer y Nietzsche, y en ese intento el discurso filosófico se volvió sobre sí mismo, examinó sus fundamentos y se interrogó creando sendos tratados que son válidos para el abordaje de la razón científica como: crítica de la razón (pura y práctica); crítica de la voluntad, crítica de la filosofía y en fin crítica del lenguaje.

A través de la historia varias personalidades brindaron aportes valiosísimos a la ciencia, pero está separada de una concepción o marco filosófico estructurado en una filosofía de la ciencia independiente del dogma

teológico. Se cita como ejemplo: el modelo del Sistema Solar de Nicolás Copérnico y los aportes, durante el Renacimiento, de Galileo Galilei con la verificación sistemática, la defensa del modelo heliocéntrico y la construcción del termoscopio para medir la temperatura ambiental; otros casos pueden ser los de Isaac Newton con la utilización de conocimientos físicos para la determinación de la Ley de Gravedad y Charles Darwin y sus teorías sobre la evolución de las especies y la selección natural en tiempos más modernos.

Cada uno de los científicos anteriormente citados, confrontó los dogmas respaldados por instituciones que contaron con el poder político y que bloquearon su difusión. Galileo es un ejemplo del peligro de presentar evidencias que no corresponden a los conocimientos “absolutos”. Tuvo que presentarse ante autoridades en Roma, le fue prohibido enseñar las teorías de Copérnico e, incluso, a los setenta años fue sometido a fatigosos interrogatorios.

Pese a las situaciones adversas, el proceso de desarrollo de las ciencias involucró la creación de una institucionalidad. Se cita aquí la Academia de Atenas fundada por Platón así como las universidades creadas en la Edad Media. Estas últimas se constituyeron en espacios colectivos de aprendizaje en los cuales se reunían maestros y estudiantes en la difusión, interpretación y sistematización del conocimiento a través de métodos e instrumentos. Cabe hacer mención que en la Europa Medieval, las congregaciones religiosas propiciaron la creación de las universidades y que la invención de la imprenta por Gutenberg, en el siglo XV, logró disminuir el tiempo en la impresión de textos favoreciendo la difusión del conocimiento.

Bajo una concepción productivista como eje de la filosofía de la ciencia, algunos autores (de corte neo clásico) consideran que el origen de la ciencia moderna, estuvo condicionada al desarrollo de las sociedades durante la “revolución industrial”<sup>7</sup> en el siglo XIX. En este sentido, la producción en masa de productos industriales requirió la existencia de laboratorios y de conocimientos científicos para la creación de tecnologías. Esta corriente de pensamiento en torno a la filosofía de la ciencia generó, desde nuestro punto de vista la ilusión hasta nuestros días en algunos pensadores de que la ciencia sólo es de tipo occidental o europea y que debe estar alineada a la producción y/o generación de riqueza o crecimiento económico en un contexto de libre mercado.

Sin embargo, bajo esa filosofía de la ciencia se incentivó el encierro de la filosofía propiamente dicha, lo que favoreció nuevamente que se abandonaran espacios que las ciencias efectivamente fueron ocupando. La progresiva especialización de los conocimientos (siglos XVIII, XIX) se concretó en los inicios del siglo XX, para dar paso después a la aparición de líneas de convergencia y de puntos de intersección científica entre las diversas ramas de las ciencias: fisicoquímica, bioquímica, geofísica, etc. Pero, en el último lustro del siglo pasado y a inicios del presente se ha acelerado el re encuentro de la ciencia y la filosofía. Los filósofos y científicos coinciden que es gracias a la consideración del elemento *tiempo*.

---

<sup>7</sup> Ver documento de universidad de la Habana en <http://www.oci.es/salactsi/nunez03.htm>, consultado el 9 de abril de 2015.

Los eventos descritos permiten observar que la ciencia, como proceso histórico social involucra conocimientos anteriores o de predecesores, experiencias individuales y colectivas así como instrumentos para la observación y experimentación.

También permiten visualizar la formulación de leyes y de modelos. Cabe indicar aquí a Thomas Kuhn quien, en 1962, desarrolló la noción de los paradigmas como modelos de problemas y soluciones que evolucionan en el tiempo. Para Kuhn Los paradigmas son supuestos teóricos y leyes compartidas, en tiempos determinados, por la comunidad científica.

Según esta noción los paradigmas determinan la estructura del razonamiento y se constituyen en lentes que filtran información que se utiliza e interpreta. De acuerdo a Kuhn los paradigmas cambian y producen “revoluciones” científicas que sustituyen los tipos de observación, las formas de experimentación y de aplicación del conocimiento<sup>8</sup>.

Nuestra experiencia sobre los paradigmas en las ciencias sociales resultó interesante para la interpretación de los fenómenos sociales. Por ejemplo, el Marxismo estableció un desarrollo lineal de la historia provocado por la lucha de clases: esclavismo, feudalismo, capitalismo, socialismo; el enfoque funcionalista estructuralista privilegia la evolución y adaptación de la sociedad para que ésta funcione; el enfoque sistémico visualiza a la sociedad como un sistema constituido por diversas unidades que contri-

---

<sup>8</sup> Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia en <http://www.redalyc.org/pdf/414/41411852002.pdf>, consultado el 8 de abril de 2015

buyen a su cohesión o cambio.<sup>9</sup> Otro caso es el del denominado paradigma neo liberal que se instituyó como modelo dominante en la última década del siglo XX e inicios del XXI. Este paradigma permeo incluso el enfoque de la filosofía de la ciencia planteando una ciencia del Modo II, es decir vinculada a la demanda y prospectiva tecnológica que dicta el mercado<sup>9</sup>.

Las referencias anteriores permiten interpretar que la ciencia es una construcción histórica social de conocimientos “tentativos”, vigentes en determinado tiempo y contexto social. Estos conocimientos están sujetos a nuevas observaciones y a nuevas construcciones de paradigmas. Lo anterior también nos permite concluir que, incluso, las llamadas ciencias exactas, están en constante revisión. El principio de incertidumbre del físico cuántico Werner Heisenberg y el entendimiento de que el acto de observar perturba los valores de lo observado, permite afirmar que no es posible llevar a cabo medidas perfectas. Es decir, niega la ilusión de la ciencia exacta.

De esa cuenta que los tiempos están maduros para iniciar una reflexión filosófica basada en las ciencias contemporáneas que nos ilumine a cerca de las viejas y permanentes cuestiones que han encendido el entendimiento humano, es decir la construcción de una filosofía de la ciencia con paradigmas de la revolución informática que vivimos como un país pobre y subdesarrollado en un mundo global.

<sup>9</sup> Ciencia Diaspora, María Fernanda Moscoso, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Pontificia de Quito, 2013.

<sup>9</sup> Entre los exponentes se encuentran Karl Marx, Talcott Parsons y Karl Deutsch. En siglo XXI se menciona a Manuel Castells.

## Hacia la construcción de una crítica de la razón científica en Guatemala

### a. El Tiempo

Este elemento (tiempo) había jugado un papel secundario, sobre todo en la física y la astronomía pero pasó en el siglo XX a constituirse en un factor determinante. Primero por la Relatividad de Einstein, que le imprimió movimiento por decirlo así al universo de Newton (en el que el espacio y el tiempo eran invariantes). Después, la hipótesis (¿teoría?) del Bing – Bang introdujo al tiempo a la especulación científica: “El inicio y fin del Universo”. “El cosmos tiene una historia...”

Más recientemente la teoría del todo (Stephen Hawking) y la de Cuerdas (en la que participa el guatemalteco Fernando Quevedo) y que plantean la existencia de “múltiples universos”. Es decir que se conoce y se cuenta sobre una física crónica del cosmos que nos plantea preguntas que son legítimamente científicas pero que tienen un orden de carácter filosófico. Por ejemplo: ¿Origen del universo? ¿Tiene el universo un fin probable? ¿Existe una dirección de la flecha del tiempo que corresponde al espacio? ¿Existe el tiempo? ¿Está obligado el tiempo a seguir la curvatura del espacio y así volver sobre sí misma?

Estas son las preguntas y respuestas que se hacen actualmente los más destacados científicos en el mundo. Pero son las mismas que se hacían los filósofos antiguos (mayas y greco romanos). ¿Serán también iguales las respuestas? ¿Son de verdad las mismas preguntas / respuestas? ¿Es

lo mismo para un científico guatemalteco que para un hombre de ciencia en Seúl, Bruselas, Illinois o Bangladesh?

Al respecto, la gran lección filosófica de la ciencia contemporánea consiste en haber mostrado que las preguntas que la filosofía ha dejado de hacerse por los anteriores siglos (el origen y el fin... del universo... de la vida, del humano sobre la tierra) *son las que de verdad cuentan.*

### **b. Una luz de esperanza hacia la felicidad**

La ciencia gracias a su prodigioso desarrollo tenía que enfrentarse a estos temas (preguntas y respuestas) en algún momento; ha sido una bendición para nosotros que ese momento haya sido en nuestros tiempos. Así la pregunta sobre el origen reaparece en el dominio de la biología... ¿cuando y como comenzó la vida en la tierra..? ¿Cómo evoluciono la vida...? ¿Cómo llegamos al Homos sapiens...? ¿Cuándo inicia la humanización...? La física, la astronomía, la geología, la bioquímica, la genética, la psicología y otras ciencias más, pero también la filosofía nos ayudaran a encontrar las respuestas.

La vida, por ejemplo. Ha sido desde el origen de la humanidad en la pre historia un tema de profunda reflexión, entendimiento y conocimiento. Hasta el día de hoy, las teorías se aproximan a una explicación, pero ha sido imposible definirla lo que decanta a asumirla nada más como un fenómeno asombroso.

Crick, Watson, Wilkins, en los años 60's del siglo XX, así como Alexander Oparin y sus coacervados a inicios de dicho siglo describieron y com-

probaron que las condiciones originales en la tierra fueron propicias para la formación de la vida a partir de los elementos químicos básicos, los llamados CHON (Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno). Los avances y experimentos bioquímicos demostraron que al someter estos elementos a descargas eléctricas se pueden formar aminoácidos esenciales y con ellos proteínas que son la base fundamental de constitución de organelos, células y bacterias. Pero, ¿de donde vinieron los elementos? Arrhenius y su teoría de la panspermia nos explica que fue mediante un origen y viaje extra terrestre. Otra vez pero, ¿Cómo se originaron haya.. Ese haya, ¿es la nada? ¿La nada, es Dios?

Definitivamente las teorías en torno al origen de la vida sólo se aproximan a una explicación y en el mundo actual de revolución informática y de avances inimaginables hace unos años en áreas como la mecatrónica, la robótica, nanotecnología, electrónica y biotecnología, permite que los científicos de estas ramas se hagan preguntas filosóficas y hasta metafísicas, intensificando la búsqueda de respuestas científicas que se tornan inquietantes a planteamientos como los de Mervin Minsky sobre la vida con inteligencia artificial o a la interrogante de ¿puede un robot tener inteligencia emocional o alma?

Todas estas interrogantes, dilemas y búsqueda de respuestas son preocupación de los científicos actuales. El mismo Einstein lo dijo, soy un filósofo, aprendiz de físico. Las más puras ciencias (duras) atienden y/o procuran explicar el origen del universo, de la vida, el lugar del hombre en el cosmos, la relación entre nuestra parte pensante y nuestra parte afectiva (el amor), el dialogo entre el cuerpo y el alma, la mente y el espíritu y por supuesto el fin supremo de todo humano sobre la tierra *la felicidad*.

La felicidad. ¿Qué es la felicidad..? ¿Es subjetiva u objetiva? ¿Cuál es su lugar en el horizonte de la historia contemporánea..? ¿Está logrando la ciencia que seamos felices? ¿Son felices los científicos..? ¿Los son los científicos guatemaltecos..?

### **c. Desafíos para la construcción de la filosofía de la ciencia del siglo XXI**

Desde antes, pero más con la caída del muro de Berlin (socialismo real) se impuso para la ciencia en prácticamente toda la tierra una filosofía de la Robotización de la conducta basada en hacer organeros, células, animales y personas sintéticas “artefactos que actúan por medio de computadoras y circuitos” pero cuya conducta (si se puede usar esta palabra) no está programada ni es robótica sino noética (o sea, la mecanización, la reducción a modelos mecánicos de complejos modelos mentales y emocionales).

La idea de “fabricar (mentes inclusive) lleva espontáneamente a la aplicación de la técnica industrial de la fabricación en serie: clones, replicas de este o aquel tipo (incluida la producción de seres humanos en un patrón individual). Más allá de la dudosa viabilidad de esta filosofía de la ciencia, es claro que la misma lesiona en su esencia a la noción de la persona humana, que es la que debe, por ella misma decidir la construcción de su felicidad. Lo contrario genera un dilema filosófico y ético en cuanto a la deshumanización que sufre o sufrirá el ser humano con la fabricación de masas de androides y el apoyo de esta filosofía de la ciencia a la concreción de la nueva esclavitud de la tecnología.

Pero también hay un desafío concreto y objetivo en el proceso de construcción de una filosofía de la ciencia en el siglo XXI. Alejado de lo abstracto y etéreo el economista francés Thomas Piketty plantea que a pesar de los impresionantes avances de la ciencia y la tecnología en el mundo, el 1% de la población mundial goza literalmente de la vida al concentrar del 98% de la riqueza versus el resto de la población mundial sobre vive con disparidades espantosas que permiten figurar condiciones de vida del quinto, cuarto y tercer mundo.

En Guatemala, la filosofía de la ciencia debe considerar la reducción de la pobreza y pobreza extrema del 23 y 46% respectivamente. La reducción de los índices de desnutrición crónica, hambre e insalubridad que la ubican de acuerdo a los índices de medición como el peor país del hemisferio. La vulnerabilidad al cambio climático, y otra serie de indicadores plenamente definidos dentro de las metas del milenio nos posicionan como un país con un bajo índice desarrollo humano.

La nueva filosofía de la ciencia debe guiarse por el entendimiento que los males que aquejan a las sociedades modernas son políticos y económicos. Ciertamente. Pero en sí mismo también son morales y espirituales. Y unos y otros amenazan el objetivo más valioso de la vida y fundamentalmente la de los sueños e ilusiones de nuestras sociedades: *la idea de la felicidad para la persona humana.*

Kant hizo la crítica de la razón pura y la de la razón práctica; necesitamos hoy otro Kant que haga la crítica de la razón científica en pleno inicio del siglo XXI. El momento es propicio porque en la mayoría de las ciencias

es visible un movimiento de autorreflexión y autocrítica, como lo muestran admirablemente los cosmólogos modernos.

El diálogo entre la ciencia y la filosofía podría ser el preludio de la reconstrucción de la unidad de la cultura y de la resurrección de la persona humana, y su felicidad, que ha sido y será la piedra fundamental y manantial de nuestra civilización.

### **Ciencia y ética**

Si afirmamos que la ciencia es un proceso colectivo, ésta no escapa de las normas sociales y de los valores o intereses inmersos en la sociedad, incluso de los sectores que tienen mayor influencia o poder. Basado en el modelo del materialismo histórico decimos que la ciencia como parte de la super estructura de cualquier formación económica social es efecto de un determinado desarrollado de las fuerzas productivas cuajando en el seno de la base económica y sus relaciones sociales de producción.

Un ejemplo contemporáneo extremo es el del uso de la ciencia en perjuicio de la población judía durante la Segunda Guerra Mundial y de la respuesta colectiva en la posguerra por medio del Código de Nuremberg de 1947. En este código se estableció que los experimentos deben realizarse con la finalidad de obtener resultados valiosos para el bien de la sociedad y que deben conducirse evitando el sufrimiento o daño innecesario físico o mental. Este código permite inferir que a partir de la Segunda Guerra Mundial se formulan instrumentos internacionales que regulan la ética en las investigaciones.

Guatemala no es ajena a la experiencia anteriormente citada, el Informe de 2011 denominado “Consentir el Daño” de la Comisión Presidencial para el Esclarecimiento de los Experimentos Practicados en Guatemala, recopiló y describió en forma elocuente los experimentos de médicos de Estados Unidos de América en Guatemala durante 1946-1948. En el informe se indica que las autoridades de salud guatemaltecas de esa época dieron consentimiento para experimentar con 1,600 personas (entre ellas, internos del Asilo de Alienados, reos de la Penitenciaría Central, Soldados de la Guardia de Honor y Base Militar del Ejército de Guatemala y prostitutas del Hospital de Profilaxia Sexual), quienes fueron contagiadas con enfermedades venéreas<sup>10</sup>.

Entre las conclusiones de este informe se encuentra la necesidad de revisar la legislación que regula la investigación en Guatemala para el cumplimiento de normas éticas. Es de suma importancia acotar lo siguiente: la comisión encargada de la formulación del informe fue de carácter temporal, tuvo representación multidisciplinaria (con profesionales de la Medicina, Antropología, Derecho, Historia, Ciencias Químicas y Farmacia), y en ella participó un delegado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT). Derivado de la presentación de este informe no se encontró evidencia sobre la continuidad de esfuerzos, por parte de la Vicepresidencia, en la revisión de la normativa guatemalteca que fundamentara la creación del Comité de Ética para la investigación.

---

<sup>10</sup> El presidente Barak Obama expuso en octubre de 2010 disculpas sobre estos experimentos y el informe constituye una reacción pública del presidente Alvaro Colom, prólogo del informe visto el 16 de abril de 2015 en <http://www.cityprojectca.org/blog/wp-content/uploads/2012/07/Guatemala-Report-Consentir-Spanish-201110.pdf>

Para abordar el tema de la ética y la ciencia, es necesario despejar el concepto de investigación, entendida esta última como un proceso o actividad específica que involucra metodologías e instrumentos en la sistematización y generación de conocimientos. Incluye la observación, interpretación y experimentación y se caracteriza por ser un esfuerzo de argumentación consistente de quien o quienes llevan a cabo la investigación. En este sentido, la ética en la investigación involucra el accionar del investigador en el uso de información, en el proceso de experimentación así como en la aplicación de resultados; también abarca a quienes patrocinan las investigaciones, estos últimos son responsables de las prácticas que pudieran aumentar la injusticia o contribuir a nuevas desigualdades, incluso sacar provecho de la vulnerabilidad de países y sus poblaciones<sup>11</sup>.

Sobre esto último se cita el caso del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea, que financió proyectos de investigación y desarrollo en áreas diversas como salud, genética, robótica, tecnologías de información y comunicación, entre otras. En los documentos guías de este programa se hacía referencia al Grupo Europeo de la Ciencia y las Nuevas Tecnologías, cuyas normas prohibían el financiamiento de investigaciones que involucraran:

- clonación humana
- modificaciones genéticas en humanos que podrían heredarse
- creación de embriones humanos para la investigación y para conseguir células madre, entre otros.

<sup>11</sup> Pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas de 1993.

Un ejemplo próximo es el Código de Ética del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) en el que se hace mención del Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica (SINECYT) que dicta lineamientos de conducta del sistema: respeto a la propiedad intelectual (prohibición del plagio); probidad en el manejo de recursos. Además CONACYT cuenta con la Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados que, entre sus objetivos, se encuentra reducir riesgos en la salud humana y medio ambiente, entre otras<sup>12</sup>.

En Guatemala, las universidades guatemaltecas cuentan con instituciones y normativas que regulan las investigaciones, entre ellos se encuentra el Comité de Bioética de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), creado en 2000. Este órgano emite dictámenes en las investigaciones según los niveles de riesgo. El riesgo mayor, se refiere a los estudios que involucran medicamentos y procedimientos invasivos que afectan a las personas.

En este sentido, resulta válido abordar el tema de la incorporación de la Ética en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), con el propósito de regular la dimensión ética de los proyectos de investigación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, instrumento que apoya el desarrollo de investigaciones con fondos públicos.

---

<sup>12</sup> Ver para el caso europeo [http://cordis.europa.eu/programme/rcn/837\\_es.html](http://cordis.europa.eu/programme/rcn/837_es.html) y para el caso mexicano [http://www.conacyt.mx/images/conacyt/sinecyt/CODIGO\\_ETICA.pdf](http://www.conacyt.mx/images/conacyt/sinecyt/CODIGO_ETICA.pdf) y la normatividad interna del CONACYT <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/normatividad>, consultados el 10 de abril de 2015.

Siendo congruente con lo expuesto en el capítulo 2, este Comité de Ética debería tener como marco una filosofía de la ciencia para el siglo XXI que contemple como se indicó el fin supremo y último de una ciencia que contribuya a hacer real la idea de la felicidad para la persona humana y la sociedad en la que se desenvuelve.

### **Proceso de creación del Comité de Ética en el SINCYT**

Por ello nos preguntamos ¿qué instituciones y marcos normativos existen en el país para regular los aspectos éticos sobre las investigaciones apoyadas por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología?

El SINCYT fue creado en el año 1991 y, a partir de 1999 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), órgano de dirección del SINCYT estableció, por medio del Acta 05-99 iniciar gestiones para la integración del Comité de Ética.<sup>13</sup>

Luego, en 2006 la SENACYT retomó lo indicado por el CONCYT y trabajó en la formulación del reglamento del Comité de Ética que normaría su integración y funciones. Para el efecto se revisó el marco legal que fundamentaba la creación del comité indicado.

En este proceso de revisión de la normativa se identificó que la Constitución Política de la República de Guatemala dicta en el artículo 42 del

---

<sup>13</sup> Como reflexión se indica que en el punto séptimo del Acta de la Reunión Ordinaria 05-99 del 30 de noviembre de 1999 se aprobó la creación del Comité de Ética. Sin embargo, ante la falta de un reglamento se carece de una normativa para su integración y funciones.

Capítulo sobre Derechos Individuales, la protección al derecho de autor o inventor y, por tanto, el respeto a sus obras e inventos de conformidad a la ley y tratados internacionales.

Asimismo en el artículo 46, la Constitución establece que en materia de derechos humanos, los tratados y convenciones aceptados y ratificados por nuestro país tienen preeminencia sobre el derecho interno.

Sobre esto último, existen varios instrumentos internacionales que comprometen a nuestro país en el cumplimiento de normas éticas en la investigación. A continuación se enumera dos de ellos:

- Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (Aprobada por aclamación por la 33ª sesión de la Conferencia General de la UNESCO el 19 de Octubre de 2005). Esta declaración establece principios para dar respuesta a las controversias en torno a la aplicación de la ciencia y tecnología en la especie humana y el medio ambiente. Si bien reconoce la importancia de la libertad de la investigación científica indica la necesidad de potenciar los beneficios directos e indirectos a los pacientes y participantes en las actividades de investigación así como reducir al máximo efectos nocivos. El respeto a las personas involucra el respeto a su diversidad cultural, al acceso a servicios de calidad, a la mejora de las condiciones de vida, al aprovechamiento compartido de beneficios.

Incluye también la protección del medio ambiente, la biósfera y la biodiversidad. Además indica que deben promoverse comités de ética,

para la evaluación de problemas éticos los proyectos de investigación, fomentar el debate y la formación y sensibilización sobre bioética.

- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (adoptada por al 18ª. Asamblea Médica Mundial de junio de 1964 y con nota de clarificación en la Asamblea Médica Mundial de Tokio de 2004). En esta se orienta a médicos y personas que realizan investigación médica en seres humanos. Señala que debe prestarse atención a factores relacionados con experimentos de laboratorio (que involucran personas y animales) y aquellos que puedan perjudicar el medio ambiente. Indica el seguimiento de protocolos, la información de acceso público y participación voluntaria o, en su defecto, el consentimiento de la persona representante legal).

Incluso los documentos de política como el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología y el Programa Nacional de Biotecnología incluyen el desarrollo de capacidades sobre implicaciones éticas así como el impulso de la investigación en el marco de la ética y conservación de la biodiversidad.

Seguidamente se procedió a la formulación del reglamento del Comité. Entre los aspectos que destacan de la versión preliminar del 7 de noviembre de 2006 se encuentran:

- El Comité de Ética es concebido como un grupo multidisciplinario para opinar y resolver sobre aspectos éticos de las actividades, programas y proyectos propuestos para ser financiados por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología.

- Tiene entre sus objetivos proteger los derechos de los seres humanos, sus datos personales, sus muestras biológicas; el bienestar de los animales en experimentación y el empleo de agentes biológicos, organismos genéticamente modificados, el medio ambiente y el ecosistema.
- Incluye los requisitos de los integrantes: diferentes ramas de las ciencias (agrícolas, de la salud, ambientales, filosofía, biotecnología), tener grado académico universitario y cinco años de experiencia en el área a representar.
- El nombramiento está a cargo de la SENACYT a propuesta de la Comisión Consultiva del CONCYT.

Este intento no prosperó. Por ello continúa vigente el desafío de construir una institucionalidad que regule la dimensión ética en las investigaciones científicas financiadas con fondos públicos en Guatemala pero dentro del marco de la construcción participativa e incluyente de una filosofía de la ciencia para el siglo XXI.



# REVISTA TIKALIA



## INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

La **Revista Tikalia** es editada por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC). Se publica semestralmente.

En la revista se publican trabajos originales de contribución técnico-científica (artículos) en el campo de las ciencias sociales, biológicas, agrícolas y forestales; en las áreas de: desarrollo rural, conservación de la biodiversidad y medio ambiente, manejo y mejoramiento de plantas, protección de plantas, ingeniería agrícola, manejo de suelo y agua, administración y comercialización agrícola, silvicultura, tecnología y utilización de productos forestales. Asimismo se publican trabajos de revisión bibliográfica, únicamente a invitación del Consejo Editorial.

Exclusivamente se presentan trabajos escritos en idioma Español para su publicación, los mismos serán evaluados en su contenido científico-tecnológico por el Consejo Editorial de la Facultad de Agronomía, quien podrá invitar "referees" anónimos, dependiendo de la naturaleza del artículo presentado. Los trabajos pueden aprobarse sin correcciones, sujetos a correcciones, o no ser aceptados para su publicación.

## **POLÍTICA EDITORIAL**

Mantener conducta ética en relación a la publicación y a sus colaboradores, rigor con la calidad de los artículos científicos y revisiones bibliográficas, integrar el Consejo Editorial con profesionales de calidad científica y ética con carácter imparcial en el proceso de análisis de los trabajos.

## **PÚBLICO OBJETIVO**

Comunidad nacional e internacional vinculada con las ciencias agrícolas y forestales o campos afines. Estudiantes de licenciatura, postgrado y Profesores de las ciencias agrícolas y forestales.

## **FORMA Y PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos deben presentar las siguientes características: espacio 1,5; papel tamaño carta (21.59 x 27.94mm), con márgenes superior, inferior, izquierda y derecha de 2,5cm; fuente Arial 12; y contener un máximo de 10 páginas, incluyendo cuadros y figuras.

En la primera página deberá contener el título del trabajo, el resumen y las palabras clave. En los trabajos en Español, los títulos de cuadros y figuras deberán ser escritos también en inglés; y para los artículos en Inglés en Español. Los cuadros y figuras deberán ser numerados con números arábigos consecutivos y aparecer referidos en el texto.

Los títulos deben identificarse con números arábigos y escribirse con letras mayúsculas (en negrita); los subtítulos, si necesarios, deben identificarse con dos números arábigos (ejemplo: 1.1) y escribirse con letra inicial mayúscula (en negrita).

Los títulos de las figuras deberán aparecer en la parte inferior anteceditos de la palabra "Figura" seguida de su número de

orden (en negrita). Los títulos de los cuadros deberán aparecer en la parte superior y ser anteceditos de la palabra "Cuadro" seguida de su número de orden (en negrita).

En la figura, la fuente (sí es pertinente) debe de escribirse por arriba del título, sin punto final; en el Cuadro, en la parte inferior y con punto final. Las figuras deberán estar exclusivamente en escala de grises elaboradas en Microsoft Excel. A las fotografías se aplican los mismos criterios que para las figuras, deben estar en formato JPG.

Los trabajos deben presentarse de acuerdo con el siguiente esquema: TÍTULO en Español, RESUMEN (seguido de palabras clave), TÍTULO DEL ARTÍCULO en Inglés, ABSTRACT (seguido de key words); 1. INTRODUCCIÓN (incluyendo revisión de literatura); 2. MATERIAL Y MÉTODOS; 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN; 4. CONCLUSIONES; 5. AGRADECIMIENTOS (si pertinente); y 6. LITERATURA CITADA, alineadas a la izquierda.

### **ENVÍO DE TRABAJOS (ARTÍCULOS Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)**

Para enviar un trabajo para publicación el o los autores pueden hacerlos llegar al Consejo Editorial, por vía electrónica a: [ceditorialfausac@gmail.com](mailto:ceditorialfausac@gmail.com) El Consejo Editorial le notificará sobre la recepción de su trabajo.

#### **Recomendaciones de edición:**

##### **Presentación**

Los trabajos deben iniciarse con el título, luego abajo colocar los apellidos y nombres del o los autor(es). En esa misma hoja, como pié de página, los títulos y el cargo y lugar de trabajo del o los autor(es).

**Título:** Conciso e indicar el contenido del trabajo.

**Resumen:** Presenta una frase introductoria que justifica el trabajo, describe lo que fue estudiado, presenta los principales resultados y conclusiones. Es seguido de las palabras clave.

**Abstract:** Consiste en la traducción del resumen al idioma Inglés. Es seguido de key words.

**Introducción:** Breve, esclareciendo la problemática estudiada, plantea hipótesis con base en revisión bibliográfica y finaliza con la indicación del objetivo del trabajo.

**Material y métodos:** reúne la información necesaria para la reproducción del trabajo por otros investigadores, los diferentes métodos deben referenciarse con base en la bibliografía.

**Resultados:** Presentación concisa de resultados, incluye cuadros, figuras y fotos.

**Discusión:** Análisis y discusión de los resultados obtenidos con base en la información bibliográfica.

**Conclusión:** Con base en la información discutida.

**Agradecimiento(s):** Sucinto(s), no deben aparecer en el texto. Opcional(es).

**Literatura citada:** incluye solo las referencias citadas en el texto. Ejemplos:

**Periódicos científicos:** Nombre de todos los autores, Título del artículo. Título abreviado del periódico, volumen: páginas inicial y final, año de publicación. Ejemplo:

KERN, J.S. & JOHNSON, M.G. Conservation tillage impacts on national soil and atmosphere carbon levels. Soil Sci. Soc. Am. J., 57: 200-210, 1993.

**Libro:** Autores. Título de la publicación. Número de edición. Local, Editora, año de publicación. Número de páginas. Ejemplo:

FISHER, R.F. & BINKLEY, D. 3.ed. New York, John Wiley & Sons, Inc., 2000. 489p.

**Participación en obra colectiva:** Autores. Título de la parte referenciada seguida de In: Nombre del editor. Título de la publicación, número de edición. Ciudad de Publicación, Editorial, año. Páginas inicial y final. Ejemplo:

**Capítulo de libro:**

ECK, H.V. & STEWART, B.A. Manures. In: RECHCIGL, J.E., ed. Soil amendments and environmental quality. 2.ed. Florida, CRC press, 1995. p.169-198.

**Publicación en Memorias:**

VETTORI, L. Ferro "livre" por cálculo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 15., Campinas, 1975. Anais. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1976. p.127-128.

**CD-ROM**

LIMA, P.C.; MOURA, W.M.; LIMA, W.A.; HIZUMI, S.; MATOS, E.S.; PENNA, B.A., PERTEL, J. Avaliação de leguminosas utilizadas na adubação verde de cafezais orgânicos na zona da Mata de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. 4., 2005. Memórias. Londrina, PR., EMBRAPA, 2005. CD-ROM.

**Internet:**

Cambio climático y calentamiento global en:< <http://www.cambioclimaticoglobal.com>.> Consultada el 13 julio 2007.

La literatura citada en el texto se presenta como: Fisher & Binkley (2000) o (Fisher & Binkley, 2000). Cuando se trata de más de dos autores usar la forma reducida (Hedley et al., 1982). Cuando se trate de más de dos obras del mismo autor en el mismo año, identificar con letras minúsculas. Ejemplo: Martens, 2002a,b.

Revista **Vizcaya** se terminó de imprimir en el mes de febrero de 2016, en los talleres de Editora Arizandieta, con una tirada de 500 ejemplares en papel bond beige de 80 gramos.





# tikalía



## Aportes Científico-Tecnológicos en Sistemas de Producción Agrícola y Recursos Naturales Renovables

### CONTENIDO

- 7** Efecto de enmiendas con biocarbón de rastrojo de caña de azúcar sobre la dinámica microbiológica en un suelo cañero a nivel de invernadero  
Andrés Búcaro  
York Quiros  
Lidieth Uribe
- 31** Estudio de los elementos de una estrategia operativa para el desarrollo de una negociación comercial de productos agrícolas en el comercio internacional de Guatemala C. A.  
Edvin Francisco Orellana Ortiz
- 45** Pobreza, etnia y número de partos en mujeres guatemaltecas: el caso de Chimaltenango, Guatemala  
Hugo Steven Cardona González  
Victor Emanuel Velásquez Trujillo  
Daniela Estefanía Oliva Girón  
Sergio David de León Barrios  
Erika Breshette López Castañeda  
Luisa Fernanda Chang Chávez  
Hugo Cardona Castillo
- 63** Filosofía de la Ciencia en Guatemala  
Lorena Cabrera de Dunn  
Milton Abel Sandoval Guerra
- 87** Instrucciones para los autores

Publicación catalogada en:

Portal Portales  
**latindex**

[www.latindex.unam.mx](http://www.latindex.unam.mx)