

Vol. VIII, N° 21 • Octubre 2019

ISSN: 2007-6703



ESPACIO I+D

INNOVACIÓN MÁS DESARROLLO



Revista Digital de la
Universidad Autónoma de Chiapas
Indizada en los catálogos de **Latindex**, **BIBLAT**,
CLASE, **SIC**, **Actualidad Iberoamericana**,
REDIB y **DOAJ**.



ESPACIO I+D, *Innovación más Desarrollo*

Vol. VIII, N° 21, Octubre 2019.

Registrada en **Latindex, BIBLAT, CLASE, Actualidad Iberoamericana, Sistema de Información Cultural de la Secretaría de Cultura, REDIB y DOAJ.**

Es una revista digital de divulgación científica y cultural de carácter multidisciplinario de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), cuenta con una periodicidad cuatrimestral y registro:

ISSN 2007-6703

Silvia E. Álvarez Arana
Editora Responsable

Gabriel Velázquez Toledo
Editor Ejecutivo

Joshep Fabian Coronel Gómez
Diseño Web y Editorial

Diego Mendoza Vazquez
Desarrollador Web y Soporte Técnico Editorial

Lucía G. León Brandi
Directora fundadora (2012)

Ciudad Universitaria, Edificio D,
Carretera Ejido Emiliano Zapata, Kilómetro 8,
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. C.P. 29000

E-mail: espacioimasd@unach.mx

www.espacioimasd.unach.mx

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.



ÍNDICE

Editorial	5
-----------	---

Artículos

Propiedades geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto fabricado en el área de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, Mex.)	8
“Elite”. Aproximaciones a un concepto	32
Género y mediación: La figura masculina en televisión	45
Análisis del efecto del humedecimiento en la estabilidad de un bordo del Río Grijalva, en el estado de Tabasco	63
Sesgo hacia el presente, fuentes de financiamiento y variables productivas: evidencia de un grupo de productores de leche en Hermosillo, Sonora	76
Curvas esfuerzo-deformación axial calculadas para las especies de bambú <i>Guadua Angustifolia Kunth</i> y <i>Bambusa Oldhamii</i>	97
Imágenes radicales comprometidas en las situaciones inmediatas de la producción del Consejo Técnico Escolar	118
Política y creación literaria en la prensa de Chiapas (1910-1912)	134

Documentos Académicos

Resultados en las paredes del servicio odontológico al
reciclar laminillas de plomo, del gabinete de rayos X, en la
Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública. UNICACH 156

EDITORIAL

Bienvenidos al número XXI de la revista Espacio I+D: *Innovación más Desarrollo* de la Universidad Autónoma de Chiapas. Con este número cerramos el volumen VIII y nos congratulamos de los avances que en materia de buenas prácticas editoriales se han logrado, gracias a las innovaciones que los nuevos índices a los que la revista se ha postulado le obligan.

Este número se conforma por diversas publicaciones provenientes de varias instituciones nacionales como la UNAM, UNISON, UJAT y por su puesto la UNACH. Los artículos son: Propiedades geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto fabricado en el área de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, Mex.), “Elite”. Aproximaciones a un concepto, Género y mediación: la figura masculina en televisión, Análisis del efecto del humedecimiento en la estabilidad de un bordo del Río Grijalva, en el estado de Tabasco, Sesgo hacia el presente, fuentes de financiamiento y variables productivas: evidencia de un grupo de productores de leche en Hermosillo, Sonora, Curvas esfuerzo-deformación axial calculadas para las especies de bambú *Guadua Angustifolia Kunth* y *Bambusa Oldhamii*, Imágenes radicales comprometidas en las situaciones inmediatas de la producción del consejo técnico escolar y finalmente, Política y creación literaria en la prensa de Chiapas (1910-1912). También se presenta un documento académico de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, denominado Resultados en las paredes del servicio odontológico al reciclar laminillas de plomo, del gabinete de rayos X, en la Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública.

En el contenido multimedia se presentan dos reportajes, el académico dedicado a conocer las actividades que se llevan a cabo en el marco de la Especialidad en Agricultura Familiar y negocios, para difundir la labor que la universidad desarrolla en la materia y mejorar su acogida social, ampliando su impacto social. Por otro lado, el reportaje cultural está dedicado a la vida y obra de José Emilio Grajales, autor del Himno a Chiapas.

Además en este nuevo número contamos con nuevas funciones para los autores como la posibilidad de descargar en formato PDF datos sobre el número de descargas en los diversos formatos, visitas y citas de todos los artículos por número de revista o de cada artículo. Cabe mencionar que son datos recopilados y actualizados constantemente por la revista y almacenados en la base de datos, disponible en todo momento.

Esperamos que sigan colaborando con esta publicación institucional, que cada día logra mayor visibilidad y una proyección del conocimiento y la transferencia tecnológica de los investigadores chiapanecos al mundo.

¡Que disfruten este Espacio de Innovación, Desarrollo,
Conocimiento y Cultura! 

«*Por la conciencia de la necesidad de servir*»
Universidad Autónoma de Chiapas

Los Editores

ARTÍCULOS

PROPIEDADES GEOMÉTRICAS Y
MECÁNICAS DEL BLOQUE HUECO
DE CONCRETO FABRICADO EN
EL ÁREA DE TUXTLA GUTIÉRREZ
(CHIAPAS, MEX.)

GEOMETRIC AND MECHANICAL PROPERTIES OF HOLLOW
CONCRETE BLOCKS MANUFACTURED IN THE AREA OF
TUXTLA GUTIÉRREZ (CHIAPAS, MEX)

—

J. Alejandro Ruiz Sibaja¹
asibaja@unach.mx

Francisco Vidal Sánchez²
fvidal@iag.ugr.es

Arcadio Zebadúa Sánchez¹
zebaduaunach@gmail.com

1 FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS, MÉXICO

2 INSTITUTO ANDALUZ DE GEOFÍSICA, UNIVERSIDAD DE GRANADA, ESPAÑA

Para citar este artículo:

Ruiz-Sibaja, J., Vidal, F., Zebadúa, A. (2019). Propiedades geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto fabricado en el área de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, Mex.). *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII(21), 8-31. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a01>

RESUMEN

Se presentan los resultados de una serie de pruebas para la caracterización geométrica y mecánica de bloques de concreto -de 8 fabricantes- y del mortero utilizados en mampostería en la región de Tuxtla Gutiérrez. Los ensayos en laboratorio se realizaron de acuerdo con normas y protocolos de organismos mexicanos. Los resultados de las muestras analizadas revelan que la altura de los bloques es muy variable y difiere de la estándar, mientras que las demás dimensiones y espesores de pared cumplen la normativa. La resistencia a compresión de las probetas del mortero de pega es buena (4 veces superior a lo exigido). La absorción total de agua de los bloques es mayor que el máximo permitido (12 %) en la mitad de casos ensayados, pero el peso volumétrico no alcanza, en ningún caso, el mínimo exigido (1700 kg/m³). La resistencia a compresión de piezas individuales y de pilas de bloques hechas con mortero tipo I es muy inferior a la de la normativa (60 kg/cm² y 50 kg/cm² respectivamente). La calidad y resistencia deficiente que han mostrado las piezas ensayadas advierten la necesidad de regulación y control local del proceso de fabricación de los bloques.

Palabras Clave

bloque de concreto; caracterización mecánica; resistencia a compresión; mampostería; normativa..

— *Abstract*—

This paper presents the results of a series of tests for geometric and mechanical characterization of concrete block (from 8 local factories) and cement mortar used in masonry in the region of Tuxtla Gutierrez. The laboratory tests were performed according to standards and protocols of Mexican organisms. The results of the analyzed samples show that the height of the blocks is very variable and differs from the standard values while the other dimensions and wall thicknesses comply with the regulations. The compressive strength of the mortar specimens is good (4 times higher than required). The total water absorption of the blocks is greater than the maximum allowed (12%) in half of cases tested, but the volumetric weight does not reach, in any case, the minimum one required (1700 kg/m³). The compression strength of individual pieces and block piles (manmade with type I mortar) is much lower than that required in the regulations (60 kg/cm² and 50 kg/cm² respectively). The quality and poor strength shown by the tests carried out warn of the need for regulation and local control of the block manufacturing process.

Keywords

Concrete block; mechanical testing; compression resistance; masonry; regulation.

El bloque de concreto (BC) es un material básico de construcción de viviendas en México, siendo el más empleado en la construcción de muros de mampostería. En Tuxtla Gutiérrez, al igual que en otras muchas regiones de países en vías de desarrollo, se utilizan sin evaluar en laboratorio las características geométricas y mecánicas, las piezas de BC fabricadas en su entorno, que son las mayoritariamente utilizadas. A menudo se olvida que estas características reales son las que deben tenerse en cuenta, tanto en la fase de proyecto como de ejecución para garantizar una edificación con respuesta estructural adecuada ante distintos tipos de solicitaciones, incluidas las sísmicas en regiones activas.

Una gran parte de las viviendas de interés social que se construyen en México, son edificaciones de uno y dos niveles, a base de muros de mampostería y concreto, que deben soportar cargas verticales y horizontales. En las grandes ciudades, como la Ciudad de México, es común la construcción de edificios de departamentos de 4 o más niveles, para este tipo de viviendas.

En México, la mayoría de las viviendas se construyen a base de muros de mampostería y losas de concreto reforzado. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la mayoría de las viviendas son estructuras murarias (de mampostería de ladrillo, BC, tabicón y piedra) que en 1990 eran el 69.5%, aumentando al 75.6, 78.9 y 79.5 % en 1995, 2000 y 2004, respectivamente (Castro Hernández et al 2009), y en 2010 representaban el 92.0% de las viviendas urbanas y el 65.4% de la vivienda rural (DOF, 2014). En Tuxtla Gutiérrez, el 47% de las viviendas de interés social se construyen de muros de mampostería de BC (Argüello Méndez *et al*, 2012).

El BC es un elemento modular, fabricado por moldeo del concreto, que se utiliza tanto en la albañilería estructural, como no estructural. Es un producto compacto, de forma rectangular, tridimensional, de color natural grisáceo y de superficie rugosa, que empezó a usarse en Latinoamérica en la primera década del siglo XX. Poco a poco se ha ido imponiendo en la industria de la construcción, sobre todo por la facilidad de su fabricación y la rapidez en el avance de obra.

El uso de los bloques de concreto supone ciertas ventajas, respecto de materiales tradicionales como el ladrillo o el adobe. Es un material versátil y su uniformidad permite, que las paredes que se levanten sean completamente verticales. Las celdas verticales de los bloques de concreto en los muros son muy útiles porque dentro de ellas se pueden colocar el acero de refuerzo vertical, las instalaciones eléctricas y las hidrosanitarias, entre otras. Esto evita hacer perforaciones en las paredes y acelera la colocación de los sistemas citados, lo que supone un gran ahorro de tiempo y mano de obra.

Las virtudes de este material no terminan aquí, porque si se fabrican o cortan en forma de “U” pueden servir para construir los refuerzos superiores de marcos de puertas y los vanos de las ventanas, también conocidos como

dinteles. Al utilizar este procedimiento se ahorra tiempo, y una buena cantidad de material. Conviene señalar que los bloques de concreto tienen una magnífica adherencia a los recubrimientos debido a su textura; son de baja absorción, lo que evita una mala adherencia por contracción, y tienen una alta compatibilidad con elementos a base de cemento. Además, se puede p.ej. aumentar su capacidad de aislamiento térmico y acústico rellenando las perforaciones verticales con materiales específicos para ese fin.

Debido al uso extendido de bloques de concreto en edificación, tanto en construcciones a base de muros como en otros tipos de estructuras, la industria de la construcción tiene que producir grandes cantidades de este material para satisfacer esta gran demanda. Se ha encontrado que la resistencia a compresión del ladrillo o del bloque es una de las características estructurales más importantes, en particular la resistencia de piezas de concreto depende principalmente del control de calidad del proceso de fabricación y del nivel de industrialización de la planta (Alcocer, 1997). Por ello, deben establecerse dichos controles de calidad para garantizar la seguridad de los usuarios finales de las construcciones murarias con este material.

A modo de ejemplo citaremos algunas investigaciones realizadas para identificar las características geométricas y mecánicas de la mampostería de BC. La gran mayoría de los estudios experimentales desarrollados en mampostería en el mundo se han dedicado al estudio de las propiedades mecánicas de los materiales. En México, destaca la investigación realizada en los años 70 del siglo pasado por el profesor Meli (1975), que incluyó el estudio de la variabilidad de los materiales componentes, la determinación de propiedades básicas de la mampostería en ensayos de especímenes pequeños, el estudio del comportamiento ante cargas laterales en una dirección y ante cargas alternadas. Este trabajo permitió mejorar las recomendaciones de diseño para estructuras de mampostería en México.

Tena *et al* (2007) investigaron la respuesta a carga cíclica de muros de mampostería mixta (a base de piezas de ladrillo y de bloques de concreto) y confinada. Realizaron ensayos de la resistencia a compresión de piezas de bloque de $12 \times 18 \times 38 \text{ cm}^3$ y del mortero de pega conforme al protocolo por las Normas Técnicas para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería (NTCM-17) y las normas del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE). Sus resultados indican que las propiedades de los bloques son malas (pobres) en general, y no satisfacen los requisitos de las normas mexicanas, salvo el módulo de ruptura, el cual resultó relativamente alto ($f_r = 8.14 \text{ kg/cm}^2 \cong 0.17 \bar{f}_p$, donde \bar{f}_p es la media de la resistencia a compresión de las piezas, referida al área bruta), mayor al valor mínimo de 5 kg/cm^2 exigido en la NMX-C-404-2012-ONNCCE. El ensayo a compresión del mortero dio una

resistencia índice de diseño $f_j^* = 136.6 \text{ kg/cm}^2$, superior a los 125 kg/cm^2 que se establece en la NTCM-17 para un mortero tipo I.

Morales Padilla (2008) investigó la resistencia a compresión de bloques de concreto de la región de Perote, Ver., de acuerdo con las normas del ONNCCE. Se evaluaron especímenes, de $12 \times 20 \times 40 \text{ cm}^3$, de tres proveedores de esta región. Los resultados indicaron que ninguno de los proveedores cumple con la resistencia mínima de 60 kg/cm^2 requerida por la normativa, siendo el máximo calculado de resistencia a la compresión promedio de 36 kg/cm^2 -sólo un 60% de lo que exige la normativa-.

Sobre trabajos realizados en otros países latinoamericanos mencionaremos algunos, p.ej. en Perú Quiun *et al* (2007) ensayaron a compresión axial 60 pilas de albañilería, construidas con piezas de ladrillo y de BC, para determinar experimentalmente los coeficientes de corrección aplicables sobre la resistencia característica f_m' (f_m^* en la normativa mexicana) en pilas que presentan esbelteces distintas al valor nominal que indica la normativa peruana -5 para el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO, 2004) y 2 para el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 2003)-. Los resultados indicaron que los coeficientes de corrección eran un poco inferiores a los valores de SENCICO, y más bajos que los de INDECOPI, 2003 -que son iguales a los de la Sociedad Americana de Pruebas de Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés), (ASTM, 2003)-.

También en Perú, San Bartolomé *et al* (2007) investigaron la forma de mejorar la adherencia bloque-mortero mediante el empleo de aditivos (en líquido y en polvo). Se realizaron ensayos de compresión axial y de compresión diagonal en pilas de albañilería, y se alcanzaron mejoras significativas en la adherencia cuando se utilizó aditivo en polvo en el mortero, sin haber alterado la resistencia a compresión de la albañilería.

En El Salvador, Arias Guevara *et al* (2013) realizaron un amplio estudio sobre la calidad del BC mediante ensayos de peso volumétrico, absorción y resistencia a la compresión utilizando piezas de seis proveedores locales. Las pruebas se realizaron según el protocolo ASTM C 90-99a, que indica los requisitos en las propiedades físicas que deben cumplir las piezas de concreto. Para la determinación del control de calidad de los bloques se tomaron muestras de varias fábricas semi-industrializadas, para el muestreo correspondiente. Los resultados mostraron que la resistencia promedio a compresión, de piezas individuales, se encuentra entre 77.93 y 56.74 kg/cm^2 , ninguna de las resistencias obtenidas de los bloques elaborados por las fábricas en estudio alcanzó la resistencia mínima exigida por la norma que es de 133 kg/cm^2 . Por otra parte, la ASTM C-90 establece una absorción máxima de 240 kg/m^3 , que cumplieron la mayoría de las piezas ensayadas, excepto un proveedor que presentó una absorción promedio de 291.16 kg/

m³. Por lo que se refiere a la densidad, la ASTM C-90 indica que las piezas con densidad entre 1682 y 2000 kg/m³ se consideren de peso mediano, así, cinco de los lotes presentaron piezas de peso mediano (con densidades entre 1694.13 y 1948.00 kg/m³) y uno de ellos resultó de peso normal (con densidad de 2079.46 kg/m³).

Navas Carro y Fonseca Mojica (2016) analizaron los resultados obtenidos en estudios previos realizados sobre mampostería de BC en Costa Rica. Para piezas de 12×20×40 cm, encontraron que los valores de la densidad individual de los bloques ensayados son 2067 kg/m³ (condición seca) y 2243 kg/m³ (condición saturada), valores considerados como de peso normal según la ASTM C-90.

En Chiapas, a pesar del amplio y atractivo uso de este material, se carece de estudios suficientes, sobre la caracterización geométrica y mecánica del BC fabricado localmente, que permitan realizar un cálculo realista de este tipo de construcciones y alcanzar así niveles convenientes de seguridad estructural. Por otro lado tampoco se dispone de una normativa regional de construcción para diseño de estructuras con este sistema constructivo. El reglamento vigente de construcción para Tuxtla Gutiérrez, no incluye un apartado en el que se aborde el diseño de edificaciones de mampostería o se recomiende la calidad de los elementos de mampuesto usados.

El desconocimiento de las características geométricas y propiedades mecánicas de este material puede conducir a hipótesis de cálculo incorrectas de edificaciones murarias, lo cual puede originar p.ej. la presencia de agrietamientos ante fenómenos extraordinarios, e incluso poner en riesgo su funcionalidad estructural. El estudio de piezas de mampostería no incluye únicamente su capacidad a compresión, también deben evaluarse otras características tales como: geometría, peso volumétrico y absorción de humedad. Además, debe conocerse la capacidad del mortero que se utiliza para pegar los bloques de concreto.

Debido a la ausencia de una normativa específica en Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez no existe regulación de la calidad del BC producido por los diferentes fabricantes de la región. Como consecuencia, no hay uniformidad en la fabricación de este material, y por lo general los bloques son de calidad dudosa y deficiente, lo cual, en el caso de una sollicitación sísmica extraordinaria, puede poner en riesgo a las estructuras construidas con este sistema y a sus ocupantes.

En este trabajo se presentan los resultados de pruebas controladas en laboratorio en bloques de concreto, provenientes de 8 proveedores diferentes de la ciudad Tuxtla Gutiérrez, y del mortero de pega, para poder estimar el comportamiento de estructuras murarias. Las pruebas se realizaron, de septiembre de 2016 a mayo de 2017, en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chiapas, de acuerdo con el protocolo indicado en las normas

NTCM-17 y ONNCCE. Se consideraron los siguientes ensayos: medición de la geometría, absorción total de agua, capacidad del mortero de pega cemento-arena, resistencia a compresión en piezas individuales y en pilas de bloques. Esta es una primera aproximación a las características geométricas y propiedades mecánicas de este material, por lo tanto, únicamente se consideraron pruebas de compresión simple durante los ensayos realizados. En una etapa posterior se realizarán pruebas a cortante o tensión diagonal, adherencia y a flexión, para conseguir una mejor aproximación a la realidad física del bloque hueco de concreto. A continuación se describen los ensayos efectuados y se discuten sus resultados.

ENSAYOS REALIZADOS

Se preparó el material necesario de acuerdo con las recomendaciones de las normativas mencionadas (NTCM-04, ONNCCE). Así, por cada uno de los 8 lotes de ensayo (con BC provenientes de cada uno de los proveedores) se utilizaron para cada prueba el número de piezas siguiente:

- Caracterización de la geometría: 10 piezas
- Absorción inicial de agua: 10 piezas
- Resistencia a compresión simple: 10 piezas
- Resistencia a compresión de pilas: 3 piezas por pila (se ensayaron 3 pilas).

Por tanto se necesitaban un mínimo de 29 piezas por cada proveedor, pero previendo algún tipo de alteración del material por transporte, manejo u otros imprevistos, se adquirieron varias piezas más por cada lote.

Mortero de pega

Para realizar las pruebas necesarias del mortero de pega se utilizó cemento para albañilería, con las características que recomiendan las NMX-C-021-ONNCCE-2015 y NMX-C-414-ONNCCE-2017. Los ensayos con piezas de BC, mortero y pilas de BC se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Los **ensayos de mortero** se llevaron a cabo conforme a la NMX-C-464-ONNCCE-2010. Se utilizaron moldes de acero con dimensiones de 5×5×5 cm³ para preparar las probetas de mortero. En los ensayos realizados se empleó la proporción más utilizada para mortero de pega en la práctica profesional local de 1:3 (cemento-arena, mortero clasificado como tipo I de acuerdo con las NTCM-17).

La **pasta del mortero** se preparó considerando las NMX-C-021-ONNC-CE-2015 y NMX-C-061-ONNCCE-2015. Con esta pasta se rellenaron los moldes hasta la mitad, se apisonó el contenido, se rellenaron nuevamente y se enrasó cada molde. En total se realizaron 24 probetas, que se almacenaron durante 3, 7, 14 y 28 días, respectivamente. Al cabo de cada período, se **ensayaron a compresión** 6 probetas (ver Figura 1), hasta ensayar definitivamente las 24 muestras preparadas. Los resultados para las probetas de 28 días se muestran en la Tabla 1.



Figura 1. Ensayo de cubo de mortero en prensa universal

Tabla 1

Resultados de pruebas de compresión de probetas de mortero de 28 días

Número de probeta	Carga final (kg)	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
1	6321.00	245.43
2	6295.00	246.86
3	6348.00	253.92
4	6290.00	246.67
5	6268.00	250.72
6	6353.00	249.14

El valor medio de la carga final aplicada (Tabla 1) fue de 6312.50 kg, con una desviación típica (σ) de 33.96 kg y el de la resistencia a compresión fue de 248.79 kg/cm², con una σ de 3.12 kg/cm².

De acuerdo con la NTCM-17 la resistencia de diseño f_j^* de las probetas de mortero se calcula con la siguiente expresión:

$$f_j^* = \frac{f_j}{1 + 2.5C_j} \quad (1)$$

Donde f_j es la resistencia media a compresión de cubos de mortero y C_j es el coeficiente de variación de la resistencia a compresión del mortero, que en ningún caso se tomará menor que 0.20. La Tabla 2 presenta los resultados de f_j^* tras aplicar en la expresión (1) los valores de las resistencias a compresión de la Tabla 1.

Tabla 2

Resistencia de diseño a compresión de probetas de mortero de 28 días

Número de probeta	f_j^* (kg/cm ²)
1	163.62
2	164.57
3	169.28
4	164.45
5	167.15
6	166.09

Para los datos de la Tabla 2 el valor medio de la resistencia de diseño a compresión y su desviación típica son 165.86 kg/cm² y 2.10 kg/cm², respectivamente.

Caracterización geométrica de bloques

Para la caracterización geométrica de los bloques se escogieron 10 bloques por cada proveedor, tal como indica la NMX-C-038-ONNCCE-2013, y se midieron sus dimensiones geométricas con un calibrador “pie de rey” y una regla de apoyo. Se registraron: largo, alto, ancho, espesor de paredes e interior de huecos. No se midieron ni el estriado ni el relieve, ya que las piezas no contaban con estas características. Se obtuvo el promedio y la desviación estándar de las dimensiones registradas para cada lote, así como para todo el conjunto de piezas (ver Tabla 3).

Se midieron también los espesores de pared de las piezas de cada lote, llamando e_1 al espesor de las paredes en el sentido longitudinal, y e_2 al espesor de las paredes en el sentido transversal. En la Tabla 4 se muestran los valores medios obtenidos de dichos espesores y sus desviaciones típicas.

Tabla 3

Valor medio y desviación estándar de las dimensiones geométricas de los BC

Proveedor	Largo (cm)	σ largo (cm)	Ancho (cm)	σ ancho (cm)	Alto (cm)	σ alto (cm)
1	39.98	0.10	11.98	0.03	19.21	0.44
2	39.90	0.15	11.93	0.08	19.90	0.13
3	39.86	0.11	11.91	0.07	18.76	0.26
4	39.91	0.08	11.95	0.10	19.84	0.16
5	39.82	0.16	12.02	0.08	20.09	0.35
6	40.14	0.07	12.07	0.11	19.35	0.17
7	39.97	0.04	11.99	0.04	19.83	0.13
8	39.97	0.06	12.00	0.04	19.89	0.15
Todos	39.94	0.14	12.00	0.04	19.61	0.49

Tabla 4

Valor medio y desviación estándar de espesores de pared

Proveedor	e1 (mm)	σ e1 (mm)	e2 (mm)	σ e2 (mm)
1	26.83	0.60	25.80	0.64
2	26.67	0.52	24.80	0.58
3	26.91	0.52	25.00	0.52
4	27.59	1.12	25.38	0.68
5	31.96	0.83	29.26	0.68
6	41.25	1.88	28.98	0.78
7	27.02	0.34	27.60	0.28
8	30.28	1.20	31.17	0.44
Todos	29.81	4.81	27.25	2.30

Absorción de agua

Se llevó a cabo la prueba de absorción volumétrica de agua (ver Figura 2) según la NMX-C-404-ONNCCE-2005. Las muestras, previamente identificadas por su procedencia y número de pieza, se secaron cuidadosamente y se pesaron. A este peso se le denomina **Ms** (masa seca del espécimen). Posteriormente los especímenes se sumergieron en agua a la temperatura que indica la norma, entre 17° y 23°, por un período de 24 horas. Al cabo de 24 horas se sacaron del recipiente en que se depositaron, y se eliminó el agua en todas las superficies del bloque (caras, huecos y paredes). A continuación, se volvieron a pesar, y a este peso se le denomina **Msss** (masa saturada y superficialmente seca).

Con los datos obtenidos de **Ms** y de **Msss** se calculó la absorción volumétrica (**A**) en porcentaje en 24 horas con la siguiente expresión:

RESULTADOS

Para analizar el desempeño de los agentes químicos, se tomaron como control las características de plasticidad original del material (tabla 1). Solo se monitorizaron estas propiedades (límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad) debido a que la estabilización del suelo busca disminuir las características de plasticidad del material, ya que es bien sabido que al disminuir éstas, mejoran las características de resistencia y estabilidad volumétrica del suelo.

A continuación, se presentan los resultados de la determinación del límite líquido (figura 3), límite plástico (figura 4) y del índice de plasticidad (figura 5) en todas las muestras adicionadas con los agentes estabilizadores.

$$A = \frac{M_{SSS} - M_s}{M_s} \times 100 \quad (2)$$



Figura 2. Fotografías que muestran las distintas etapas del ensayo de absorción de agua

En la Tabla 5 se muestran los valores medios de absorción de agua para cada lote y del total de piezas y sus desviaciones estándar.

Tabla 5
Valor medio y desviación estándar de la absorción de agua

Proveedor	Peso seco promedio (kg)	σ seco (kg)	Peso saturado promedio (kg)	σ saturado (kg)	% de humedad promedio	σ humedad (%)
1	11.90	0.21	12.94	0.19	8.81	2.31
2	11.97	0.20	12.84	0.28	7.27	1.15
3	12.34	0.32	13.53	0.38	9.61	1.69
4	11.68	0.32	12.67	0.23	8.55	1.64
5	12.28	0.23	14.39	0.28	17.15	1.10
6	11.96	0.17	13.49	0.38	12.74	2.27
7	11.71	0.21	12.84	0.24	9.65	3.29
8	12.82	0.13	14.04	0.12	9.56	2.76
Todos	12.08	0.42	13.34	0.65	10.42	3.29

Peso volumétrico

El peso volumétrico de cada bloque se obtuvo dividiendo su peso por el volumen de la pieza. Las NTCM-17 indica los pesos específicos mínimos para cada tipo de pieza de mampostería, que en el caso del BC debe ser de 1700 kg/m³. Los pesos específicos medios -y sus desviaciones típicas- de cada lote y del total de la población muestreada, se indican en la Tabla 6.

Tabla 6
Valor medio y desviación estándar del peso volumétrico

Proveedor	Peso Volumérico (kg/m ³)	σ peso volumétrico (kg/m ³)
1	1239.06	22.16
2	1246.36	21.13
3	1285.42	33.20
4	1216.15	32.87
5	1279.17	24.21
6	1245.83	18.18
7	1219.79	21.80
8	1334.90	13.68
Todos	1258.33	43.86

Compresión de piezas individuales

Las pruebas de compresión, tanto de piezas individuales como de pilas (NMX-C-404-ONNCCE-2005, NMX-C-464-ONNCCE-2010, NMX-C-036-ONNC-

CE-2013), requieren de la preparación de un cabeceo. Éste es un proceso de modificación de la superficie de contacto, que es necesario para que la carga aplicada se distribuya uniformemente en toda el área de contacto entre el bloque y la prensa. El cabeceo debe hacerse en ambas caras de la pieza (ver Figura 3). En la Tabla 7 se dan los valores promedio de carga de ruptura y esfuerzo de compresión junto con sus desviaciones típicas de las pruebas de compresión realizadas en piezas individuales.

Tabla 7

Valor medio y desviación estándar de carga de ruptura y esfuerzo de compresión en piezas individuales

Proveedor	Carga de ruptura (kg)	σ carga (kg)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	σ esfuerzo (kg/cm ²)
1	6524.60	1738.38	13.62	3.61
2	14307.90	2839.70	30.06	5.98
3	8574.80	2013.00	18.06	4.20
4	9253.20	3016.09	19.39	6.27
5	6091.60	296.44	12.73	0.61
6	25089.70	413.06	51.80	1.08
7	31415.20	717.12	65.56	1.64
8	24896.30	530.66	51.91	1.19
Todos	15769.16	9501.53	32.89	19.73

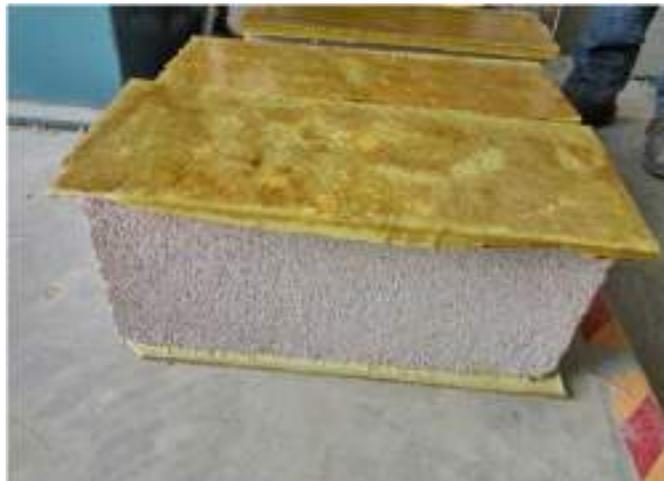


Figura 3. Piezas individuales con cabeceo de azufre

Las NTCM-04 indican que la resistencia de diseño de piezas individuales debe calcularse según la expresión:

$$f_p^* = \frac{f_p}{1 + 2.5C_p} \quad (3)$$

Donde f_p es la media de la resistencia a compresión de las piezas, referida al área bruta y C_p es el coeficiente de variación de la resistencia a compresión de las piezas; el valor de C_p no se tomará menor que 0.35 para piezas de producción artesanal. Las resistencias de diseño se calcularon mediante la expresión 3. En la Tabla 8 se dan los valores medios y sus desviaciones típicas.

Tabla 8

Valor medio y desviación estándar de la resistencia de diseño a compresión de piezas individuales

Proveedor	f_p^* (kg/cm ²)	σf_p^* (kg/cm ²)
1	7.26	1.93
2	16.03	3.19
3	9.63	2.24
4	10.34	3.34
5	6.79	0.33
6	27.63	0.58
7	34.97	0.87
8	27.69	0.63
Todos	17.54	10.52

Compresión de pilas

Se construyeron pilas con tres piezas tal como indica la NMX-C-464-ONNCCE-2010. A las piezas de los extremos se les aplicó un cabeceo, los bloques se unieron con mortero de pega con proporción 1:0:3, común en la práctica local. En la Figura 4 se muestra como ejemplo una de las pilas sometidas a compresión.



Figura 4. Ensayo de compresión en pila de bloques

Los especímenes se sometieron a **carga de compresión** hasta la ruptura y se calculó para cada pila el esfuerzo correspondiente. A partir de este esfuerzo se obtuvo la resistencia corregida a compresión de la pila f_m de acuerdo con:

$$f_m = \frac{P}{t \times b} \times \text{factor correctivo por esbeltez} \quad (4)$$

En la expresión anterior f_m es la resistencia corregida a compresión de la pila (en MPa o en kg/cm^2), P es la carga máxima aplicada (en N o en kg), t es el espesor de la pila (en mm o cm), b es el ancho de la pila (en mm o cm). El factor depende de la relación de esbeltez de la pila, la cual se calcula como el cociente de entre la altura de la pila y la menor dimensión de la sección transversal, en este trabajo se utilizó un factor correctivo de 1.05, -que corresponde a una relación de esbeltez de 5- de acuerdo con las NTCM-17.

Las NTCM-17 también señalan que el valor de la resistencia de diseño a compresión se calcule a partir de la siguiente expresión:

$$f_m^* = \frac{f_m}{1 + 2.5C_m} \quad (5)$$

En la cual f_m^* es la resistencia de diseño a compresión y C_m es un coeficiente de variación de la resistencia a compresión de las pilas de mampostería, que en ningún caso se tomará inferior a 0.15. La Tabla 9 presenta los valores promedio y sus desviaciones típicas de carga de ruptura, resistencia corregida y resistencia de diseño a compresión en pilas.

Tabla 9

Valor medio y desviación estándar de carga de ruptura, resistencia corregida y resistencia de diseño a compresión en pilas

Proveedor	Carga de ruptura (kg)	σ Carga (kg)	f_m (kg/cm ²)	σf_m (kg/cm ²)	σf_m^* (kg/cm ²)	σf_m^* (kg/cm ²)
1	5043.67	488.46	11.08	1.06	8.06	0.77
2	3789.33	386.16	8.42	0.98	6.12	0.71
3	5176.67	412.92	11.35	0.77	8.25	0.56
4	4565.00	430.69	10.08	0.91	7.33	0.66
5	3583.00	32.19	7.79	0.05	5.67	0.04
6	11266.00	380.25	24.27	0.57	17.65	0.41
7	25975.67	567.18	56.23	0.59	40.89	0.43
8	16898.67	189.22	36.75	1.04	26.73	0.76
Todos	9537.25	7751.62	20.75	16.73	15.09	12.17

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Calidad del mortero de pega

Conviene recordar que la principal función del mortero de pega es proporcionar una buena adherencia de las piezas de mampostería, lo cual se alcanza con una buena dosificación, tal que proporcione adecuada consistencia, suficiente resistencia (a compresión y flexión) y una apropiada capacidad para retener el agua. A su vez, la resistencia a compresión del mortero depende de la relación agua-cemento y muy especialmente de la granulometría de la arena, la cual se establece mediante el módulo de finura.

Las pruebas realizadas presentan un aceptable comportamiento del mortero ensayado. En las NTCM-17 y la NMX-C-464-ONNCCE-2010, se indica que la resistencia mínima necesaria a compresión, del mortero de pega, debe ser de 40 kg/cm². Los resultados encontrados (ver Tabla 2) muestran que el mortero considerado cumple satisfactoriamente con lo que exige la normativa vigente. Se observa que este material es de buena calidad (mortero tipo I de acuerdo con las NTCM-17), y que es adecuada la proporción 1:3 que se utiliza en la práctica local.

Características geométricas de los bloques

La regularidad de las dimensiones geométricas de los bloques de concreto es una característica que depende en gran medida del proceso de fabricación. Esta uniformidad facilita la determinación de propiedades representativas tales como: área neta, densidad y momento de inercia; además de facilitar cálculos de capacidad a cortante y flexión, así como la determinación de la rigidez. Por ende, estas propiedades son indispensables para el diseño de estructuras de mampostería.

Las dimensiones promedio de las piezas ensayadas de cada uno de los lotes no presentaron desviaciones significativas en longitud y anchura (ver Tabla 3) respecto de las dimensiones de fabricación $12 \times 19 \times 40 \text{ cm}^3$ que considera la NMX-C-404-ONNCCE-2005. Sin embargo, hay que destacar que la altura de los BC si presentó desviaciones significativas, además es diferente en cada proveedor (falta de regularidad), y su valor difiere en más de 5 mm la altura estándar de fabricación de dicha norma, estando su valor más cercano al indicado para las dimensiones modulares de los bloques ($12 \times 20 \times 40 \text{ cm}^3$ que incluye la junta de albañilería de 10 mm).

Esta misma norma señala que para piezas con estas dimensiones el espesor mínimo de las paredes del BC debe ser de 20 mm, propiedad que se cumple en todas las piezas evaluadas (todos los espesores superan dicho valor mínimo) y además la dispersión respecto de la media es pequeña en cada lote (ver Tabla 4). Sin embargo, debe recordarse que la NMX-C-038-ONNCCE-2013 indica que en el caso de paredes de bloques expuestas a la intemperie sin recubrimiento, el espesor mínimo debe ser de 30 mm en un 90 % del área de dicha cara, por lo tanto, si los bloques ensayados se utilizaran para construir paredes sin repello, no se cumpliría con esta normativa.

Conviene señalar que las piezas ensayadas tienen una relación promedio $A_{\text{neta}} \geq 0.56 A_{\text{bruta}}$, que cumple con lo que señala la NMX-C-441-ONNCCE-2013 para piezas de uso no estructural ($A_{\text{neta}} \geq 0.4 A_{\text{bruta}}$), y cumple ajustadamente con la NMX-C-404-ONNCCE-2012 la cual, para piezas de uso estructural exige que $A_{\text{neta}} \geq 0.50 A_{\text{bruta}}$.

Estos resultados indican que los bloques ensayados presentan variaciones apreciables en altura (ante la normativa vigente), y por tanto en su geometría, y tienen una falta de regularidad entre fabricantes ya que en el proceso de fabricación se usan moldes de dimensiones no estándar.

Nivel de absorción de agua

La absorción de agua de los bloques de concreto es una propiedad importante porque está relacionada con la contracción y, en cierta medida con la durabilidad de la pieza. Su importancia también radica en que ésta influye

directamente en la adherencia entre bloque y mortero, ya que en caso de ser elevada, el agua de amasado del segundo desaparece antes que se produzca una hidratación suficiente del cemento, resultando en una pérdida parcial o total de dicha adherencia y de la resistencia del propio mortero.

La NMX-C-404-ONNCCE-2005 recomienda que para bloques de concreto, la absorción máxima debe ser del 12%. Este grado de permeabilidad, dependiente del proceso de fabricación de las piezas (vibrado, compactado, curado forzado, controlado), beneficia la durabilidad de la pieza y la adherencia entre bloque y mortero.

Los resultados de los ensayos (Tabla 5) indican que las piezas de solamente la mitad de los proveedores cumplen con lo que indica la norma. En el caso de los proveedores 5 y 6, los bloques absorben cantidades de agua que están muy por encima de lo que señala dicha norma, 17.15 % y 12.74 %, con σ **humedad** de 1.10 % y 2.27 %, respectivamente, y en el caso de los proveedores 7 y 8, aunque el valor medio de absorción es algo menor del 10 % su σ **humedad** del 3.29 % y 2.76 %, respectivamente, indica que algunas de las piezas tienen una porosidad ligeramente superior a lo recomendado.

Peso volumétrico

El peso volumétrico es un índice de calidad que indica cuánto espacio ocupa el agregado en la mezcla de concreto; y esta característica puede utilizarse para separar el material bueno del malo. Un bloque de buena calidad se fabrica con una proporción adecuada de cemento y un tiempo suficiente de vibrado y compactado, que hace que se eleve aún más el nivel de resistencia estructural, confiriéndole además una mayor densidad, menor absorción de humedad y mejor calidad de textura superficial. También influye la relación agua-cemento del concreto, debido a que cuanto mayor sea ésta más porosa será la pasta con que se fabrique el bloque.

Los pesos volumétricos medios calculados de los bloques de concreto son menores de 1340 kg/m³ en todos los lotes (Tabla 6), lo cual advierte que ninguno de los proveedores cumple con el valor mínimo de 1700 kg/m³ exigido por la NTCM-04. Este déficit indica que las piezas estudiadas son demasiado porosas y que esta deficiencia en la compacidad influye en la resistencia a compresión del material ensayado.

Resistencia a compresión de piezas individuales

La resistencia a la compresión de los bloques de concreto es una característica importante dado que la función básica de la mampostería es soportar cargas de compresión. Esta propiedad depende principalmente de la densidad y composición del BC y su importancia se puede considerar desde dos puntos

de vista: primero, a mayor resistencia se tiene mayor durabilidad del material bajo condiciones atmosféricas extremas, y segundo, la resistencia de las piezas incide en la de los muros en mayor medida que la del mortero.

Los valores calculados de resistencia a compresión de diseño para piezas individuales son escasos (Tabla 8). Estos valores revelan que ninguna de las piezas ensayadas alcanza la resistencia mínima de 60 kg/cm^2 que establece la NMX-C-404-ONNCCE-2012. Esta pobre resistencia a compresión, que sólo es un 11.32 % (proveedor 5) hasta un 58.28 % (proveedor 7) de la resistencia mínima exigida, implica que las piezas ensayadas no garantizan en ningún caso una mampostería de buena calidad, dado que los bloques de concreto deben poseer la suficiente resistencia mecánica para asegurar la correcta transmisión de las cargas, garantizar su durabilidad, y con ello asegurar muros resistentes.

Además, la NMX-C-441-ONNCCE-2013 señala que para piezas de uso **no estructural** la resistencia media debe ser de 35 kg/cm^2 , y su resistencia mínima de 28 kg/cm^2 , por lo que estas piezas tampoco son admisibles para uso no estructural, salvo las piezas del proveedor 7 que sí cumplen este requisito, estando las de los proveedores 6 y 8 cercanos a este valor de resistencia.

Resistencia a compresión de pilas

El ensayo a compresión de pilas de albañilería tiene la intención de reproducir de la mejor manera posible las condiciones de trabajo de la mampostería; como consecuencia, se genera información que puede utilizarse para un diseño estructural adecuado de los muros de un edificio, así como para un buen control de calidad de la albañilería. Las probetas ensayadas presentaron falla frágil, con el desarrollo de una grieta vertical que corta a las piezas y al mortero; esta grieta, que comenzó en las piezas y se extendió al mortero, es debida a la expansión lateral causada por la compresión aplicada.

Los resultados alcanzados muestran que la resistencia de diseño a compresión de las pilas (ver Tabla 9) van desde 5.67 kg/cm^2 (proveedor 1) hasta 40.89 kg/cm^2 (proveedor 7), valores que están todos por debajo de los 50 kg/cm^2 que recomiendan las NTCM-17 para pilas de BC fabricadas con mortero tipo I. Pese a la buena calidad del mortero utilizado para su fabricación, este comportamiento está dominado por la insuficiente resistencia a compresión que muestran las piezas individuales ensayadas.

CONCLUSIONES

En general, los resultados obtenidos en pruebas controladas de bloques de concreto fabricado en Tuxtla Gutiérrez durante 2016 muestran una mala calidad de las piezas ensayadas. Los ensayos revelan que las piezas no

cumplen con la normativa vigente, con deficiencias destacables en su peso volumétrico y en su resistencia a compresión -tanto de piezas individuales como de pilas-. Además, se ha observado una gran variabilidad de los parámetros medidos entre los lotes procedentes de distintos fabricantes. En otras investigaciones (Tena *et al*, 2007; Morales Padilla, 2008; Arias Guevara *et al* 2013) también se determinó que la calidad de los bloques y de la mampostería ensayada no cumple con la normativa de referencia.

Hay que destacar que la resistencia a compresión del mortero de pega cumplió satisfactoriamente, en todos los casos, con lo que se exige en las NTCM-17 y la NMX-C-464-ONNCCE-2010, ya que las probetas presentaron capacidades muy por encima de 40 kg/cm^2 , lo que indica que el mortero que sigue la práctica habitual local es de buena calidad.

Las piezas ensayadas no mostraron uniformidad geométrica aceptable en la altura del bloque, que superó en más de 5 mm la altura de fabricación estándar de la normativa; cada fabricante suministró piezas de diferente altura y además, las piezas de uno de ellos mostraban entre si una gran variación en su altura. No obstante, debe señalarse que el espesor de las paredes de los bloques si superó en todos los lotes, el mínimo especificado en la normativa.

El valor estimado de absorción volumétrica de agua es muy variable entre lotes ensayados, y sólo en la mitad de ellos es menor del 12% exigible. En los demás casos, la permeabilidad excesiva de los BC (superior al 17 % en un fabricante) indica una pérdida apreciable en la adherencia bloque-mortero y una durabilidad menor de esas piezas.

Los valores de peso volumétrico son bajos y no alcanzan, en ningún caso, ni el 78% del mínimo exigido en las NTCM-17 (1700 kg/m^3). Esto unido a lo anterior, muestra la conveniencia de mejorar el proceso de fabricación, sobre todo el sistema de compactación y vibrado, para reducir la porosidad actual. Además, para reducir o eliminar estas deficiencias, los fabricantes deberían realizar una gradación adecuada a las arenas que utilizan en la fabricación de bloque (de acuerdo con la NMX-C-077-1997-ONNCCE), con la finalidad que cumplan con la densidad que exige la normativa. Arias Guevara *et al* (2013) recomiendan utilizar una proporción 1:1.5:1 de cemento-arena-grava para conseguir piezas con absorción óptima, peso volumétrico conveniente y resistencia adecuada a compresión.

Las pruebas de compresión de las piezas individuales mostraron también una resistencia de los bloques muy deficiente y diferente entre fabricantes. Los valores de resistencia de diseño a compresión están entre 6.79 y 34.97 kg/cm^2 muy por debajo de la resistencia mínima de 60 kg/cm^2 que exige la NMX-C-404-ONNCCE-2012.

El ensayo a compresión de pilas también mostró la mala calidad de los bloques para construir estructuras murarias. Los valores calculados de resistencia de diseño a compresión de las pilas son claramente insuficientes,

entre 5.67 kg/cm² y 40.89 kg/cm², y están muy por debajo del valor mínimo de 50 kg/cm² establecido en las NTCM-04. La buena calidad del mortero utilizado no se tradujo en un mejor comportamiento a compresión de las pilas ensayadas por lo que deben mejorarse las características de resistencia a compresión de los bloques.

Los resultados obtenidos muestran la necesidad de una regulación y control local del proceso de fabricación del bloque de concreto para mejorar la calidad del mismo y asegurar la resistencia de los muros que se fabriquen con este material, condición necesaria en el sector de la construcción local en el cual muchas de las actividades todavía son de carácter artesanal

REFERENCIAS

- Alcocer**, S. M. (1997). *Comportamiento sísmico de estructuras de mampostería: una revisión*. XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Veracruz, México, pp. 164-191.
- Argüello Méndez**, T.; Argüelles León, B. y Badillo González, R. M. (2012). Características físicas de la vivienda popular en la periferia urbana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Quehacer Científico en Chiapas (4)*, ISSN 1405-6542, pp 4-13.
- Arias** Guevara, Al. U., Fuentes Aguilera, J. I., Granados Mendoza, V. J. (2013). *Control de calidad de las propiedades de resistencia a la compresión, absorción y peso volumétrico para las unidades de carga de mampostería, fabricados mediante procesos manuales y semi-industriales utilizando agregados de las canteras de Aramuaca y Ereaguayquín de la Zona Oriental de El Salvador* (Tesis de licenciatura). Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, San Miguel, El Salvador, Centroamérica.
- ASTM C 1314**, 2003. *Standard Test Method for Compressive Strength of Masonry Prisms*. United States of America.
- ASTM C90-99a**, 1999. *Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units*. United States of America.
- Castro** Hernández, P. A., Gaspar Vázquez, J. L., Palma Ordaz, N. (2009). *Manual de fabricación de tabicón sólido de concreto* (tesis de licenciatura). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, Instituto Politécnico Nacional, México, Distrito Federal.
- DOF** (Diario Oficial de la Federación) (2014). *Programa Nacional de Vivienda 2014-2018*. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342865&fecha=30/04/2014.
- Fernández** Baqueiro, L.; Marín Gómez, F.; Varela Rivera, J.; Vargas Marín, G. (2009). Determinación de la resistencia a compresión diagonal y el módulo de cortante de la mampostería de bloques huecos de concreto. *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, 13-2, pp. 41-50.
- INDECOPI**, 2003. NTP 399.605. *Método de ensayo para la determinación de la resistencia a compresión de prismas de albañilería*. Perú.
- Meli** R. (1975). *Comportamiento sísmico de muros de mampostería*. Instituto de Ingeniería, UNAM, Serie Azul No. 352. México, DF, abril, 114 pp.
- Morales** Padilla, M. A. (2008). *Evaluación de la resistencia a la compresión de blocks fabricados en la región de Perote Ver., de acuerdo a la norma NMX-C-ONNCE-2004* (Tesis de licenciatura). Facultad de Ingeniería Civil, Región Xalapa, Universidad Veracruzana, Xalapa de Enríquez, Veracruz.
- Navas** Carro, A.; Fonseca Mojica, C. (2016). Densidad de la mampostería de concreto en Costa Rica. *Ingeniería 26 (2)*: 93-116, ISSN: 1409-2441; 2016. San José, Costa Rica.

- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería.** (2017). Gaceta Oficial del Distrito Federal. México.
- ONNCCE.** (2015). NMX-C-021-ONNCCE-2015. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (2013). NMX-C-036-ONNCCE-2013. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (2013). NMX-C-038-ONNCCE-2013. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (2015). NMX-C-061-ONNCCE-2015. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (1997). NMX-C-077- ONNCCE-1997. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (2012). NMX-C-404-ONNCCE-2012. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (2017). NMX-C-414-ONNCCE-2017. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (2013). NMX-C-441-ONNCCE-2013. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- ONNCCE.** (2010). NMX-C-464-ONNCCE-2010. Organismo Nacional para la Normalización y Certificación para la Construcción y Edificación. México.
- Quiun Wong, D., San Bartolomé, A.; Mendoza, G.** (2007). *Corrección por esbeltez en pilas de albañilería ensayadas a compresión axial.* Proyecto SENCICO-PUCP. Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2007/04/Esbeltz-en-Pilas.pdf>
- San Bartolomé, A.; Romero C.; Torres, J. C.** (2007). *Mejora de la adherencia bloque mortero.* Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2007/04/Adherencia-bloque-mortero.pdf>
- SENCICO,** 2004. *Proyecto de Norma Técnica de Edificación E.070 “Albañilería”.* Comité Técnico de la Norma E.070. Perú.
- Tena Colunga, A.; Artemio Juárez, A.; Salinas Vallejo, V. H.** (2007). Resistencia y deformación de muros de mampostería combinada y confinada sujetos a cargas laterales. *Revista de Ingeniería Sísmica No. 76,* pp 29-60
- Varela Rivera, J. L.; González Torres, V.; Fernández Baqueiro, L. E.; Vargas Marín, G.** (2008). *Determinación de la resistencia a compresión axial y el módulo de elasticidad de la mampostería de bloques huecos de concreto.* XVI Congreso Nacional de Ingeniería Estructural. Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, Veracruz, Veracruz (México).

“ELITE”. APROXIMACIONES A UN CONCEPTO

“ELITE”. APPROACHES TO A CONCEPT

Eduardo Torres Alonso
etorres@unam.mx

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES, UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO, MÉXICO



Para citar este artículo:

Torres-Alonso, Eduardo. (2019). "Elite" Aproximaciones a un concepto. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII(21), 32-44. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a02>

RESUMEN

El concepto "elite" aparece de manera recurrente en la discusión pública y en la literatura especializada en ciencias sociales; sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en este último ámbito, en los medios de comunicación y en los intercambios informales cotidianos, "elite" parece tener múltiples significados lo que distorsiona su sentido original. Por ello, es preciso volver a lo que, en su origen, el concepto significa, la forma en cómo se ha problematizado y qué ocurre con él en el debate contemporáneo.

Palabras Clave

Elite; concepto; lenguaje; ciencias sociales.

— *Abstract*—

The concept of “elite” frequently appears in public discussion and in specialized literature in social sciences. However, unlike what happens in this last field, in the media and through the daily informal exchanges, “elite” seems to have multiple meanings that distorts its original meaning. Therefore, it is precisely to step back in the timeline, to its origin. The concept means the way in which it has been problematized and what occurs with it in the contemporary debate.

Keywords

Elite; concept; language; social sciences.

"ELITE". APROXIMACIONES A UN CONCEPTO

El individuo, para comunicarse, ha desarrollado un lenguaje compuesto por palabras y a cada una de ellas le corresponden un número variado de significados (Sartori, 2015). Esto origina que, en ocasiones, quienes participan en una conversación no se entiendan por completo porque lo que se dice puede no representar lo que se piensa; por ello, resulta fundamental establecer una convención sobre lo que las palabras quieren decir en contextos determinados. Así, las ciencias naturales, las humanidades y las ciencias sociales —contextos particulares en donde los fenómenos que se observan, describen, analizan y explican son muy específicos— cuentan con un lenguaje propio, especial, en contrapartida al lenguaje materno, corriente o de uso común, que es el que está al alcance de todos sin importar su formación, edad o condición social (Sartori, 2015).

El individuo requiere conceptos para comprender la realidad y hacer posible la continuidad temporal de su experiencia; lo mismo ocurre con las ciencias: precisan de un conjunto de conceptos para entender fenómenos, diferenciarlos y compararlos (Ramírez Plascencia, 2018).

En este trabajo se ofrece un análisis de un concepto utilizado en las ciencias políticas, particularmente cuando se habla de la estructuración y estratificación social, "elite", que forma parte del lenguaje especializado; es decir, que dicho concepto ha sido adoptado por las ciencias sociales y sus estudiosos y practicantes han generado una convención en torno a su significado para evitar la polisemia y disminuir los errores al momento de identificar y explicar algún fenómeno o conjunto social que se le aproxime. Dichas convenciones sobre lo que los conceptos quieren decir se acercan a los paradigmas: mientras su capacidad explicativa sea aceptada no será necesario cambiarlo, pero cuando estos ya no tengan capacidades de brindar herramientas de análisis, será necesario replantearlo. Lo mismo ocurre con los conceptos: mientras su contenido explique un objeto o fenómeno, no habrá necesidad de revisarlo, pero cuando el fenómeno no corresponda a lo que el concepto menciona, entonces será el momento de reinterpretarlo o de integrar uno nuevo.

De acuerdo con Kuhn (1986: 13), los paradigmas son "realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica". Esta definición podemos trasladarla a la formación y vigencia de los conceptos. Cuando estos se construyen, se atiende una realidad observable que es interpretada y expresa, naturalmente, el momento en el desarrollo de ese fenómeno; por lo tanto, mientras aquella se ajuste al concepto, éste no perderá vigencia.

II. NOTICIA HISTÓRICA DEL CONCEPTO

“Elite” proviene de una palabra francesa *élite*, que significa el “conjunto de los mejores de la sociedad”. A su vez, *élite* deriva de *élire*, que quiere decir elegir o elección (Ferrando Badia, 1976). Hacia el siglo XVII adquirió un sentido de índole comercial ya que servía para nombrar a los bienes poseedores de una especial calidad. Un siglo más tarde, en el XVIII, la palabra empezó a utilizarse para designar a grupos sociales reducidos. El concepto “elite”, como ahora lo conocemos, surgió en el siglo XIX como un intento, desde las Ciencias Sociales y el lenguaje, para explicar las nuevas relaciones de poder que estaban apareciendo en las sociedades.

Fue en Italia donde el desarrollo conceptual tuvo su asiento. Gaetano Mosca —primer teórico de la elite y fundador de la escuela elitista— y Vilfredo Pareto —responsable de la difusión mundial del concepto y de la teoría de la “circulación de las elites—, pioneros en el tema,¹ destacaron que en los grupos sociales aparecía, de forma constante, a lo largo de la historia, una clase minoritaria dirigente que monopolizaba, en todas sus formas, las relaciones estatales de poder hasta que dicha clase era desplazada por otra:

Declinan inexorablemente cuando ya no pueden ejercer las cualidades mediante las que llegaron al poder o cuando no pueden prestar más el servicio social que prestaban, o cuando sus cualidades y los servicios que prestaban pierden importancia en el ambiente social donde viven (Mosca, 2006: 123).

Mosca concebía a la historia de la humanidad como la “historia de las clases dominantes” (Meisel, 1975), su teoría fue llamada como la de la minoría organizada, quienes integran dicha minoría son todos iguales: practican los mismos oficios, tienen orígenes sociales y económicos muy similares, y comparten valores y modos de vida. Estos elementos generan en la minoría organizada un sentido de pertenencia, cohesión y solidaridad que le permite desplegar estrategias para obtener, mantener e incrementar su poder (la dominación), sobre una mayoría desorganizada. En consecuencia, hay, pues, en todo tiempo y lugar, unos, los pocos, que gobiernan y, otros, los muchos, que son gobernados (Aron, 1996). Era imperativo que la clase gobernante no quedara a la zaga. Mosca es el primer autor que propone una diferenciación entre elites y masas, al sostener “como un hecho universal y necesario la existencia de dos “clases políticas”: una clase gobernante —siempre una

1 Ambos autores fueron llamados “maquiavélicos” por Burnham (1949).

minoría—, y una clase gobernada que conforma la mayoría” (Dupont y Suárez-Íñiguez, 1988: 63).

En todas las sociedades, empezando por las medianamente desarrolladas, que apenas han llegado al preámbulo de la civilización, hasta las más cultas y fuertes, existen dos clases de personas: la de los gobernantes y la de los gobernados. La primera, que es siempre la menos numerosa, desempeña todas las funciones políticas, monopoliza el poder y disfruta de las ventajas que van unidas a él. En tanto, la segunda más numerosa, es dirigida y regulada por la primera de una manera más o menos legal, o bien de un modo más o menos arbitrario y violento, y a ella suministra, cuando menos aparentemente, los medios materiales de subsistencia y los indispensables para la vitalidad del organismo político (Mosca, 2006: 106).

El mismo autor italiano reconoce los trabajos de Saint-Simon, Taine, Marx y Engels como antecedentes en el estudio de este tema, aunque existen considerables esfuerzos previos en los que se hicieron mención a algunas características de los grupos gobernantes: Platón, Aristóteles y, desde luego, Maquiavelo (Dahl, 2010), quien en sus *Discursos* expresó que no importaba el tamaño o la forma de organización de la ciudad, en los niveles de mando siempre hay un reducido número de individuos; no obstante, fue él quien presentó su argumento con una intencionalidad científica: basado en la observación de los hechos y elevándolo a rango de ley constante. Ambos autores, Mosca y Pareto, están influenciados por el positivismo, lo que no es menor ya que en la elaboración conceptual se recurre al método inductivo positivo con el que pondrán de relieve el carácter desigual de la sociedad, sin importar el momento histórico de su constitución y el tipo de organización institucional que posean (Cisneros, 1996).

En suma, la elite se compone de un reducido grupo de personas, poseedoras de influencia, seleccionadas con base en su capacidad y formación, que se ubican en la cúspide de la estructura de poder y acceden a los puestos, ya sea por medio de una designación unipersonal o colegiada o incluso a través de ejercicios comiciales abiertos.

La expresión central para comprender al poder que reside en este grupo es “fórmula política”, compuesta por la educación de la elite y su sistema de creencias y valores o, en términos de Aaron, la ideología de la clase política. Tal “fórmula política” equivale a la legitimidad:² “Los principios de esta

2 “Por legitimidad entiendo el hecho de que un orden político es merecedor de reconocimiento. La pretensión de legitimidad hace referencia a la garantía en el plano de la integración social de una identidad social determinada por vías normativas. Las legitimaciones sirven para hacer efectiva esa pretensión,

‘fórmula’ deben estar arraigados en la conciencia de la masa y no deben apartarse demasiado de estos parámetros para evitar conflictos, que pueden amenazar la supervivencia de la sociedad misma” (Blancha, 2005). En fin, la “fórmula política” también incluye al aparato administrativo que delimita el modo y alcance de los vínculos de poder (Blancha, 2015; Baras, 2001).

III. PROBLEMATIZACIÓN CONCEPTUAL

Se pueden reconocer tres enfoques sobre la formación de elites: las teorías basadas en el mérito; aquellas que centran su atención en el poder, y los enfoques de elites como clase social. La escuela italiana, representada por los ya citados Mosca y Pareto, atendió al mérito de la elite. Pareto consideró que sus miembros eran personas con cualidades excepcionales o eminentes: “La esencia de la elite es la superioridad” (Alonso, 1997) y, para él, la circulación de individuos pertenecientes de círculos no influyentes a la posición de las elites era un imperativo. En la elite existe un grado alto de cohesión interna inexorable.

Charles Wright Mills (1987), por su parte, analizó la estructura estadounidense del poder y concluyó que “a pesar de que el mérito personal podía contribuir a que una persona se convirtiese en un miembro de la elite, el elemento definitivo de esta era su relación con el poder” (Solimano, 2015: 43), vigorizando la teoría elitista del poder frente a la teoría pluralista.

Mills, en su conocido libro *La elite del poder* (1987), postula que la población de Estados Unidos de América ha sido dominada por un número reducido de individuos que configuran la “elite del poder”: los propietarios y gerentes de las grandes corporaciones, los políticos y los altos funcionarios, y los mandos militares son los tres sectores que han dominado la estructura de mando en ese país. Con todo, hay homogeneidad entre la elite que no sólo se basa en las coincidencias estructurales de mando y de intereses, sino también en la acción que efectúan para coordinar sus actos, al igual que la red de relaciones sociales que mantienen entre sí; en fin, idénticos orígenes sociales, relaciones familiares y personales e intercambio de individuos de las posiciones de un sector a otro (Mills, 1987; Ruiz-Sánchez, 2009). Mills anota que hay una ampliación y centralización de los medios de poder en la elite.

Finalmente, en los enfoques de las elites como clase social, es preciso referirse a la contribución de Karl Marx y Max Weber. El primero, mediante una interpretación comprehensiva de la sociedad, definió a las clases sociales en términos de la propiedad de los medios de producción, destacando dos grandes grupos: la burguesía, integrada por los dueños de dichos medios, quienes controlaban la riqueza, daban forma a las instituciones y ejercían el poder político; y los proletarios, dueños únicamente de su fuerza de trabajo (Solimano, 2015). Era, pues, la noción de clase dominante, considerando a los intercambios económicos como el motor de la historia. Con todo, hay

que mencionar que clase social y elite son conceptos distintos: clase social hace referencia a estructuras integradas por los procesos económicos, mientras que elite es una minoría con poder y autoridad.

Max Weber pone de relieve la concentración de los medios de administración y de violencia de los que dispone la minoría dirigente para permanecer en el poder (Mejía Quintana y Castro, 2008). Este autor considera a la estratificación social como un producto de selección; es decir, cada individuo tiene probabilidades de tener poder con base en sus acciones y de la disposición de las clases, estamentos y partidos (Duek e Inda, 2006). Weber expresa en una carta a Robert Michels³ fechada en 1908 que la elite es la palabra más adecuada “para hablar en representación de toda la nación” y no la “voluntad del pueblo”, que es una ficción (Zabludovsky, 1995: 28).

La democracia representativa no rechaza la presencia de una minoría organizada frente a una mayoría pasiva, sino en el tipo de elite existente. El punto fundamental se encuentra en “esta relación de desigualdad y subordinación jerárquica [...] a partir de la contraposición entre las ‘elites que se imponen’ y las ‘elites que se autoconstituyen y se proponen’” (Yturbe, 2007: 114). Insistamos: “La ideología democrática [...] no sufre gran daño haciéndose ver del brazo de la teoría de las elites” (Yturbe, 2007: 115).

IV. EL DEBATE CONTEMPORÁNEO A MANERA DE CONCLUSIÓN

La globalización ha llevado a una concentración significativa de individuos con altos niveles de educación y talentos especiales, originando una nueva elite, la llamada “elite de talentos”, en los 36 países considerados como ricos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Mejía Quintana y Castro, 2008). Estudios sobre la desigualdad, como los de Thomas Piketty (2015a, 2015b, 2015c) dan cuenta de este tipo de elites.

La orientación económica del concepto “elite”, permite advertir las expresiones de descontento concretadas en *Occupy Wall Street* y *We the 99*

esto es: para mostrar cómo y porqué las instituciones existentes (o las recomendadas) son adecuadas para emplear el poder político en forma tal que lleguen a realizarse los valores constituidos de la identidad social.” Habermas (1981: 266). Cfr. Bendix (2000).

- 3 Robert Michels es un autor que también estudió las formas de organización social, de forma especial al interior de los partidos políticos. De la observación realizada al interior de este tipo de organizaciones, es resultado la conocida “Ley de hierro de la oligarquía” que expresa: “[...] la mayoría de los seres humanos están predestinados, por la trágica necesidad de someterse al dominio de una pequeña minoría, a una condición de tutela permanente, y deben avenirse a construir el pedestal de una oligarquía. [...] Reducida a su expresión más concisa, la ley sociológica fundamental de los partidos políticos [...] puede ser formulada en los siguientes términos: la organización es lo que da origen al dominio de los elegidos sobre los electores, de los mandatarios sobre los mandantes, de los delegados sobre los delegadores. Quien dice organización dice oligarquía.” (Michels, 2008).

Percent en Estados Unidos; los *Indignados*, en España, el movimiento estudiantil en Chile y los movimientos de protestas en Brasil contra la celebración de la Copa FIFA Confederaciones 2013, la Copa Mundial de Fútbol de 2014 y los Juegos Olímpicos de Río de Janeiro 2016, y Turquía contra el Primer Ministro Recep Erdogan, entre otros. Los participantes en estas movilizaciones argumentaron que los resultados de la globalización han beneficiado de manera desproporcionada a una pequeña elite, mientras que la mayoría ve que sus perspectivas de progreso económico real disminuyen (Solimano, 2015).

Lo anterior se comprueba con el informe *Una economía al servicio del 1%*, elaborado por Oxfam, que señala que en el año 2015, 62 sujetos acumulaban la misma riqueza que 3,600 millones de personas, y que desde el inicio del siglo XIX, la mitad más pobre de la población mundial sólo ha recibido el uno por ciento del incremento total de la riqueza mundial, mientras que la mitad de esa "nueva riqueza" ha sido recibida por el uno por ciento más rico (Oxfam, 2017, 2016, 2014).

Se advierte, pues, la presencia de los cinco monopolios que caracterizan a la "mundialización polarizante del imperialismo contemporáneo", según Samir Amin (2004): el monopolio de nuevas tecnologías; el control de los flujos financieros a escala mundial; el control del acceso a los recursos naturales del planeta; el control de los medios de comunicación, y el monopolio de las armas de destrucción masiva.

Esta nueva elite ha generado un nuevo debate en torno a la democracia. Si bien es cierto que la democracia, como se refirió antes, no se enfrenta, en principio, a la teoría de las elites, hay que tener presente la reflexión de Joseph Schumpeter sobre el elitismo democrático que realiza en su obra *Capitalismo, socialismo y democracia* (2015), que consiste en la designación de una minoría de individuos por los ciudadanos que deberán tomar, en su nombre, las decisiones políticas (Fernández Santillán, 2007). Quienes abrazan la teoría elitista expresan que al examinar la historia de las sociedades es posible encontrar una constante: una minoría ostenta la capacidad de dominación del resto de los sujetos. Sin embargo, la influencia de los súper ricos en el proceso de designación altera la esencia de la democracia: ellos, los pocos, pueden expensar gastos de publicidad, investigación y asesoría, movilización; en fin, de financiamiento de campañas, para favorecer a sus allegados en detrimento de la decisión original del pueblo.

Los individuos, para usar el concepto al que recurre Schumpeter (2015), votan por un representante; no obstante, la garantía de que este en realidad represente los intereses generales es nula (Manin, 1997). Bottomore, empero, apunta que la existencia de las elites es incompatible con los postulados de una democracia igualitaria y plebiscitaria (Bottomore, 1965; Laurin-Frenette,

1989).⁴ Aparece la posibilidad, muchas veces materializada, de que la democracia sea filtrada por el dinero (Jiménez y Solimano, 2012).

4 De acuerdo con Bottomore, "puede considerarse a la élite política como una clase dirigente en sentido marxista, en los casos en que su poder se asiente sobre bases económicas, y en los que, por consiguiente, pertenezca a un grupo más vasto, definido por la propiedad privada de los medios de producción a cuya protección y perpetuación sirve el poder." Laurin-Frenette (1989: 11).

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, J.** (1997). *Pareto*. México: Editorial Edicol.
- Amin, S.** (2004). Geopolítica del imperialismo contemporáneo. En Borón, A. (Comp.). *Nueva hegemonía mundial. Alternativas de cambio y movimientos sociales*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 37-58.
- Aron, R.** (1996). *Las etapas del pensamiento sociológico*, t. II. Buenos Aires: Ediciones Fausto, 1996.
- Baras, M.** (2001). Las elites políticas. En Alcántara, M. y Martínez, A. (Eds.). Valencia: *Tirant lo Blanch*, 423-448.
- Bendix, R.** (2000). *Max Weber*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Blancha, L. E.** (2005). ¿Élite o clase política? Algunas precisiones conceptuales. *Theomani. Revista de Estudios sobre Sociedad, Naturaleza y Desarrollo*, (12), <http://revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO12/artblacha12.htm>
- Blancha, L. E.** (2015). La influencia de las elites para caracterizar a las clases gobernantes. *Revista Escuela de Historia*, 14(2), http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-90412015000200003#n8
- Burnham, J.** (1949). *Les machiaveliens: défenseurs de la liberté*. París: Calman-Levy.
- Cisneros, I. H.** (1996). Gaetano Mosca y los elitistas democráticos. *Estudios Sociológicos*, XIV(40), 119-138.
- Dahl, R.** (2010). *¿Quién gobierna? Democracia y poder en una ciudad estadounidense*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Duek, C. e Inda, G.** (2006). La teoría de la estratificación social de Weber: un análisis crítico. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (11), 5-23.
- Dupont, S. y Suárez-Íñiguez, E.** (1988). Los teóricos de las élites: La afirmación del poder. *Estudios Políticos* 7(4), 63-73.
- Fernández Santillán, J.** (2007). Democracia contra gobierno de élite. En Calva, J. L. (Coord.). *Democracia y gobernabilidad*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Cámara de Diputados-Miguel Ángel Porrúa, 55-66.
- Ferrando Badia, J.** (1976). Las élites. *Revista Española de Opinión Pública*, (43), 7-26.
- Habermas, J.** (1981). *La reconstrucción del materialismo histórico*. Madrid: Taurus.
- Jiménez, J. P. y Solimano, A.** (2012). *Elites económicas, desigualdad y tributación*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Kuhn, T. S.** (1986). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Laurin-Frenette, N.** (1989). *Las teorías funcionalistas de las clases sociales. Sociología e ideología burguesa*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Manin, B.** (1998). *Los principios del gobierno representativo*. Madrid: Alianza.

- Meisel, J. H.** (1975). *El mito de la clase gobernante. Gaetano Mosca y la élite*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Mejía Quintana, Ó. y Castro, C.** (2008). *La categoría de élite en los estudios políticos. Una exploración epistemológica*. Bogotá: Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia.
- Michels, R.** (2008). *Los partidos políticos. Un estudio sociológico de las tendencias oligárquicas de la democracia moderna II*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Mills, C. W.** (1987). *La élite del poder*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mosca, G.** (2006). *La clase política, selección de Norberto Bobbio*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Oxfam** (2014). *Gobernar para las élites. Secuestro democrático y desigualdad económica*. México. <http://www.oxfamintermon.org/sites/default/files/documentos/files/bp-working-for-few-political-capture-economic-in-equality-200114-es.pdf>
- Oxfam** (2016). *Una economía al servicio del 1%. Acabar con los privilegios y la concentración de poder para frenar la desigualdad extrema*. México. https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/bp210-economy-one-percent-tax-havens-180116-es_o.pdf
- Oxfam** (2017). *Una economía para el 99%. Es hora de construir una economía más humana y justa al servicio de las personas*. México. https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/bp-economy-for-99-percent-160117-es.pdf
- Piketty, T.** (2015a). *El capital en el siglo XXI*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Piketty, T.** (2015b). *La crisis del capital en el siglo XXI. Crónicas de los años en que el capitalismo se volvió loco*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Piketty, T.** (2015c). *La economía de las desigualdades. Cómo implementar una redistribución justa y eficaz de la riqueza*. Buenos Aires: 2015.
- Ramírez Plascencia, J.** (2018). Introducción. El problema de los conceptos en las ciencias sociales. En Ramírez Plascencia, J. (Coord.). *Conceptos claves en Ciencias Sociales. Definición y aplicaciones*. México: Universidad de Guadalajara, 9-22.
- Ruiz Sánchez, J.** (2009). Teoría política norteamericana sobre las elites. Su vigencia en el contexto político y económico actual. *Espacios Públicos*, 12(26), 169-189.
- Sartori, G.** (2015). *La política. Lógica y métodos en las ciencias sociales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Schumpeter, J. A.** (2015). *Capitalismo, socialismo y democracia*. Vol. I. España: Página Indómita.
- Solimano, A.** (2015). *Elites económicas, crisis y capitalismo del siglo XXI. La alternativa de la democracia económica*. Chile: Fondo de Cultura Económica.

- Yturbe, C.** (2007). *Pensar la democracia: Norberto Bobbio*, prefacio de Michelangelo Bovero. México: Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zabludovsky, G.** (1995). *Sociología y política, el debate clásico y contemporáneo*. México: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México-Miguel Ángel Porrúa.

Recepción: Marzo 12, 2018 | Aceptación: Abril 9, 2019

GÉNERO Y MEDIACIÓN: LA FIGURA MASCULINA EN TELEVISIÓN

GENDER AND MEDIATION:
THE MALE FIGURE ON TELEVISION

—

Luis Alfredo Arias Hernández
121J17083@egresados.ujat.mx

Carlos Arturo Olarte Ramos
olarte4@hotmail.com

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, DIVISIÓN ACADÉMICA DE
EDUCACIÓN Y ARTES. VILLERMOsa, TABASCO. MÉXICO.



Para citar este artículo:

Arias-Hernández, Luis y Olarte-Ramos, Carlos. (2019). Género y mediación: la figura masculina en televisión. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII(21) 45-62. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a03>

RESUMEN

Los medios masivos de comunicación constituyen industrias culturales de alto consumo entre la población mexicana, convirtiéndose en un referente para explicar la cultura popular. De ellos, la televisión se mantiene como un medio de influencia popular, a partir de mensajes que busca responder a las necesidades de información y entretenimiento de todos los sectores. En materia de género y representación cultural, los mensajes televisivos asocian la figura masculina con el estereotipo del hombre fuerte, exitoso y productivo, con el que se invisibiliza una realidad masculina mexicana, trasgrede el desarrollo humano y refuerza la inequidad en las relaciones entre varones y mujeres. Tal situación implica un conflicto silencioso que violenta a los Derechos Humanos. Por ello es necesario regular el medio y el mensaje para transformar las estructuras tradicionales de poder en sistemas democráticos, a partir de la mediación cognitiva como método alternativo de solución de controversias.

Palabras clave

Conflicto; masculinidad; televisión; mediación cognitiva.

— *Abstract*—

The mass media are cultural industries of high consumption amongst Mexican population, becoming a reference to explain the popular culture and the social behavior. From them, television keeps going a high popular influence mass, from messages that seek to respond to the information and entertainment needs of all sectors. In matter of gender and cultural representation, the TV messages associate the masculine figure with the stereotype of the strong, successful and productive man, which invisibilizes a reality of the masculinities in Mexico, transgress the human development and reinforces the inequity between man and women. This situation implies in a silent conflict that violence the Human Rights and the legal environment of the television as a media. That is why is necessary to rule the media and the message in order to transform the traditional structures of power in the democratic systems, taking the cognitive mediation as an alternative method of solution of controversies.

Keywords

Conflict; masculinity; television; cognitive mediation.

La masculinidad y la feminidad son conceptos que adquieren significado a partir de las conexiones entre sí, como delimitación social y oposición cultural. En el caso de la masculinidad, su conceptualización tradicional está vinculada con el poder, por lo que ser hombre significa tener y ejercer poder, con características como ganar, ordenar, lograr objetivos y ser duro, incluso, dominar a las mujeres y a otros varones.

La demostración masculina de poder significa controlar sentimientos, emociones y necesidades afectivas, para evitar la pérdida de dominio y el control sobre los otros, y el temor de que le atribuyan características femeninas, que son absolutamente rechazadas (Hardy y Jiménez, 2001).

Connell (2003) define masculinidad como una construcción social e histórica, cambiante de una cultura a otra, en distintos momentos históricos, a lo largo del curso de la vida de cada individuo y entre diferentes grupos de hombres de acuerdo con su clase social, raza o etnia; se basa en valores físicos que posteriormente se transforman en valores morales, y que la familia, escuela, medios de comunicación y sociedad en general enseñan explícita e implícitamente la forma en que el sujeto debe pensar, sentir y actuar como hombre (Hardy y Jiménez, 2001).

La construcción que Seidler (2000), Cruz (2006) y Montesinos (2005) hacen de la masculinidad, está asociada con la restricción corporal y afectiva; Corneau (1991) afirma que estas prohibiciones son formas demostrativas de la masculinidad entre los varones. Los medios de comunicación masculinizan esta construcción social a partir de mensajes donde se presenta al varón vinculado con el poder y apartado de la afectividad, promoviendo la reproducción de comportamientos que se enmarcan en las prescripciones sociales de género, al respecto, apunta Metz “Los medios de comunicación, especialmente la televisión, juegan un papel trascendental en la construcción de la identidad social; y su extraordinaria difusión, los convierten en agentes por excelencia para instituir y reafirmar imaginarios que perpetúan las brechas de género” (2016: 2).

En ese contexto, los varones constituyen lo que Orozco (1997) define como audiencia: sujetos culturales capaces de significar su producción material y simbólica, pero también de reproducir sin cuestionar las significaciones ofrecidas en los medios; ello posibilita la influencia entre los receptores, de los modelos hegemónicos con la que son construidas las figuras masculinas transmitidas por los medios de comunicación.

En este artículo se presenta una reflexión sobre la representación de la figura masculina proyectada en televisión abierta mexicana, a partir de la exploración de la perspectiva de género, los Derechos Humanos y la Ley Federal de Radio y Televisión, para sugerir la aplicación de la mediación cognitiva que impulse contenidos televisivos más democráticos sobre las masculinidades.

II. MASCULINIDAD COMO CONFLICTO

Los seres humanos conforman grupos al relacionarse con los demás, y en conjunto integran sociedad. Cada grupo representa una cultura que refleja y garantiza la permanencia de sus creencias, valores y acciones, por lo que la multiplicidad de concepciones de vida posibilita la existencia de conflictos.

En materia de género interesa explorar cómo cada cultura determina el reconocimiento de los seres humanos. Por un lado existe el enfoque esencialista que rige la visión de vida a partir de características diferenciales delimitadas por la biología, la herencia y la evolución (tal sistema reconoce la existencia de hombre y mujer), y por otro, la perspectiva de la polarización que establece dos lados diferentes pero complementarios: lo masculino y lo femenino (Rocha y Díaz, 2011). En la sociedad contemporánea occidental, la representación sociocultural de las personas se establece desde el nacimiento, considerando los genitales de hombre o mujer para asignarles el género masculino o femenino.

El género, tal como lo conceptualizó Lamas (2002, 2013), atribuye características femeninas y masculinas a cada sexo, a partir de las ideas que cada cultura establece sobre la diferenciación sexual; esta construcción simbólica determina actividades y comportamientos para cada individuo. A su vez, Connell (1997) establece que el género configura la práctica social a través del tiempo.

El concepto género se usa como referente para determinar la identidad, es decir, lo que los sujetos deciden para sí cuando tienen conciencia de su existencia, aunque socialmente le sea impuesta desde el nacimiento. En la identidad de género se encuentra el rol de género, que son las tareas que cada sujeto realiza a partir de su construcción social. A todas estas relaciones sobre lo masculino y lo femenino se denomina cultura de género.

La cultura de género se refiere al conjunto de normas, reglas, expectativas y mitos que son transmitidos de múltiples formas y a través de diferentes agentes con el propósito de incorporar a los nuevos individuos a la sociedad asegurando su funcionamiento “óptimo” (Rocha y Díaz, 2011: 19).

El punto de partida de los estudios con perspectiva de género es el reconocimiento de la subordinación social y política de las mujeres en un sistema social dominado por los varones. Para Lagarde (1996), la perspectiva de género tiene como uno de sus fines contribuir a la construcción subjetiva y social de una nueva configuración a partir de la resignificación de la historia, sociedad, cultura y política desde y con las mujeres y varones.

Desde ese enfoque se busca proporcionar los elementos para analizar lo que acontece a las mujeres y a los hombres de momentos históricos definidos, en sus relaciones genéricas precisas, y además conforma los marcos conceptuales en que se interpretan de manera compleja las sociedades y las culturas: su organización y su imaginería, su ritualización, sus cosmovisiones, sus formas ideológicas y sus formas de dominio, de mansedumbre, de reproducción del orden político genérico, de alejamiento de los cánones, de rebeldía y de construcción de alternativas. Y esto abarca desde las relaciones personales e íntimas, hasta las que se dan consuetudinaria y explícitamente en las estructuras de la sociedad civil y del Estado (Caséz, 1998: 108).

La producción académica sobre género está fundamentada en el debate sobre el poder, identidad y estructuración de la vida social (Tena, 2014; Castañeda, 2008; Olavarría, 2008); estos estudios propician enfoques interdisciplinarios que articulan contribuciones de grandes áreas de conocimiento de las ciencias humanas y sociales, tales como la sociología, análisis histórico, teoría política, antropología, psicología y psicoanálisis (Bonan y Guzmán, 2007).

En el caso de la masculinidad, conceptualizarla implica el riesgo de limitarla a un estereotipo vinculado a la normativa social para ser hombre, excluyendo a los varones que por decisión u obligación no están de acuerdo con el significado tradicional de la masculinidad; esta situación hace necesario el reconocimiento a las múltiples masculinidades, donde se incluyan las identidades transexuales, transgéneros, intersexuales, intergéneros, así como a quienes conforman grupos vulnerables como los indígenas, los de la tercera edad y los adolescentes.

La configuración social de la masculinidad sienta expectativas de comportamiento entre los varones, ya que les exige demostración constante de poder; no hacerlo les provocaría una situación de vulnerabilidad frente a las críticas de quienes responden a las prescripciones sociales de género.

Existen varones que aun cumpliendo con el código de comportamiento correspondiente, no están de acuerdo que se les considere como género dominante porque afirman que hay acciones que no deberían ser exclusivos para la masculinidad, sino ser compartidos por el otro género¹, o bien, tienen el deseo de involucrarse con tareas consideradas propias de la feminidad².

-
- 1 Los varones de generaciones más recientes son educados con mayor perspectiva de género, que los hace ser sensibles a la búsqueda de la equidad. Son sujetos que observan que las mujeres que les rodean han incursionado al campo laboral, y que realizan actividades que anteriormente eran exclusivos de los varones, como las carreras de ingenierías o los oficios relacionados con la construcción y la transportación.
 - 2 El ejemplo más claro es la paternidad, derecho que han fortalecido a partir del involucramiento del varón durante la gestación, el parto y el posparto. Cada vez más se observan varones en el cuidado de los hijos, incluso, realizan actividades domésticas como cooperación para la educación familiar.

La permanencia y reproducción de esta dualidad entre las generaciones más recientes, ha provocado lo que Bell (1987) llama “paradoja de la masculinidad”, que consiste en que como varones son educados para mantener los privilegios sociales atribuidos al género masculino, pero se les inculca la idea de la paridad de género, provocándoles conflicto intrapersonal para decidir qué es lo más adecuado para ellos en relación con las mujeres.

La cultura disidente, conformada por quienes critican la polarización y que pugnan por la diversidad de género, comulga con la idea de que la masculinidad no es exclusiva de los varones, lo mismo que la femineidad respecto a las mujeres. Existen mujeres masculinas y hombres femeninos a partir de sus características de personalidad y roles que desempeñan en los escenarios donde se desarrollan. Esta percepción provoca la existencia de otro conflicto que es más de construcción social: la ceguera respecto a la construcción de ser masculino y ser femenino.

La familia y la escuela, por mencionar dos instituciones, son núcleos de socialización donde se transmiten las características asignadas para el varón y para la mujer, papel que se refuerza, incluso se desvirtúa, con el contenido de los medios masivos de comunicación.

En un análisis semántico sobre la figura masculina presentada en medios impresos, específicamente en publicidad de revistas, se visualiza el varón como un sujeto superior, con símbolos de poder que le respaldan el estatus social adquirido por el hecho de ser hombre (Olarte y otros, 2015). Para Connell (1997) son hombres dominantes, *machos alfa* que sobresalen en un mundo masculino, en donde los que no cumplen con el estereotipo del hombre físicamente atractivo, fuerte y exitoso, se aleja de la esfera privilegiada para convertirse en hombres subordinados y marginados, vinculados en muchos de los casos con expresiones de la femineidad.

Se aprecia que al ser hombres tienen en el espacio público un escenario para mostrarse como tal: están al acecho de las mujeres para conquistarlas, cumpliendo con ello la exigencia de ser los que deben cortejar en una relación interpersonal amorosa (Olarte y otros, 2015).

Pese a que cumplen con estereotipos del hombre occidental, en donde se privilegia la delgadez, la piel blanca, la altura y lo físico, se rompe con la creencia del hombre que, por ser hombre, se aleja de lo estético y lo saludable; son mostrados como sujetos que se preocupan por su cuerpo y aspecto físico, por su salud y bienestar, por ello los modelos proyectados son adultos jóvenes, con figura torneada a partir del ejercicio, que implica el cuidado de la salud.

Sin embargo, el hecho de cuidar la salud, y en ocasiones mostrar ciertas emociones, no significa que evidencien modelos emergentes de la masculinidad, porque el sólo cuidado de la apariencia, más que ser saludable, connota poder, y con ello, la reproducción de la hegemonía (Olarte y otros, 2015).

Otro conflicto es la ridiculización mediática al que son sometidos los varones que no cumplen con las expectativas establecidas, ya que en muchos de los casos los muestran como sujetos afeminados, connotando como negativo al género femenino. En esa configuración se perciben hombres muy femeninos, o bien travestidos, vinculados a orientación y/o preferencia distinta a la heterosexualidad³, que dan pauta a pensar que un varón con tal identidad siempre será como mujer.

Se deja a un lado aquellas figuras de varones con características masculinas que cumplen con roles establecidos desde su nacimiento por las prescripciones sociales de género, y que respetan en parte la normativa social de comportamiento, pero que han decidido para sí una orientación, preferencia y/o identidad sexual distinta a la heteronormatividad, y no por ello restan valor a su existencia como ser humano, como persona y como varón; sin embargo, cuando los demás saben de tal identidad, en su mayoría son blanco de burlas que reflejan un machismo exacerbado.

III- ESTEREOTIPOS EN TELEVISIÓN

De los medios masivos de comunicación tradicionales, la televisión es el canal de mayor impacto social, pese al dominio radiofónico en zonas semiurbanas y rurales, debido a que su alcance se registra en áreas urbanas⁴.

De acuerdo a la *Encuesta Nacional sobre el Uso del Tiempo (ENUT) 2014*, los habitantes en México de 12 años y más utilizan algún medio masivo de comunicación, por un promedio de 13 horas semanales (INEGI, 2015).

El *Anuario Media Performance 2011* menciona que el grado de penetración de la televisión en los hogares es muy alto, ya que 98.8% tiene acceso a este medio, además de que 32.2% cuenta con televisión de paga; asimismo hay al menos una televisión encendida por más de ocho horas por día, y de lunes a viernes 78.5% de los consumidores sintonizan canales de televisión abierta, que desciende a 72.9% los fines de semana. Resulta significativo que 44% de las personas que cuentan con televisión cerrada dedican más tiempo a mirar canales abiertos (IBOPE AGM México, 2011).

La televisión mexicana tiene en sistema abierto dos cadenas nacionales que dominan la programación a través de sus diversos canales, mientras que en el sistema cerrado aumenta la cantidad de televisoras pero comparten el

3 La heterosexualidad es la orientación y/o preferencia que caracteriza a la sociedad heteronormativa, como un deber ser para hombres y mujeres; por ello desconoce a las identidades divergentes.

4 La población en México durante 2010 era de 112 millones 336 mil 530 habitantes, de los cuales el 77.8% se ubicaba en zonas urbanas, y el 22.2% en zonas rurales (INEGI, 2011).

cuadrante con producción extranjera. Es *Las Estrellas* el canal que concentra más de una quinta parte de la audiencia nacional, 15% lo acapara el Canal 5, 13% el Canal 13, seguida por Canal 7 con 9.3% y Canal 9 con 7.3%. El resto se reparte, en fracciones minúsculas, en los demás canales de televisión abierta y entre los canales de paga (IBOPE AGM México, 2011).

Pese a que existe diversidad de programas para todo tipo de público, en la televisión abierta mexicana predominan las telenovelas y las series como formas de entretenimiento poblacional.

El *Anuario Media Performance 2011* indicaba que entre los quince primeros lugares de preferencia en programación, diez fueron ocupados por telenovelas; en segundo orden de preferencias están los eventos deportivos y los noticieros.

Las telenovelas más exitosas alcanzan entre 15 y 20% del rating total, es decir la proporción de la audiencia que está viendo un determinado programa, comparado con el total de la audiencia potencial, que a su vez refiere al total de los hogares con televisión, estén o no encendidas. Estos programas llegan alcanzar hasta 40% de rating cuando la población hace uso de la televisión en el momento del conteo (IBOPE AGM México, 2011).

Tales estadísticas demuestran que la televisión en México no responde a un interés educativo sino a fines lucrativos, cuya población consumidora tiene preferencia por las producciones que maquillan o actúan la realidad, con poca importancia por los hechos que verdaderamente dan sentido a la realidad; esto es, las telenovelas y los *talk show* registran mayor rating que los programas de opinión.

La televisión pudiera coadyuvar el trabajo en pro de la educación en el país, a partir de programas y mensajes que construyan saberes para la vida. Sin embargo, al ser parte de un sistema capitalista, la industria televisiva responde a intereses de las altas esferas que dominan la programación, convirtiendo a este medio en una herramienta de manipulación y ceguera social.

El potencial educativo de la televisión abierta es amplio, así lo han demostrado los países de mayor desarrollo en esta materia. El ejemplo de Europa es sobresaliente pero no son excepción los casos de América Latina (Chile, Brasil, Colombia, Argentina, Uruguay) en que se han buscado y logrado alternativas. La televisión por cable da también evidencia de que con programas con enfoque cultural y educativo se pueden alcanzar cuotas de mercado importantes. Es sobre todo una cuestión de definición de prioridades y de trabajo sustantivo en este ámbito. Pero de que se puede se puede (Rodríguez, 2014).

Como medio de sociabilización, la televisión contribuye a formar identidad, a establecer cultura, “a construir su historia desde los procesos culturales en cuanto articuladores de las prácticas de comunicación con los movimientos sociales” (Martín-Barbero, 1991: 178).

Las prácticas de varones y mujeres que buscan la equidad e igualdad de género constituyen un movimiento social que ha desencadenado hechos para transformar la realidad de las relaciones humanas. Obliga a revisar la historia de cómo los hombres imponían su presencia en un sistema patriarcal y cómo las mujeres debían estar subordinadas en espacios silenciosos; impulsa a recorrer el camino del feminismo para conocer los logros de las mujeres y reivindicar su papel en la sociedad; invita a reflexionar sobre la necesidad de investigar a los varones desde perspectivas que alejen el estigma de ser la figura victimaria.

Desde el ámbito académico se apuesta al uso de la televisión para fines educativos que impulsen el desarrollo humano y comunitario. Desde una perspectiva de género, el mensaje televisivo debe reflejar la paridad entre hombres y mujeres, de tal forma que como medio de comunicación divulgue ideas democráticas en la relación genérica.

Desafortunadamente la realidad en el medio indica la predominancia del lenguaje sexista y las pautas comportamentales tradicionales para varones y mujeres. Se aprecia cómo los sujetos son transformados en objetos de poder y placer, despertando el pensamiento hedonista de los consumidores. En ese contexto, la construcción social de masculinidad para la televisión está asociada a la protección, proveeduría, valentía, inteligencia, liderazgo, distintivo y rico, que poseen códigos de conductas y maneras de ser que mantienen la masculinidad más clásica (Metz, 2009).

En la televisión mexicana, sobre todo en las telenovelas, las series y los *talk show*, la figura masculina responde a estereotipos específicos: los buenos y exitosos generalmente son sujetos con personalidad atractiva, muchas veces apuestos físicamente, voz varonil, altos, generalmente de tez blanca o morena clara, con cuerpo torneado por músculos estéticamente desarrollados, que representan el ideal tradicional del hombre contemporáneo en Occidente; mientras que los varones que representan problemáticas o que ocupan espacios menos privilegiados, son proyectados como sujetos menos atractivos, con cuerpo no tan agraciado, y una serie de dificultades para las relaciones humanas.

También se refleja la tradicional figura del hombre fuerte, machista, heterosexual, homofóbico, conquistador y soez; así como el hombre afeminado, ridiculizado con acciones que hacen pensar que todo varón con características femeninas es homosexual, y a su vez, que todo varón homosexual se comporta como mujer.

Queda claro que la televisión reproduce estereotipos, valoraciones que son permeados por la población ante su pasividad de recepción; esto significa que las masculinidades rurales, las de la tercera edad, las indígenas, las disidentes, por mencionar algunas, tienen poca o nula cabida en la industria televisiva, y si las hay, son poco valoradas.

Tal aseveración representa un conflicto más en cuestiones de género, debido a que este medio refuerza la inequidad entre varones y mujeres, vinculando el ser masculino con expresiones de fuerza física, cuando en realidad, es un constructo social que posibilita un abanico de formas para el comportamiento y la experiencia de ser masculino.

Al proyectar figuras que no corresponden a la realidad de la mayoría de los varones que habitan este país, existe la posibilidad de que los mensajes televisivos provoquen conflicto de tipo cognitivo, es decir, de contenido del pensamiento, entre quienes hacen y consumen tales mensajes.

Además se identifica que cuando se limita la figura masculina al abuso del poder, se violentan los artículos 5 y 63 de la Ley Federal de Radio y Televisión⁵. El 5º hace referencia a la función social de la televisión para mejorar las formas de convivencia humana, entre otros, a través del respeto de la moral, la dignidad humana y los vínculos familiares; además de la evitación de influencias nocivas o perturbadoras al desarrollo armónico de la niñez y la juventud. El 63º prohíbe todas las transmisiones que causen la corrupción del lenguaje y las contrarias a las buenas costumbres, ya sea mediante expresiones maliciosas, palabras o imágenes procaces, frases y escenas de doble sentido, apología de la violencia o del crimen.

Al analizar el comportamiento de la figura masculina proyectada por la televisión, se aprecia la transgresión a la moral (cuando el personaje varón casado se vincula afectiva y sexualmente con más de dos mujeres fuera de la institución familiar) y a la dignidad humana (cuando se presenta a un hombre que es sometido a complicadas pruebas para demostrar su hombría); además, el lenguaje obsceno y la violencia en contra de los demás, altera el uso del lenguaje y rompe con lo que se consideran las buenas costumbres.

La tergiversación que la televisión hace de la figura masculina contribuye a establecer un escenario de conflicto. Tal vez estudiar a los varones desde una perspectiva histórica, biológica y cultural haya tenido mayor retribución y apoyo que el estudiar a las mujeres, pero es una realidad que en las investigaciones sobre ellas se presenta a ellos como victimarios.

Sin debatir ese papel que por tradición e imposición⁶ tiene el varón, es necesario aclarar que no se debe limitar la configuración del varón como un sujeto masculino, ni mucho menos afirmar que existe una sola mascu-

5 La Ley Federal de Radio y Televisión fue decretada en 1960 durante el sexenio de Adolfo López Mateos; su reforma más reciente fue en 2012.

6 Por tradición porque desde la antigüedad se ha considerado al varón como sinónimo de poder, y por imposición porque la sociedad asigna a ellos la facultad de mandar; esto es como expresar que los varones son violentamente destinados a ser violentos.

linidad. El ser humano varón tiene el derecho de disfrutar abiertamente su existencia a como le guste, siempre y cuando no provoque malestar a quienes le rodean; las mujeres tienen el mismo derecho de disfrutar abiertamente su existencia como tal.

Las decisiones de ser implica entonces la existencia de masculinidades y feminidades, que deberían ser reflejados abiertamente por los medios de comunicación, y evitar esas limitaciones de construcción social respecto a los varones y las mujeres con estereotipos que sólo transgreden la pluralidad y la libertad.

El que se proyecte una masculinidad y no las masculinidades, y el que se distorsione la vivencia de los varones que se identifican como masculinos y/o como femeninos, violenta los Derechos Humanos porque finalmente hombre y mujer, masculino y femenino, son seres humanos con capacidad de decisión.

También se agrade el derecho a la igualdad porque el lenguaje televisivo simboliza la inequidad y la discriminación existente, no sólo entre hombres y mujeres, sino entre hombres y entre mujeres; entre adolescentes, adultos y adultos mayores; entre sujetos de zona rural y zona urbana, entre profesiones, entre oficios, entre actividades diversas.

Se limita el derecho a la libertad, tanto personal como sexual porque la existencia de prejuicios provoca la crítica social hacia la decisión particular de ser persona; y se transgreden los derechos colectivos al violentar la paz y la libertad a ser diferente. La sola proyección de la figura masculina que reproduce patrones de conducta asociadas al machismo contribuye a estas violaciones.

IV. MEDIACIÓN DEL MEDIO Y DEL MENSAJE

El medio de comunicación responde a intereses de minorías porque está a la orden de las esferas de poder. Los consumidores son vistos como entes pasivos fáciles de manipular, que no pondrán obstáculo alguno para absorber mensajes intencionalmente seleccionados como mercancía.

En ese contexto, la transmisión de la figura masculina conceptualizada en una sociedad patriarcal impulsará la reproducción de la hegemonía entre los sujetos, que para la perspectiva de género representa un conflicto. Si tal situación no se reconoce como tal se mantendrán las prácticas sociales de intolerancia y discriminación.

Para evitar lo anterior, se requiere que el conflicto sea reconocido por las partes involucradas, que representaría un primer paso hacia la búsqueda de acuerdos que aminoren y/o desaparezcan los efectos negativos de la disputa.

Esa posibilidad de cambio requiere la participación responsable de quienes elaboran y consumen el mensaje, y buscar el medio más adecuado para unir esfuerzos tendientes a la mejora de las relaciones de género.

Si tal planteamiento se aprecia desde la justicia alternativa, la justicia social equivaldría al mensaje televisivo que responda a la cotidianidad de

hombres y mujeres del país, y los canales más factibles para llegar al acuerdo, los métodos alternos de solución de conflictos.

Cornelio (2014) define a los medios alternativos como diversos procedimientos mediante los cuales las personas puedan resolver sus controversias, sin necesidad de una intervención jurisdiccional; tales métodos son: mediación, negociación, conciliación y arbitraje. Las personas que participan en estos sistemas pueden ser físicas o morales, quienes de forma voluntaria buscan el acuerdo sin asistir a los tribunales, que posibilita mayor rapidez para la solución.

En el caso de la figura masculina como conflicto, originada por la industria televisiva, se requiere la participación del medio y del receptor para buscar el equilibrio del mensaje (la figura masculina que responda a todas las posibilidades de ser masculino). La aplicación de los métodos alternos de solución de conflictos, específicamente de la mediación, representa una alternativa para la intervención.

Para González (2010) la mediación se define como el procedimiento estructurado en el que dos o más partes en conflicto intentan voluntariamente alcanzar un acuerdo sobre la resolución de sus diferencias con el apoyo y/o ayuda de un mediador. Aladro (2004) considera que la mediación por sí misma es comunicación, y cuando se produce comunicación, dos posiciones que estaban desconectadas quedan unidas, a través de una simbiosis entre un mensaje y un modo de transmitirlo, que ha creado el cauce adecuado para hacerlo.

Las mediaciones son lugares de los que provienen las constricciones que delimitan y configuran la materialidad social y la expresividad cultura de la televisión (...) Cargada tanto por los procesos de transnacionalización como por la emergencia de sujetos sociales e identidades culturales nuevas, la comunicación se está convirtiendo en un espacio estratégico desde el que pensar los bloqueos y las contradicciones que dinamizan estas sociedades encrucijada, a medio camino entre un subdesarrollo acelerado y una modernización compulsiva (Martín-Barbero, 1991: 203).

Ello significa que los distintos espacios donde se desarrollan varones y mujeres otorgan sentido a la comunicación, que como proceso de intercambio que involucra el contexto social, construye códigos de comportamiento.

Los mismos medios y sus características intrínsecas, determinaciones políticas y económicas, sus lógicas de producción y transmisión, sus lealtades y estilos, son una mediación. Así como lo son las mismas audiencias, siempre situadas, tanto como miembros de una cultura y de varias comunidades de interpretación, como en tanto individuos con un desarrollo específico, repertorios, esquemas mentales y guiones para su actuación social (Orozco, 1997).

En la mediación se requiere la participación de los involucrados en el conflicto y la figura de un mediador, quien es un sujeto imparcial que funciona como canal para el mensaje que las partes emitan respecto a la disputa, a fin de alcanzar voluntariamente una solución total o parcial al mismo.

De los tipos de mediación se retoma la mediación cognitiva porque es la que persigue transformar las estructuras cognitivas de los sujetos. Martín (1985) considera que la mediación cognitiva provee a los miembros de la sociedad de relatos en los que se les propone una interpretación del entorno (material, social, ideal) y de lo que en él acontece. Tales narraciones ponen en relación los sucesos que ocurren con los fines y las creencias en cuya preservación están interesados determinados grupos sociales.

En este artículo la construcción social de la masculinidad que se transmite en televisión está considerada como un conflicto, por lo que es necesaria la mediación cognitiva de los medios de comunicación a fin de transformar el medio y el mensaje. La sugerencia es que la televisión reconstruya el fondo de la figura masculina para posibilitar el cambio cognitivo de los receptores respecto a lo que se transmite, sobre todo con referencia de que la televisión es un canal de impacto entre la población.

Se busca generar nuevos significados. En este sentido, deja de ser un vínculo pasivo en la transmisión de alguna información constante entre entrada (emisor) y salida (receptor). Tal es en esencia la función de un diálogo como dispositivo de pensamiento. La función dialógica tiende al dinamismo, la heterogeneidad y el conflicto entre voces. En vez de tratar de recibir significados que residen en los enunciados de los hablantes como algo previsto por la metáfora del conducto, el foco está puesto en cómo puede un interlocutor usar textos como si fueran dispositivos de pensamiento y responder a ellos de forma tal que generen nuevos significados (Cesca, 2014: 3).

Estos nuevos significados en el mensaje televisivo dependerán en mucho de la disposición de quienes hacen el medio, para apegarse a la realidad sin alterarla.

La mediación de los medios de comunicación es propuesta como una teoría que involucra el estudio de la producción, transmisión y utilización de la cultura, desde el análisis de los modelos culturales y de sus funciones; y de la utilización de esta mediación como un procedimiento de dominación o control social influyendo sobre la conciencia de las personas (Cuchillo, 2009).

Resulta tal vez utópico que el medio comunicativo en un sistema económico capitalista como la que predomina en Occidente, transforme su contenido para responder más a intereses sociales que particulares, pero si se logra la sensibilización del impacto que los mensajes relacionados con el género tiene en la sociedad, seguramente habrá mayor conciencia de

la necesidad de participación conjunta de diversos actores para tener una sociedad más democrática.

CONCLUSIONES

La mediación del medio y del mensaje respecto a la figura masculina televisada representa una oportunidad para transformar la concepción de la masculinidad en México. Para ello se requiere la participación voluntaria de actores sociales que estén dispuestos a construir una sociedad plural, no sólo de nombre sino de acción, que responda a las demandas de reconocimiento de las diferencias.

La reflexión desde la perspectiva de género que sobre la figura masculina se ha hecho, permite identificar la necesidad de contar con una industria cultural más comprometida con la población, que contribuya a la igualdad de género y al fomento de sanas relaciones humanas.

Se requiere también la reflexión exhaustiva del constructo masculinidad que lleve a una reconstrucción del mismo, a fin de socializar que esta categoría social no es exclusiva de los varones, además de que el ser humano varón tiene el derecho de vivir su naturaleza como varón a su libre decisión aun cuando tal vivencia sea contraria a lo socialmente establecido para los varones, sin que ello implique desvalorizarlo como tal.

El cambio de pensamiento respecto a la experiencia de la masculinidad es un proceso posible pero largo y complejo; depende de todos, no sólo de los varones porque hombres y mujeres configuran la realidad social. En esa dinámica se hace necesaria la participación de los medios de comunicación; tal como lo afirma Cuchillo (2009), la tarea de los medios de comunicación consiste en establecer los marcos de referencia adecuados para que los agentes sociales se sitúen en el cambio.

Hacer que la televisión como medio de comunicación esté al servicio social, no como forma de manipulación de las élites, sino como canales de acercamiento entre las diferencias, permitirá que se abra camino para la mediación del medio y del mensaje.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aladro, E.** (2004). *Comunicación y retroalimentación*, Madrid: Fragua.
- Bella, D.** (1987). *Ser varón. La paradoja de la masculinidad*, Barcelona: Tusquets Editores.
- Bonan, C. y Guzmán, V.** (2007). *Aportes de la teoría de género a la comprensión de las dinámicas sociales y los temas específicos de asociatividad y participación, identidad y poder*. Santiago, Chile: Centro de Estudios de la Mujer-CEM.
- Caséz, D.** (1998). Metodología de género en los estudios de hombres. *Revista de estudios de género. La ventana*, (8), 100-120.
- Castañeda, M.** (2008). *Metodología de la investigación feminista*. Guatemala: Fundación Guatemala, CEIICH UNAM.
- Cesca, P.** (2014). *La mediación cognitiva, un estilo de aprendizaje para enseñar a pensar*. Disponible en: http://www.delasallesuperior.edu.ar/biblioteca/mediacion_cognitiva_noveduc.pdf
- Connell, R.** (1997). La organización social de la masculinidad. En Valdés, Teresa y Olavarría, José (editores), *Masculinidad/es: poder y crisis* (pp. 31-48). Chile, Isis Internacional.
- Connell, R.** (2003). *Masculinidades*. México: PUEG-UNAM.
- Cornelio, E.** (2014). Los mecanismos alternativos de solución de controversias como derecho humano, *Barataria*, 17, 81-95.
- Corneau, G.** (1991). *Hijos del silencio ¿Qué significan hoy la masculinidad y la paternidad?* (Alfonso Andrade Franco, Trad.). Barcelona: Circe ediciones. (Trabajo original publicado en 1989).
- Cruz, S.** (2006). Cuerpo, masculinidad y jóvenes. Iberóforum. *Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 1(1), 1-9.
- Cuchillo, V.** (2009). *La mediación de los medios de comunicación*. Disponible en: <http://comunicaciones.blogspot.mx/2009/08/la-mediacion-de-los-medios-de.html>
- Fernández, A.** (2003). Proveedores, machos y cornudos: la masculinidad hegemónica. En Miano, Marinella (comp.), *Caminos inciertos de las masculinidades* (299-314). México: INAH.
- Galtung, J.** (1980). *¡Hay alternativas! 4 caminos hacia la paz y la seguridad*. Madrid: Tecnos.
- González, N.** (2010). Apuntes sobre la mediación como medio alternativo de solución de conflictos: el contexto español y mexicano. En All, Paula y otros (editores), *Derecho internacional privado –derecho de la libertad y el respeto mutuo- Ensayos a la memoria de Tatiana B. de Moekelt* (615-646). Asunción: CEDEP y ASADIP.
- Hardy, E. y Jiménez, A.** (2001). Masculinidad y género. *Revista Cubana Salud Pública*, 27(2), 77-88.

- Instituto Brasileño de Opinión Pública y Estadística / AGM México.** (IBOPE AGM México). (2011). *Anuario Media Performance 2011*. Disponible en: <https://www.nielsenibope.com.mx/uploads/anuario2011.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** (INEGI). (2011). *Panorama sociodemográfico de México*. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/Cpv2010_Panorama.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** (INEGI). (2015). *Encuesta Nacional sobre el Uso del Tiempo (ENUT) 2014*. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_07_2.pdf
- Lamas, M.** (2002). *Cuerpo: diferencia sexual y género*. México: Taurus.
- Lamas, M.** (2013). *El género, la construcción cultural de la diferencia sexual*. México: Porrúa.
- Lagarde, M.** (1996). Identidad de géneros y derechos humanos. La construcción de las humanas. En: Guzmán, L. y Pacheco, G. (Compiladores). *Estudios básicos de derechos humanos*. Tomo II. San José: IDH. Comisión de la Unión Europea.
- Ley Federal de Radio y Televisión.** (2015). Disponible en: http://normatecainterna.sep.gob.mx/work/models/normateca/Resource/222/3/images/ley_federal_radio_television.pdf
- Márquez, M. y De Villa, J.** (2013). *Medios alternos de solución de conflictos*. México: UNAM.
- Martín, M.** (1985). Mediación cognitiva y estructural. En Moragas, Miquel (editor), *Sociología de la comunicación de masas* (pp. 141-162). Barcelona: Gustavo Gili.
- Martín-Barbero, J.** (1991). *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*. México: Gustavo Gill.
- Metz, O.** (2016). Construcción de estereotipos masculinos y femeninos en la televisión dominicana: diferencias en la percepción de roles. *Razón y Palabra*, 20(93), 300-319.
- Montesinos, R.** (2005). *Reconstruyendo la masculinidad, el costo de ser varón o construir una nueva masculinidad*. Ponencia presentada en Medellín, Colombia.
- Olarte, C. y otros.** (2015). *La figura masculina en la publicidad impresa: un acercamiento desde la comunicación y el género*. Ponencia presentada en el Encuentro Nacional AMIC 2015, realizado el 4 y 5 de junio, Querétaro, Qro.
- Olavarría, J.** (2008). Apuntes para la construcción de una agenda pro género que incorpore a los hombres. En: Astelarra, J. (coordinador), *Pacto entre géneros y políticas públicas: género y cohesión social* (pp. 30-44). España: Instituto de la Mujer-Ministerios de Igualdad de España.
- Orozco, G.** (1997). *Medios, audiencias y mediaciones*. *Comunicar*, (8), 25-30.

- Perceval, J.** (1995). *Nacionalismos, xenofobia y racismo en la comunicación. Una perspectiva histórica.* Barcelona: Paidós.
- Rodríguez, R.** (2014). *Televisión, televisoras y crisis educativa en México.* México: Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. Disponible en: <http://www.ses.unam.mx/publicaciones/articulos.php?proceso=visualiza&idart=1911>
- Rocha, T. y Díaz, R.** (2011). *Identidades de género, más allá de cuerpos y mitos.* México: Trillas.
- Seidler, V.** (2000). *La sinrazón masculina y teoría social.* México: UNAM.
- Suárez, M.** (1996). *Mediación: conducción de disputas, comunicación y técnicas.* Madrid: Paidós Ibérica.
- Tena, O.** (2014). Incorporación del trabajo con hombres en la agenda feminista. En: Rocha, T. y Lozano, I. (Compiladores). *Debates y reflexiones en torno a las masculinidades: analizando los caminos hacia la igualdad de género* (pp. 21-40). México: UNAM.

ANÁLISIS DEL EFECTO DEL HUMEDECIMIENTO EN LA ESTABILIDAD DE UN BORDO DEL RÍO GRIJALVA, EN EL ESTADO DE TABASCO

ANALYSIS OF THE EFFECT OF WETTING ON THE STABILITY OF
A SIDE SLOPE OF THE GRIJALVA RIVER, IN THE
STATE OF TABASCO

—

Romelia Ávila Mondragón
ingrome_avila@hotmail.com

René Sebastián Mora Ortiz
rene.mora@ujat.mx

Francisco Magaña Hernández
francisco.magana@ujat.mx

Sergio Alberto Díaz Alvarado
alberto.diaz@ujat.mx

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, DIVISIÓN ACADÉMICA DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, TABASCO, MÉXICO.

Para citar este artículo:

Ávila-Mondragón, R., Mora-Ortiz, R., Díaz-Alvarado, Sergio. (2019). Análisis del efecto del humedecimiento en la estabilidad de un bordo del Río Grijalva, en el estado de Tabasco. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII(21), 63-75. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a04>

RESUMEN

Durante la época de lluvias se presentan en el estado de Tabasco (México) deslizamientos en los bordos de los ríos que atraviesan la entidad, siendo los de la zona conocida como La Manga de los más afectados. Este artículo presenta el análisis de la evolución de la estabilidad de uno de estos bordos debido a los cambios en el grado de saturación del suelo (S_r) que lo conforma. El objetivo fue determinar el S_r del suelo para el cual el bordo pasa de una condición de seguridad a una de falla. Para lograrlo, primero se realizó una campaña de exploración de campo y ensayos de laboratorio, lo que permitió obtener las características geométricas del bordo, así como las propiedades del suelo que lo constituye. De las muestras inalteradas obtenidas en campo se realizaron ensayos de compresión triaxial variando solo el grado de saturación del suelo. Con los datos obtenidos y mediante el software GeoSlope 2016 se realizaron diversos análisis de la estabilidad. Los resultados muestran que conforme el grado de saturación crece la estabilidad del bordo disminuye. Se comprobó que para el bordo en estudio sobrepasar un grado de saturación de 70 % implica una condición de peligro de deslizamiento. Por lo tanto, el monitoreo del grado de saturación del suelo que constituye a los bordos permite anticipar su falla y, en consecuencia, hace posible establecer acciones de prevención.

Palabras clave

Bordo; cohesión; estabilidad; factor de seguridad.

— *Abstract*—

During the rainy season in the Mexican state of Tabasco there are landslides over the rivers that flow through the state, being some of the most affected area the one called "La Manga". This paper presents the stability analysis evolution of the side slope due to changes over the soils saturation that forms it, going from safety condition to failure condition. In order to achieve this goal, a campaign of field exploration and laboratory tests was first carried out, which allowed obtaining the geometric characteristics of the side slope, as well as the soil properties that constitutes it. From the undisturbed samples obtained in the exploration field, triaxial compression tests were carried out, varying only the degree of saturation of the soil. With the information obtained and through the GeoSlope 2012 software, stability analyses were performed varying only the degree of saturation. The results show that as the degree of saturation increases, the stability of the board decrease. It was found that exceeding 70% degree of saturation implies a slip hazard condition. Therefore, the monitoring of the soil degree of saturation that constitutes side slopes allows to anticipate its failure and, consequently, makes it possible to establish prevention actions.

Keywords

Side slope; cohesion; stability; safety factor.

Los taludes o laderas, son las superficies inclinadas con respecto a la horizontal que han de adoptar las estructuras de suelo, ya sea de origen natural o producto de la actividad del hombre durante la ejecución de obras civiles (Juárez y Rico, 2005). Los taludes están presentes en obras civiles como presas, excavaciones, túneles, bordos de los ríos, rellenos sanitarios, etc. Históricamente, en México han ocurrido deslizamientos de laderas naturales y artificiales con más frecuencia durante las épocas de lluvia y durante eventos sísmicos. La geología, el relieve, el intemperismo, la erosión y la historia tectónica son factores que condicionan al deslizamiento de los taludes en todo el mundo. Sin embargo, el humedecimiento del material constituyente del talud es quizá uno de los más importantes catalizadores de las fallas estructurales de las laderas. Durante los eventos de precipitación pluvial los taludes están expuestos al avance del agua dentro de su cuerpo por el exceso de infiltraciones prolongadas. Como consecuencia de esto, la resistencia al esfuerzo cortante se reduce rápidamente y aumenta el peso volumétrico del suelo (Cho y Lee, 2001; 2002; Ching-Chuan *et al.*, 2008; Akay, 2016; Sun *et al.*, 2016). Las fallas estructurales de taludes que se presentan durante la época de lluvias lo hacen independientemente del tipo de suelo que los compone y de su geometría. Esto es evidencia de que el humedecimiento del material constitutivo del talud es uno de los principales factores que generan la inestabilidad. Normalmente los deslizamientos de laderas son poco profundos (Xie *et al.*, 2004). Este tipo de fallas están vinculadas con lluvias de regular intensidad pero de periodos prolongados y pueden producir presiones de poro positivas en el cuerpo del talud (Flores-Berrones *et al.*, 2003). Las fallas más profundas están vinculadas con la disminución de la succión (Collins y Znidarcic, 2004) y se deben a lluvias muy fuertes y prolongadas (Casagli *et al.*, 2005). Gran parte de los deslizamientos de taludes ocurren en zonas cuyo clima implica lluvias frecuentes durante el año (Tohari *et al.*, 2007; Mora-Ortiz y Rojas-González, 2012; Sun *et al.*, 2017). Por lo anterior, diversos investigadores (Conte y Troncone, 2017; Wang *et al.*, 2018) han trabajado en métodos que intentan predecir la fallas en los taludes.

El estado de Tabasco se encuentra dentro de la zona tropical lluviosa del país, con influencia de ciclones tropicales y nortes. Posee un clima cálido húmedo con lluvias todo el año siendo más abundantes en los meses de junio a octubre (INEGI, s.f.; García Payró, 2015). Tabasco es una llanura de inundación donde convergen diferentes ríos, entre los que destacan el Tonalá, Grijalva y Usumacinta. La entidad se encuentra en la parte baja de la cuenca Grijalva-Usumacinta, cuenca que concentra casi la tercera parte del agua superficial del país. En la capital tabasqueña, Villahermosa, existen diferentes zonas que tradicionalmente presentan inestabilidad de los bordos de los ríos durante las épocas de lluvia. Una de estas zonas es la conocida

como Acachapan y Colmena. Esta investigación pretende determinar el efecto del humedecimiento del suelo en la inestabilidad de uno de los bordos del río que pasa en dicha zona, específicamente un bordo localizado en la colonia La Manga 2da sección. Se desea identificar el grado de saturación para el cual la estabilidad de este bordo se encuentra en riesgo. El objetivo de este artículo es establecer el primer paso para la creación de un sistema de alerta de deslizamiento de bordos en los ríos de Tabasco.

METODOLOGÍA

El bordo en estudio se localiza en la colonia la Manga 2da sección, municipio de Centro, Tabasco (Figura1). Se eligió esta zona debido a que se encuentra en uno de los sectores más afectados por la inestabilidad de los bordos, el llamado sector La Manga. Una vez elegida la zona de estudio fue necesario contar con las características geométricas del bordo y con las propiedades del suelo que lo compone. Para lograr lo anterior, se realizó una campaña de reconocimiento de campo donde, mediante equipo topográfico, se determinó el perfil geométrico del bordo. Para obtener las características del suelo constituyente del bordo se extrajeron tres muestras inalteradas (cubos de 20 cm por lado) mediante el método de pozo a cielo abierto (PCA) a una profundidad de 1.5 m siguiendo el procedimiento marcado por la norma MX-C-416-ONNCCE-2003.



Figura 1. Ubicación del bordo en estudio

La Tabla 1 muestra las propiedades básicas del suelo determinadas en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). El límite líquido (LL) se determinó con el procedimiento de la copa de Casagrande; el límite plástico (LP) con el método de Atterberg, el índice de plasticidad (IP) con la diferencia aritmética entre el LL y el LP. Los pesos específicos de la masa del suelo y relativo de sólidos se terminaron con los ensayos de laboratorio que llevan su nombre. Todos los ensayos se realizaron siguiendo el procedimiento descrito en la norma NMX-C-416-ONNCCE-2003.

Tabla 1
Características básicas y clasificación del material

Límite líquido (LL)	76 %	Peso específico relativo de sólidos	2.64
Límite Plástico (LP)	41 %	Clasificación S.U.C.S*	MH (Limo de alta plasticidad con arena)
Índice de Plasticidad (IP) = LL - LP	35 %	Grado de saturación (Sr)	42.20 %
Peso específico de la masa de suelo (γ_m)	16.83 kN/m ³		0.77

* Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

Como se observa en la Tabla 1, el suelo posee un alto valor del índice de plasticidad ($IP \geq 18$), lo que significa en términos ingenieriles que es un material susceptible a disminuciones de resistencia cuando se humedece.

Los principales parámetros del suelo que rigen la estabilidad de un talud o bordo son dos: el ángulo de fricción (ϕ) y la cohesión (c). La magnitud de esta última está estrechamente ligada al contenido de agua del suelo, de manera que a grandes contenidos de agua los valores de cohesión son mínimos. Es decir, entre más agua tenga el suelo, menor será el valor de la cohesión y, por consiguiente, menor será la estabilidad del bordo. Por todo lo anterior, monitorizar los valores de cohesión y su respectivo impacto en la estabilidad del talud permite identificar el valor crítico de este parámetro para el cual el bordo pasa de un estado de seguridad estructural a la condición de falla. La mejor forma de determinar los valores de la cohesión (c) y del ángulo de fricción (ϕ) es mediante el ensayo de laboratorio conocido como Triaxial consolidado-drenado siguiendo el procedimiento clásico descrito por Juárez y Rico (2005).

Dado que se desea conocer la evolución de la estabilidad del bordo del río según se va humedeciendo el suelo que lo constituye, es necesario conocer los cambios en la magnitud de la cohesión a medida que la cantidad de agua aumenta en el suelo. Para ello, se realizaron ensayos de com-

presión triaxial en distintas muestras de este suelo, variando únicamente su contenido de agua. De las muestras inalteradas que se extrajeron durante la campaña de reconocimiento se labraron especímenes cilíndricos de 38 mm de diámetro y 76 mm de alto (Figura 2). El labrado de muestras es el proceso a través del cual mediante herramienta menor como navajas y cúters, se extraen de muestras de suelo inalteradas (cubos de 20 cm por lado) especímenes cilindros, con la finalidad de realizar algún ensayo de laboratorio.



Figura 2. Labrado de especímenes para el ensayo triaxial

Para obtener el valor de la cohesión correspondiente al estado más seco del suelo, se sometió a tres especímenes a un secado progresivo al aire libre evitando el contacto directo de los rayos del sol para prevenir agrietamientos. Posteriormente, se realizó un ensayo triaxial a los especímenes. De esta manera se obtuvo el valor de la cohesión para el estado seco, mismo que se alcanza durante la época de estiaje.

Para conocer la variación de la cohesión del suelo debido a diferentes contenidos de agua, se labraron especímenes y partiendo de la condición seca (descrita anteriormente) se humedecieron de tres en tres mediante un leve rocío de agua con la ayuda de un atomizador. Para garantizar la homogeneidad de la humedad en las muestras después de humedecerlas, se colocaron en recipientes cerrados herméticamente durante 24 horas. Al final de este procedimiento se obtuvieron siete grupos de tres especímenes, cada grupo con un grado de saturación distinto (Tabla 2). Desde el estado más seco hasta el estado más húmedo, se realizaron diversos ensayos triaxiales, lo que permitió conocer la evolución de la cohesión en el suelo en estudio.

Tabla 2

Cohesión para diferentes grados de saturación

Grupos de 3 Especímenes	Grado de saturación (Sr)	Cohesión (kN/m ²)
1	8 %	57.45

2	14 %	48.77
3	22 %	33.41
4	41 %	25.68
5	67 %	9.27
6	83 %	3.98
7	95 %	0.48

Para evaluar la estabilidad del bordo se utilizó el software Geo-Slope (2016). Éste es un programa de cómputo internacional utilizado para evaluar la estabilidad de taludes de roca y suelo en diferentes condiciones de carga y nivel freático (Gofar *et al.*, 2009; Leung *et al.*, 2017; Munro y Mohajerani, 2018). El programa requiere como datos de entrada la geometría del talud, condiciones del nivel freático en la zona, la cohesión, el peso específico del material constituyente del talud (16.83 kN/m^3) y el ángulo de fricción del suelo (24°). Toda esta información fue recopilada durante la exploración de campo y mediante ensayos de laboratorio.

RESULTADOS

Una vez recopilada la información geométrica del bordo y las características del suelo, se analizó su estabilidad. Este análisis consiste en cuantificar las fuerzas que producen la inestabilidad, así como aquellas que se oponen a la falla. Al cociente entre las fuerzas que se oponen a la falla y aquellas que la provocan, se le conoce como factor de seguridad (FS) (Juárez y Rico, 2005; Xiao, 2018). Si el valor numérico de este factor es menor a uno ($FS \leq 1$), se considera que el bordo está en condición de falla. Por otro lado, si se cumple que $FS \geq 1.5$, se estima que el bordo es seguro. Si el FS se encuentra entre los dos límites antes mencionados ($1 < FS < 1.5$) se considera que el bordo está en riesgo. El método utilizado en esta investigación para calcular el FS fue el método de las dovelas de Fellenius (Juárez y Rico, 2005). Este método ha sido ampliamente estudiado e implementado en el análisis de taludes de suelo y ha mostrado un excelente desempeño. La Figura No 3 muestra el análisis de estabilidad del bordo para los distintos valores de cohesión mostrados en la Tabla 2. En cada análisis se observa una malla en la cual se muestra el valor mínimo del FS. Como se muestra en la Figura 3, el factor de seguridad más elevado corresponde a la condición de cohesión más alta, es decir, al bordo más seco. Puede verse que conforme el grado de saturación aumenta en el suelo constituyente del bordo, el factor de seguridad disminuye (Figura 4). Según los resultados obtenidos puede verse que la estabilidad del bordo está garantizada ($FS \geq 1.5$) siempre y cuando el grado de saturación del suelo que lo compone sea menor a 70 % (Figura 4).

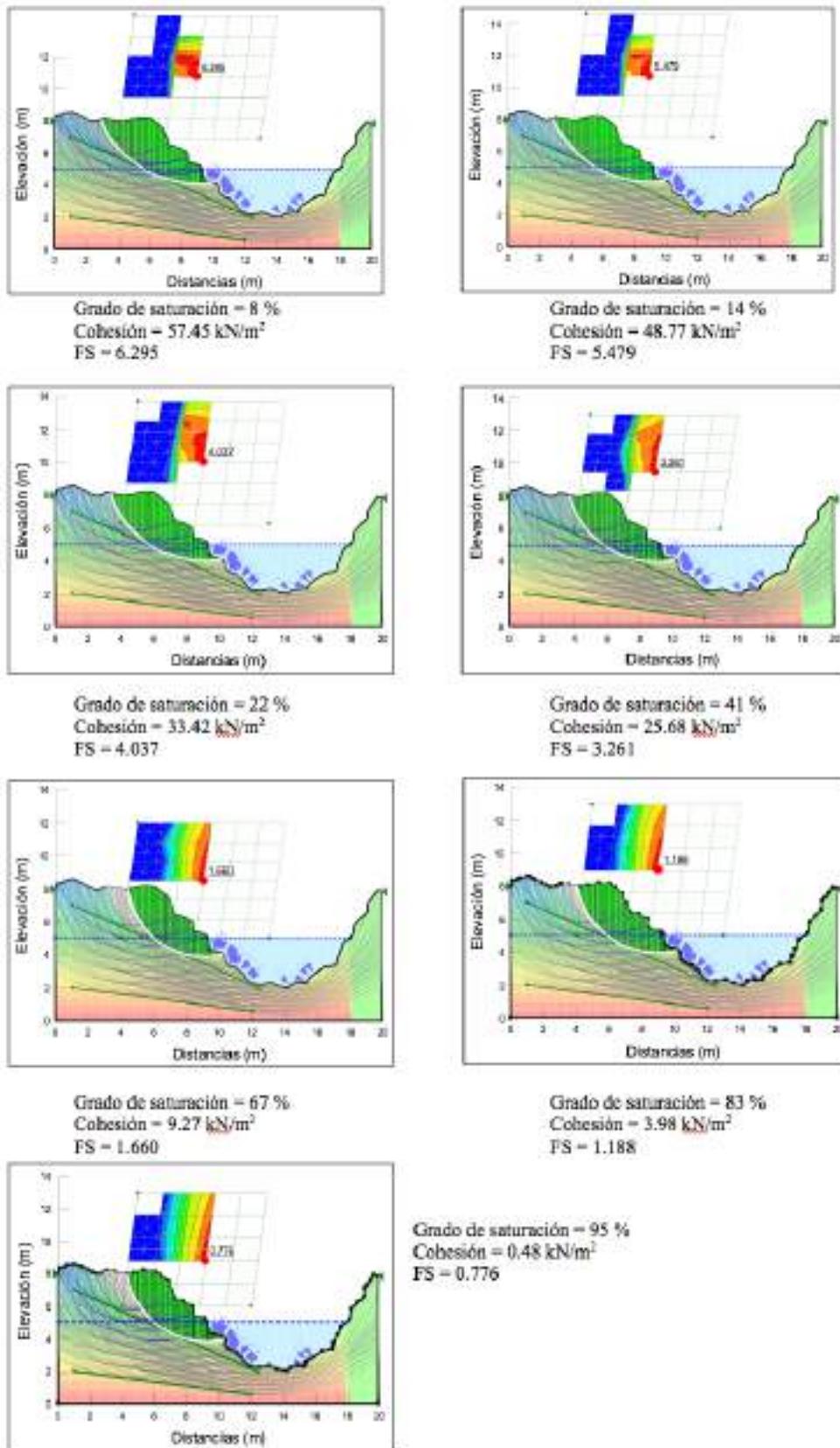


Figura 3. Labrado de especímenes para el ensayo triaxial

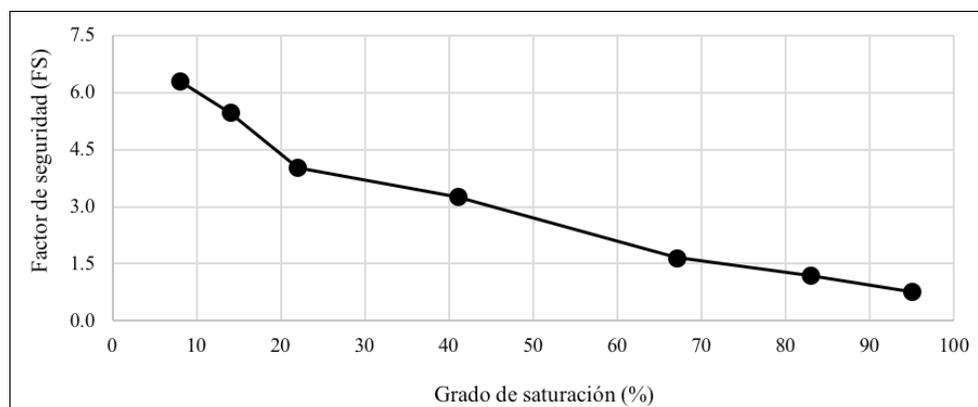


Figura 4. Evolución del factor de seguridad con los cambios en el grado de saturación del suelo

De todo lo anterior se desprenden dos conclusiones:

- Si la precipitación pluvial es suficiente como para situar al grado de saturación del suelo entre un 70 % y 85 %, el bordo se encuentra en una situación de riesgo de falla ($1 < FS < 1.5$);
- Si el humedecimiento del bordo sitúa al grado de saturación por encima de los 85 %, se presentará la falla del bordo ($FS \leq 1$).

DISCUSIÓN

En la estabilidad de los bordos influyen diferentes factores como el tipo de material constituyente, la geología, el intemperismo, la erosión (por agua o aire), etc. Sin embargo, en este estudio nos hemos enfocado solo en el humedecimiento del material que compone al bordo. Lo anterior debido a que la evidencia experimental publicada por investigadores como Mora-Ortiz y Rojas-Gonzalez, 2012; Conte *et al.*, 2017; Sun *et al.*, 2017, por mencionar algunos, señala al humedecimiento del suelo como uno de los principales factores que provocan la inestabilidad en taludes localizados cerca o lejos de los ríos. Este trabajo no descarta el efecto desestabilizador de otros agentes, simplemente pretende poner en evidencia que la saturación del suelo que compone al bordo en estudio por sí sola es capaz de provocar la falla. Una línea de investigación futura consiste en incorporar a este análisis todos los posibles agentes que contribuyen a la inestabilidad de los bordos.

Los resultados presentados en esta investigación han demostrado que el humedecimiento progresivo del suelo constituyente del bordo estudiado ocasiona la disminución del factor de seguridad. Después de la inundación en el estado de Tabasco que se presentó en el año 2007 fue necesario reparar 43 bordos localizados solo en la capital tabasqueña. Lo anterior representó

una inversión de 152.4 millones de pesos. Al año siguiente, después de un periodo intenso de lluvias (octubre-noviembre), se repararon 53 bordos, esta vez con un costo de 200 millones de pesos (Marí, 2009). Los resultados obtenidos en esta investigación muestran (al menos para el bordo en estudio) que cuando el suelo alcanza un grado de saturación superior a 85 % la condición de estabilidad del bordo es de riesgo. Alcanzar este grado de saturación en el estado de Tabasco no es difícil, ya que la entidad se encuentra en la parte baja de la cuenca Grijalva-Usumacinta (la cual, como ya se dijo, concentra casi la tercera parte del agua superficial de México), además se localiza en la zona tropical lluviosa del país, con influencia de ciclones tropicales y nortes. En la entidad se presentan lluvias todo el año, siendo la precipitación media anual de 2250 mm, aunque las lluvias más abundantes se presentan durante los meses de junio a octubre (INEGI, s.f.).

Llama la atención que a pesar de los datos sobre las fallas de los bordos en el estado de Tabasco no exista hoy en día un estudio que permita definir las zonas más propensas a las fallas durante la época de lluvias. Es decir, no existe un mapa de peligrosidad de deslizamiento de los bordos. La ciudad de México cuenta con mapas de peligrosidad geológica y de inestabilidad de laderas, además existen mapas de zonificación geotécnica y zonificación sísmica (Protección Civil, s.f.)

CONCLUSIONES

Debido a su situación climatológica en el estado de Tabasco se presentan lluvias durante todo el año siendo más abundantes durante los meses de junio a noviembre. Durante estos periodos de lluvia consistentemente se han registrado fallas en los bordos de los ríos que llegan a la capital del estado de Tabasco. La presente investigación se centró en analizar el efecto solo del humedecimiento del suelo en la estabilidad del bordo. Se comprobó que para un bordo localizado en la zona conocida como La Manga, el humedecimiento del suelo que compone al bordo es uno de los principales factores que provocan la inestabilidad. Se constató que a medida que el grado de saturación aumenta el factor de seguridad (FS) disminuye desde un estado seguro ($FS \geq 1.5$) hasta un estado de falla ($FS \leq 1$). Se pudo comprobar que para el bordo en estudio sobrepasar un grado de saturación (S_r) de 70 % representa una condición de peligro de falla. Es decir, mediante el monitoreo de las lluvias y del grado de saturación del suelo que forma a los taludes es posible anticipar la falla de los mismo. El presente estudio muestra una metodología simple que puede ser la base para elaborar un mapa de peligrosidad de falla de bordos. Debido a que todos los bordos cambian en sus características geométricas y propiedades de los suelos que los componen, es necesario repetir el proceso

aquí señalado para todos los bordos que se deseen monitorear. Lo anterior permitirá a las autoridades pertinentes tomar acciones para garantizar la integridad de personas y de las estructuras cercanas a los bordos.

REFERENCIAS

- Akay, O.** (2016). Slope stabilisation using EPS block geofoam with internal drainage system. *Geosynthetics International*, 23 (1), 9-22.
- Casagli N., Dapporto S., Ibsen M.L., Tofani V. y Vannocci P.** (2005). Analysis of the Landslides Triggering Mechanism During the Storm of 20th-21st November 2000 in Northern Tuscany. *Landslides*, 3, 13-21.
- Ching-Chuan H., Chien-Li L., Jia-Shiun J. y Lih-Kang H.** (2008). Internal Soil Moisture Response to Rainfall-Induced Slope Failures and Debris Discharge. *Engineering Geology*, 101, 134-145.
- Cho S.E. y Lee S.R.** (2001). Instability of Unsaturated Soil Slopes Due to Infiltration. *Computers and Geotechnics*, 28, 185-208.
- Cho S.E. y Lee S.R.** (2002). Evaluation of Surficial Stability for Homogeneous Slopes Considering Rainfall Characteristics. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 128, 756-763.
- Collins B.D. y Znidarcic D.** (2004). Stability Analyses of Rainfall Induced Landslides. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 130, 362-372.
- Conte, E. and Troncone, A.** (2017). A simplified method for predicting rainfall-induced mobility of active landslides. *Landslides*, 14(1), 35-45.
- Flores- Berrones R., Alva-García F. y Li-Liu X.** (2003). Efecto del flujo de agua en la estabilidad de taludes. *Ingeniería hidráulica en México*, 18, 35-52.
- García Payró, O.** (2015). *Historia y Geografía de Tabasco*. Editorial Santillana.
- Geo-Slope International.** (2016). *GeoStudio SLOPE/W* (2012 edition). Recuperado de: <http://www.geo-slope.com/products/slopew.aspx>.
- Gofar N., Lee M.L. y Kasim A.** (2009). *Extreme rainfall for slope stability evaluation. Prediction and Simulation Methods for Geohazard Mitigation*. Oka, Murakami & Kimoto (eds). Taylor & Francis Group, London, 499-503.
- INEGI** (s.f.). *Mapa climático de México. Clima de Tabasco*. Recuperado de: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGFoOjIzLjg4NzQ2LGxvbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MSxsOmMoMDF8YzQwNHxjNDA3fGMoMTB8YzQxN3xjNDE4&layers=c401,c404,c407,c410,c417,c418>. Fecha de consulta: 23 de mayo del 2019.
- Juárez-Badillo E. y Rico-Rodríguez A.** (2005). *Mecánica de Suelos. Fundamentos de la Mecánica de Suelos*. Tomo 1. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México.
- Leung A.K., Kamchoom V. y Ng C.W.W.** (2017). Influences of root-induced soil suction and root geometry on slope stability: a centrifuge study. *Canadian Geotechnical Journal*, 54, 291-303.
- Mari C.** (2009). Minimiza CNA fallas en bordos. Villahermosa, Tabasco, México. *Fondo para la comunicación y educación ambiental*. Recuperado de:

- <https://agua.org.mx/minimiza-cna-fallas-en-bordos/>. Fecha de consulta: 24 de enero del 2019.
- Mora-Ortiz** R. y Rojas-González E. (2012). Efecto de la saturación en el deslizamiento de talud en la comunidad San Juan de Grijalva, Chiapas. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 13, 55-68.
- Munro** M.C. y Mohajerani A. (2018). Slope stability evaluation of iron ore fines during marine transport in bulk carriers. *Canadian Geotechnical Journal*, 55, 258-278.
- Norma** NMX-C-416-ONNCCE-2003. Industria de la Construcción. Muestreo de Estructuras Térreas y Métodos de Prueba. *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F. a 03 de octubre de 2003.
- Protección Civil** (s.f.) *Mapas de Peligros Geológicos*. Gobierno de la Ciudad de México. Recuperado de: http://data.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/mapas_sgm/mapas_sgm2.html. Fecha de consulta: 23 de mayo del 2019.
- Sun**, G., Yang, Y., Cheng, S. and Zheng, H. (2017). Phreatic line calculation and stability analysis of slopes under the combined effect of reservoir water level fluctuations and rainfall. *Canadian Geotechnical Journal*, 54(5), 631-645.
- Sun**, G., Zheng, H., Tang, H. and Dai, F. (2016). Huangtupo landslide stability under water level fluctuations of the Three Gorges reservoir. *Landslides*, 13(5), 1167-1179.
- Tohari** A., Nishigaki M. y Komatsu M. (2007). Laboratory Rainfall Induced Slope Failure with Moisture Content Measurement. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 133, 575.
- Wang**, Chien-Chih., Chang, Wen-Jong., Huang, An-Bin., Chou, Shih-Hsun. and Chien, Yu-Chun. (2018). Simplified monitoring and warning system against rainfall-induced shallow slope failures. *Canadian Geotechnical Journal*, 55, 1421-1432.
- Xiao**, S., Guo, W.D. and Zenga, J. (2018). Factor of safety of slope stability from deformation energy. *Canadian Geotechnical Journal*, 55(2), 296-302.
- Xie** M., Esaki T. y Cai M. (2004). A Time-Space Based Approach for Mapping Rainfall-Induced Shallow Landslide Hazard. *Environmental Geology*, 46, 840-850.

SESGO HACIA EL PRESENTE,
FUENTES DE FINANCIAMIENTO
Y VARIABLES PRODUCTIVAS:
EVIDENCIA DE UN GRUPO DE
PRODUCTORES DE LECHE EN
HERMOSILLO, SONORA

PRESENT BIAS, FINANCIAL SOURCES AND PRODUCTIVE
VARIABLES: EVIDENCE OF A GROUP OF MILK PRODUCERS IN
HERMOSILLO, SONORA

—

Eduardo Leyva León
lelehim@gmail.com

Carlos Gabriel Borbón Morales
cborbon@ciad.mx

José Ángel Vera Noriega¹
avera@ciad.mx

Francisco Fernando Durazo Salas²
durazof@gmail.com

1 CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO A.C.
HERMOSILLO, SONORA MÉXICO

2 TECNOESTATA SC. HERMOSILLO, SONORA MÉXICO



Para citar este artículo:

Leyva-León, Eduardo, Borbón-Morales, Carlos, Durazo-Salas, Francisco. (2019). Sesgo hacia el presente, fuentes de financiamiento y variables productivas: evidencia de un grupo de productores de leche en Hermosillo, Sonora. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII(21), 76-94. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a05>

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es relacionar el sesgo hacia el presente (SHP) con la elección de fuentes de financiamiento y variables productivas de un grupo de productores de leche en Hermosillo, Sonora. Se seleccionó de manera intencional una muestra de 53 productores de leche (8 mujeres y 45 hombres) con un rango de edad de 29 a 73 años. A través de un cuestionario socioeconómico, productivo, financiero y una prueba de elección, se encontró que (a) el 51% de los productores optan por fuentes informales de financiamiento, de los cuales el 72% presentaron SHP; (b) se registró una producción total de leche de 7,128 litros diarios, en donde el 59% del volumen producido correspondió a productores con SHP; y (c) se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre el SHP y el tipo de fuente de financiamiento, pero no entre el SHP y la producción. Los resultados obtenidos en la presente investigación no solamente reflejan la alta prevalencia de SHP en los productores, sino que también presentan inconsistencia en sus preferencias, mismas que pueden afectar el desarrollo de la unidad de producción.

Palabras clave

Sesgo hacia el presente; fuentes de financiamiento; producción de leche: elección intertemporal.

— *Abstract*—

The aim of this work is to relate the present bias (PB) with financial sources choice and productive variables of a group of milk producers in Hermosillo, Sonora. A sample of 53 milk producers (8 women and 45 men) with an age range of 29 to 73 years was intentionally selected. Through a socio-economic, productive and financial questionnaire and a choice test, it was found that: (a) the 51% of the producers choose informal sources, of which 72% presented PB; (b) a total milk production of 7,128 liters per day was registered, where 59% of the volume produced corresponded to PB producers; and (c) statistically significant differences were found between the PB and the type of financial source, but not between PB and production. The results in the present investigation not only reflect the high prevalence of PB in the producers, but also have inconsistency in their preferences, which may affect the development of the production unit.

Keywords

Present bias; financial sources; milk production; intertemporal choice.

En México el sector pecuario representa una importante actividad, ya que coadyuva a la producción y oferta de carne y lácteos, estos son considerados como productos básicos y estratégicos para la población (Ley de Desarrollo Rural Sustentable, 2001). Además, tiene un aporte económico significativo al producto interno bruto (PIB) del 3.5% (INEGI, 2018).

A pesar de la relevancia de esta actividad, existen problemáticas que dificultan el desarrollo de la rama productiva. Dentro de los problemas característicos de los productores agropecuarios a nivel nacional y que es de interés para el presente estudio, está la escasez de recursos económicos. Para hacer frente a esto, los productores buscan fuentes de crédito que les permitan financiar la adquisición de insumos y tener un crecimiento en la producción (Escalante *et al.*, 2013). Por lo tanto, la elección de fuentes de financiamiento se torna importante para los productores, principalmente para los pequeños y medianos.

Sin embargo, en años recientes han proliferado estudios de elección financiera como los de Brown y Previtero (2014); Carvalho *et al.* (2016); Delaney y Lades (2017); Kuchler y Pagel (2017) y Gill *et al.* (2018); los cuales han evidenciado preferencias en recibir recompensas inmediatas, por parte de las personas. A esto se le conoce como sesgo hacia el presente (SHP). Este comportamiento se ha manifestado, principalmente, al momento de realizar elecciones financieras tales como el ahorro, inversión y el uso de tarjetas de crédito (endeudamiento).

Por tal motivo, resulta de interés relacionar el SHP con las elecciones financieras y las variables de producción y establecer un panorama del comportamiento de los productores. Para comprender el entorno financiero-productivo y la noción del SHP, es necesario iniciar con un recuento de la problemática en el sector pecuario regional y el sustento teórico del SHP, dividido en: (a) contexto productivo del sector pecuario, (b) distribución y elección de financiamiento en el sector agropecuario y (c) la elección intertemporal: una perspectiva desde la economía del comportamiento. Una vez establecido el apartado de desarrollo, se presenta la metodología, el análisis de resultados y las conclusiones.

CONTEXTO PRODUCTIVO DEL SECTOR PECUARIO

El sector ganadero mexicano ha registrado ciertos cambios, entre estos se encuentra la creciente exportación de carne de cerdo a Japón, caracterizado por procesos agroindustriales altamente tecnificados. Sin embargo, la ganadería bovina se ha mantenido en una dinámica tradicional, vinculada a la exportación de carne a Estados Unidos (Salazar *et al.*, 2011). En cuanto a la participación de los Estados al PIB agropecuario, los que contribuyen con

mayor proporción son Jalisco (11.3%), Michoacán (9.4%), Sinaloa (7.7%), Veracruz (7.2%), Chihuahua (6.4%) y Sonora 5.9% (SAGARHPA, 2016).

Por otro lado, la producción de leche bovina en México en el 2017 registró volúmenes de 11, 807,556 litros (SIAP, 2018). Esta actividad se desarrolla en condiciones heterogéneas desde las perspectivas económica, técnica, social y ambiental y se constituyen principalmente como empresas familiares (Espinoza *et al.*, 2011).

Mientras que en Sonora la producción de leche se divide en dos formas: con ganado especializado y de doble propósito, en donde el primero produce 32% y el segundo 67%; y de la producción total de leche, el 58% se destina a la elaboración de queso y el 42% restante como leche fresca (Salazar *et al.*, 2011). Esta actividad genera 18 millones de pesos anualmente, beneficiando a más de 33 mil familias en Sonora (SAGARHPA, 2017).

Sin embargo, existen problemáticas que afectan la actividad productiva tales como: apoyos insuficientes y mal distribuidos de las entidades gubernamentales, una falta de regulación de los precios de la leche, el incremento de importación de leche en polvo, así como altos índices de pobreza en zonas rurales (Borbón *et al.*, 2011; Huesca *et al.*, 2011). Por lo tanto, el acceder y elegir una fuente de financiamiento resulta significativo, ya que el crédito es uno de los principales componentes que impulsa el crecimiento de estas organizaciones, puesto que mejora la productividad, la gestión de riesgos y la inclusión productiva (Fletschner y Kenney, 2011; Olluqui y Fernández, 2017).

DISTRIBUCIÓN Y ELECCIÓN DE FINANCIAMIENTO EN EL SECTOR AGROPECUARIO

La asignación de créditos agropecuarios en México se encuentra relacionada con las entidades que tienen un mayor aporte al PIB agropecuario, y presenta una concentración significativa en Sinaloa, Jalisco y Sonora. En el cuadro 1 se muestra la proporción del financiamiento en estos tres Estados, del periodo 2013 a 2016. En términos generales, el financiamiento se ha caracterizado por una tendencia estancada, ya que ha sido poco el incremento de la proporción del crédito que se ha detectado. Estos Estados se caracterizan principalmente por la producción de hortalizas, maíz, trigo y la actividad ganadera.

Cuadro 1

Proporción del financiamiento agropecuario por Estados

Estados	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)
Sinaloa	13.9	13.2	13	13.1
Jalisco	9.1	9.4	8.6	9.8
Sonora	7.4	6.5	6.7	6.6

Fuente: Elaboración propia en base a FIRA 2013-2016.

En el cuadro 2 se presenta la proporción de financiamiento pecuario otorgado por la banca de desarrollo en México, de 2013 a 2016. Se observa que los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) asignan mayor proporción del financiamiento al sector; no obstante, a pesar de que la Financiera Nacional de Desarrollo (FND) se encuentra por debajo de FIRA, su participación en el sector es significativa.

Cuadro 2
Proporción del financiamiento al sector pecuario

Fuente de Financiamiento	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)
FIRA	20.3	19.1	21.1	22.6
FND	9.4	9.9	14.4	15.1

Fuente:Elaboración propia en base a FIRA y FND 2013-2016.

Sin embargo, a pesar de la creciente asignación del financiamiento al sector pecuario, el 64% de los productores recurren a fuentes informales de financiamiento, mientras que el porcentaje restante elige fuentes formales: el 17% a la banca de desarrollo, 9% acude a la banca comercial, 9% a uniones de crédito y el 1% a Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOL) (Escalante *et al.*, 2013). Lo anterior demuestra la existencia creciente de un mercado informal del crédito, así como el financiamiento de proveedores de insumos o servicios (Moreno, 2002).

De acuerdo a Puyana y Romero (2010), este comportamiento de los productores al momento de elegir financiamiento se debe en gran medida, a los costos de transacción por parte de las bancas e instituciones financieras. Dichos costos implican: (a) la disposición de sucursales de financiamiento, (b) los tiempos que el productor emplea para los trámites del crédito, y (c) identificación y disposición de activos (colaterales) (Puyana y Romero, 2007). Con base a lo anterior, un aspecto importante que caracteriza a las fuentes de financiamiento informal es la ausencia de costos de transacción. Esto se ve traducido para el productor en la obtención del financiamiento de manera inmediata, sin embargo las tasas de interés que ofrecen estos son mayores a las del mercado formal (Olivares, 2004).

La elección intertemporal: una perspectiva desde la economía del comportamiento

Este comportamiento de los productores en el contexto financiero, ha sido objeto de estudio de la economía por medio de la elección intertemporal y se han identificado supuestos y modelos a través de los cuales es posible comprender dicho comportamiento. Estas elecciones implican decisiones en

las cuales la distribución de costos y beneficios se extienden a lo largo del tiempo (Loewenstein y Thaler, 1989). En economía, el modelo utilizado para estudiar las elecciones intertemporales es el de utilidad descontada (UD), el cual tiene sus orígenes en los trabajos de los autores: John Rae, N.W. Senior, William Jevons, Böhm-Bawerk, Irving Fisher y Paul Samuelson (Loewenstein, 1992). Sin embargo, Samuelson (1937) introdujo como tal la UD, cuyo objetivo era modelar las elecciones intertemporales de las personas; y supone que los individuos descuentan eventos futuros a una velocidad constante.

No obstante, en trabajos como el de Strotz (1956) y Phelps y Pollak (1968), se observó que las personas cambian la preferencia de sus elecciones en lapsos de tiempo diferentes. De acuerdo a esto, Strotz (1956) propuso que las preferencias cambian con la distancia temporal, y presentan una inconsistencia. Esto indica que el supuesto de consistencia temporal de la UD no se adecúa a todos los contextos de elección.

A raíz de estos trabajos, surgieron estudios de diseño experimental asociados a la elección intertemporal como los de Thaler (1981, 1988) y Loewenstein y Thaler (1989), en donde no solamente se encontró que el comportamiento es guiado por preferencias temporales, sino que también existen ciertas anomalías en las elecciones intertemporales que se contraponen a la UD. Thaler (1988), menciona que una anomalía es un resultado empírico, específicamente una elección efectuada, que es difícil de explicar a través de la racionalidad o que son necesarias suposiciones inverosímiles para su comprensión. Estas anomalías son atribuibles a una limitación en el procesamiento de la información, que las personas cometen al momento de efectuar elecciones. Los esfuerzos realizados por Thaler (1981), así como los de Tversky y Kahneman (1974) y Kahneman y Tversky (1979), dieron origen a la economía del comportamiento, por medio de la evidencia de anomalías en las elecciones de los individuos.

Dentro de las anomalías que corresponden a las elecciones intertemporales, el sesgo hacia el presente (SHP) es la que concierne a este estudio, ya que en los financiamientos se establecen plazos (presente vs. futuro), y el SHP es una tendencia por parte de los individuos a dar un mayor peso a las recompensas que se encuentran más cercanas al tiempo actual, al considerar intercambios en dos momentos en el tiempo (presente y futuro) (O'Donoghue y Rabin, 1999). Además, el SHP es relevante debido a que actúa como indicador de las elecciones intertemporales (Meier y Sprenger, 2010).

El SHP, también llamado descuento-cuasi hiperbólico, es representado por un modelo en donde se observa que los individuos presentan un sesgo por la inmediatez. Éste se ha basado en los aportes realizados por Strotz (1956); Phelps y Pollak (1968) y Laibson (1997), en donde se introdujo un factor adicional a la función que representa al SHP (Patiño y Gómez, 2015), y se encuentra dado por:

$$U^t(u_t, u_{t+1}, \dots, u_T) = \delta^t u_t + \beta \sum_{T=t+1}^T \delta^T u_T$$

Donde $0 < \beta, \delta \leq 1$. En este modelo U representa las utilidades, δ el descuento consistente en el largo plazo. Mientras que β representa el SHP, si se encuentra cercano a uno significa que el sesgo es mínimo, por otro lado, si $\beta < 1$ existe un peso mayor por recibir gratificaciones inmediatas por parte de los individuos; por lo tanto, están más sesgados hacia el presente (O'Donoghue y Rabin, 1999). Pero si $\beta > 1$ se atribuye un peso menor a las recompensas inmediatas, por lo tanto las personas están sesgadas hacia el futuro. Sin embargo, si $\beta = 1$ entonces el modelo se regresaría al descuento exponencial del modelo de UD , esto quiere decir que los individuos son consistentes en sus elecciones.

En estudios como los de Laibson (1997); Fehr (2002); Heidhues y Koszegi (2010) y Meier y Sprenger (2010); se observa una relación del SHP con un alto endeudamiento financiero. En Can y Erdem (2013) y Carvalho *et al.* (2016), relacionan el SHP con recursos financieros, argumentando que los individuos se comportan con SHP cuando sus recursos financieros son limitados. Mientras que en Mani *et al.* (2013), quienes llevaron a cabo un estudio con productores de caña, encontraron que los participantes enfocan más su atención en situaciones inmediatas, esto propicia que adquieran financiamientos con mayor frecuencia. A pesar de la existencia de diversos estudios que vinculan el SHP con el entorno financiero, no se ha encontrado evidencia empírica que relacione el SHP con las fuentes de financiamiento.

Por otro lado, en relación al SHP y la producción, en el estudio de Liebenehm y Waibel (2014), realizado con productores pecuarios en África Occidental, encontraron que los participantes presentaron niveles altos de paciencia (bajo SHP); además, identificaron que factores como el tamaño del hato (número de cabezas de ganado) y los ingresos por ventas de productos derivados de la ganadería, influyen en las preferencias temporales. Mientras que Pushkarskaya y Marshall (2009), llevaron a cabo un estudio con productores de tabaco en Kentucky, y encontraron relación entre las opciones de elección y la decisión de salir del mercado de tabaco.

Con base a lo establecido anteriormente, el objetivo de este estudio es relacionar el SHP con la elección de fuentes de financiamiento y las variables productivas de un grupo de pequeños y medianos productores de leche en Hermosillo, Sonora, México.

METODOLOGÍA

Diseño y muestra

Se utilizó un diseño cuasi-experimental, debido a que se trabajó con un grupo de productores intacto, lo que implica una carencia en la aleatorización de los participantes y un control parcial de variables externas (Campbell y Stanley, 1995); además se modifica la variable independiente (Recompensas monetarias y el tiempo en recibirlas), para conocer su efecto en las elecciones de los participantes. Se seleccionó de manera intencional una muestra de 53 productores de leche de Hermosillo, Sonora, México (8 mujeres y 45 hombres) en un rango de edad de entre 29 y 73 años. El nivel de estudio que predomina en los participantes es primaria y secundaria, ambos con el 26%.

Instrumento y medidas

El instrumento se divide en cuatro secciones: (a) variables sociodemográficas: Edad, Sexo y Nivel de Estudios; (b) variables productivas: Hectáreas, Cabezas de ganado en producción, Producción de leche e Ingresos por venta de leche; (c) variables de elección de fuentes de financiamiento: tipo de fuente de financiamiento y último monto financiado que se otorgó; y (d) el tratamiento experimental: una prueba de elección intertemporal. La prueba de elección (*choice task*) fue seleccionada como instrumento ya que proporciona los tipos de sesgo que se pueden presentar al momento de elegir. Además esta prueba es la más utilizada por los autores que trabajan en este tema (Can y Erdem, 2013; Carvalho *et al.*, 2016; Meier y Sprenger, 2010; Nguyen, 2016).

Una vez que los participantes respondieron a los apartados socio-económico, productivo y de financiamiento, realizaron la prueba de elección utilizando un incentivo monetario hipotético. La prueba consta de 19 elecciones divididas en tres bloques: (a) $t_0 = \text{presente}$ vs $t_1 = 1 \text{ mes}$, (b) $t_0 = \text{presente}$ vs $t_6 = 6 \text{ meses}$, y (c) $t_6 = 6 \text{ meses}$ vs $t_7 = 7 \text{ meses}$; en cada una se presenta una recompensa menor en los tiempos más cercanos al presente, que van de MXN\$1,000 a MXN\$1,550. Mientras que en los periodos más alejados al presente se establece una mayor recompensa fija con valor de MXN\$1,600. Utilizando la información producida por los diferentes puntos en el tiempo (presente y futuro), se obtiene una medida de Factor de Descuento Individual (IDF), la cual no solo permite la identificación del tipo de descuento (exponencial o cuasi-hiperbólico), sino también la identificación de la existencia de SHP, sesgo hacia el futuro o consistencia (Meier & Sprenger, 2010).

El IDF se obtiene cuando en la prueba se observa un punto de cambio (*switching point*) en la elección; esto es, cambiar de elegir la recompensa

pequeña a elegir la recompensa grande. Por ejemplo, si un individuo prefiere MXN\$1,550 hoy sobre MXN\$1,600 en un mes, pero prefiere MXN\$1,600 en un mes sobre MXN\$1,400 hoy, entonces se toman los MXN\$1,550 como punto de cambio y se calcula el factor de descuento $(1,550/1,600) = 0.968$.

Con base al IDF se calcula el SHP; es decir, si una persona es más paciente (tiene un bajo IDF) cuando elige una recompensa pequeña y cercana en el tiempo ($t = 0$); entonces se considera que el individuo es sesgado hacia el presente si $IDF_{0,1} < IDF_{6,7}$, y es sesgado hacia el futuro si $IDF_{0,1} > IDF_{6,7}$. Cuando una persona se encuentra sesgada hacia el presente es considerada como dinámicamente inconsistente (inconsistente en sus elecciones). Mientras que para obtener los parámetros β y δ , se utilizaron las siguientes medidas de IDF de acuerdo a Meier y Sprenger (2010): $\delta = IDF_{6,7}$; $\beta = IDF_{0,1} / IDF_{6,7}$. Para realizar la regresión no lineal se utilizó el modelo de descuento cuasi-hiperbólico $\{1, \beta\delta, \beta\delta^2, \beta\delta^3, \dots\}$ (Laibson, 1997; O'Donoghue y Rabin, 1999).

Un resultado importante relacionado con el sesgo es el *radio*. El cual indica la intensidad del sesgo: en el caso de SHP el radio será mayor que 1 (ej. 1.01, 1.06, 1.10), entre más alejado de 1 sea el radio la intensidad del SHP es mayor. Por otro lado, cuando hay sesgo hacia el futuro será menor que 1 (ej. 0.986, 0.902, 0.877), entre más alejado de 1 mayor será el sesgo hacia el futuro. Mientras que, cuando el radio sea igual a 1 habrá consistencia, esto indica que la persona se comporta como lo menciona el descuento exponencial de la utilidad descontada (Meier y Sprenger, 2010).

Análisis de datos

En este estudio se realizó un análisis descriptivo básico de las variables, para posteriormente realizar pruebas de relación. Se utilizó la prueba estadística *t* de Student para establecer la existencia de diferencias estadísticas entre el tipo de fuente de financiamiento y el SHP. Se empleó la prueba Ji Cuadrada para establecer la relación entre el tipo de sesgo y la fuente de financiamiento. Además se aplicó la prueba ANDEVA de un factor para las variables de tipo de sesgo, número de cabezas de ganado y la producción de leche. Las pruebas se realizaron en el software SPSS v20. Asimismo, se ajustó la curva cuasi-hiperbólica para los productores sesgados hacia el presente, en relación al tipo de fuente de financiamiento que eligieron. Para graficar la curva se utilizó el software GraphPad Prism 6.

RESULTADOS

Estadística descriptiva

El apartado de análisis de resultados se encuentra dividido en cinco secciones: (a) frecuencias obtenidas de las variables socioeconómicas, (b) frecuencias obtenidas de las variables productivas, (c) frecuencias y porcentajes de las variables de financiamiento, (d) frecuencias y porcentajes de la elección intertemporal, y (e) análisis comparativo de las variables.

El promedio de edad de los productores es de 57 ± 11.8 , en donde predomina con un 85% (45) el sexo masculino y 15% el femenino (8). En cuanto al nivel de estudios, el 58% de los productores cuenta con educación básica solamente, 27% tienen preparatoria y el 15% estudios superiores. El 46% tiene un dependiente solamente.

En cuanto a la sección relacionada con la producción, el promedio de hectáreas con las que cuentan las unidades de producción de los participantes fue de 213 ± 172 . El número total de cabezas de ganado registrado fue de 2,407, con un promedio por productor de 45 ± 25 . Mientras que en la producción de leche se observó que en promedio un productor obtiene 134.5 ± 79.5 litros al día. En cuanto al precio de venta por litro de leche, el promedio es de MXN\$6.30, lo cual implica que los productores reciban en promedio MXN\$852 \pm 526 al día.

En el apartado financiero, en cuanto al tipo de intermediario que eligieron los productores, se observó ligeramente una mayor preferencia por las fuentes informales de financiamiento, con un 51%, mientras que el 49% restante optaron por fuentes formales. Con respecto a este resultado, del porcentaje de productores que eligió fuentes formales el 30% correspondió a la Banca Privada y el 19% a la Banca de Desarrollo; por el lado de los productores que prefirieron fuentes informales, el 43% eligió a prestamistas (particulares) y el 8% restante se encasilló en otro, englobando a proveedores de insumos.

Otro dato importante es el último monto que se otorgó a los productores, en donde el promedio de financiamiento fue de MXN\$68,396. Esta cifra es elevada debido a que los financiamientos por parte de las fuentes formales (Banco privado y Financiera Nacional de Desarrollo) resultaron montos altos, tal y como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3

Montos financiados en relación al tipo de intermediario financiero

Último monto Financiado (MXN)	Banca Privada	Financiera Nacional de Desarrollo	Fuente Informal
3,000 a 16,900	13% (7)	-	51% (27)

17,000 a 50,000	17% (9)	-	-
51,000 a 100,000	-	6% (3)	-
101,000 a 1,000,000	-	13% (7)	-

Fuente: Elaboración propia con datos de campo. Nota: El número de observaciones se encuentra en paréntesis.

Como se muestra en el cuadro 3, el 16% de los productores que eligieron a la Financiera Nacional de Desarrollo, se les otorgó un financiamiento que asciende los MXN\$51,000 y MXN\$100,000 principalmente. Esto conlleva a que la media del monto financiado sea elevada. Sin embargo, al aplicar la mediana a esta variable, se obtuvo un monto de MXN\$12,000.

Por otro lado, en relación a las variables obtenidas en la prueba de elección, es importante empezar con la identificación del IDF, en el cual se obtuvo una media de $.865 \pm .09$. A partir de este valor, es posible realizar una clasificación de las preferencias temporales de los productores, donde se presenta la proporción en porcentaje de la preferencia en el tiempo de los productores.

El 60% de los productores presentó una preferencia temporal con SHP, esto significa que muestra avidez por recibir recompensas económicas lo más cercanas al tiempo presente, sin importar que en el futuro exista una recompensa mayor. El 15% se encontró sesgado hacia el futuro, lo que nos indica que estos productores se encuentran más preocupados por recibir recompensas económicas en un futuro. Ambos tipos de sesgo son considerados como dinámicamente inconsistentes, ya que no mantienen una consistencia entre sus preferencias presentes con las futuras. Por otro lado, el 25% fueron dinámicamente consistentes, lo cual significa que sus preferencias son consistentes entre dos puntos en el tiempo.

En cuanto al radio, la media fue de $1.07 \pm .17$, esto significa que la intensidad del sesgo está ligeramente inclinada hacia el sesgo hacia el presente. Si el Radio > 1 la intensidad está inclinada hacia el sesgo hacia el presente. Por otro lado, si el Radio < 1 la intensidad estará proclive al sesgo hacia el futuro. Entre más alejado del 1 se encuentre el radio, ya sea a favor del sesgo hacia el presente o futuro, mayor intensidad existirá.

Comparación de las variables

Una vez presentados los resultados descriptivos de las variables, se muestra el cuadro 4. En ella se establece la relación de los productores que se encuentran sesgados hacia el presente, sesgados hacia el futuro y consistentes; en relación con las variables productivas, de financiamiento y elección intertemporal.

Cuadro 4

Medidas descriptivas para las variables productivas, de financiamiento y elección intertemporal en relación a los grupos de productores (sesgados hacia el presente, sesgados hacia el futuro y consistentes)

	Productores Sesgados hacia el presente	Productores Sesgados hacia el futuro	Productores Consistentes
A. Variables Sociodemográficas			
Edad	56.3 (11.7) [32]	57.4 (15.1) [8]	58.9 (10.9) [13]
Sexo (1=Masc.)	0.78 (0.42)	1	0.92 (0.27)
Educación (Básica=0 Media y Sup.=1)	0.40 (0.49)	0.5 (0.53)	0.38 (0.50)
B. Variables Productivas			
Hectáreas	228 (203)	152 (139)	215 (90)
Cabezas de Ganado en Producción	47 (28)	49 (27)	38 (17)
Producción de Leche Diaria (Its.)	130 (79)	170 (87)	122.5 (76)
Ingresos por Venta de Leche (MXN)	854 (528)	1,231 (764)	837 (612)
B. Variables de Financiamiento			
Fuente de Financiamiento (Informal=0 Formal=1)	0.28 (0.45)	0.87 (0.35)	0.77 (0.43)
Último Monto Financiado (MXN)	77,328 (243,256)	51,375 (43,506)	56,884 (79,563)
C. Variables de Elección Intertemporal			
IDF	0.875 (0.07)	0.850 (0.14)	0.849 (0.10)
Radio	1.15 (0.13)	0.85 (0.13)	1

Fuente: Elaboración propia con base a los datos recabados en la investigación.

Nota: La tabla muestra medias y frecuencias, desviación estándar en paréntesis y el número de observaciones en corchetes.

Con respecto a los productores con SHP, el 60% se ubicó en este grupo, el cual se caracterizó por tener una edad de 56 años, predominó el sexo masculino y el nivel de estudios fue de educación básica. En el apartado productivo, en promedio cuentan con 228 hectáreas, poseen 47 cabezas de ganado en producción, producen 130 litros de leche al día y reciben en promedio MXN\$854 por la venta de la leche. En cuanto a las variables de financiamiento de los productores con SHP, el promedio eligió fuentes informales y el último monto financiado fue de MXN\$77,328. Es importante mencionar que la cifra del monto financiado no es exclusiva para las fuentes informales, más bien es para los productores que se encuentran sesgados

hacia el presente. Ya que existen productores sesgados hacia el presente que eligieron fuentes formales de financiamiento y por lo tanto el monto financiado asciende a mayores cifras. Por otro lado, en las variables de elección intertemporal, la media del IDF del grupo con SHP fue de 0.876 ± 0.07 y el radio de 1.15 ± 0.13 , ambos superiores al promedio total de productores. En cuanto al promedio del factor de descuento de los productores con SHP, el parámetro fue $\delta = 0.876$ y $\beta = 0.870$.

En los productores sesgados hacia el futuro, el promedio de edad fue de 57 años, prevaleció el sexo masculino, el nivel de estudios fue de 50% educación básica y el 50% restante educación media y superior. En promedio cuentan con 152 hectáreas, muy por debajo de la media total; poseen 49 cabezas de ganado, producen 170 litros de leche diario y reciben MXN\$1,231 en promedio. En cuanto a su condición de financiamiento, éstos eligieron en promedio fuentes formales y el último monto financiado fue de MXN\$51,375. Referente a la elección intertemporal, los productores sesgados hacia el futuro presentaron un IDF medio de 0.850 ± 0.14 y un radio de 0.850 ± 0.13 .

Mientras que los productores consistentes, la edad promedio fue de 59 años, el sexo masculino siguió prevaleciendo, el nivel de estudios fue de educación básica. En el ámbito productivo tienen en promedio 215 hectáreas, 38 cabezas de ganado, producen 122.5 litros de leche diario y reciben MXN\$837 al día. En su estado financiero predominaron las fuentes formales de financiamiento y el último monto financiado fue de MXN\$56,884. Respecto a la elección intertemporal la media del IDF fue de 0.849 ± 0.10 y el radio de 1.

Un resultado importante que se observa en el cuadro 4, es en relación a los grupos de productores sesgados hacia el presente, futuro y consistente, con la producción de leche. Ya que los sesgados hacia el futuro producen mayor cantidad de leche (170lts.), después se encuentran los SHP (130lts.) y los consistentes (122.5lts.). De igual forma, los productores sesgados hacia el futuro recibieron mayores ingresos por la venta de su producción (MXN\$1,231). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre el tipo de sesgo y el último monto financiado $F(2) = 0.985$, $p = 0.38$; ni entre el tipo de sesgo e ingresos por venta de leche $F(2) = 0.911$, $p = 0.40$.

En cuanto a la relación entre las variables tipo de sesgo (presente, futuro y consistente) y fuente de financiamiento, que se observa en el cuadro 4, los productores con SHP mostraron una mayor inclinación hacia la elección de fuentes informales de financiamiento. Por otro lado, los que se encuentran sesgados hacia el futuro y los consistentes prefirieron fuentes formales. Se constató que hay diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de sesgo y fuente de financiamiento $\chi^2(2, N = 53) = 14.3$, $p = 0.001$.

Mientras que en la figura 1 se presentan las medias de los puntos de cambio del factor de descuento de los productores con SHP, relacionado con

el tipo de fuente de financiamiento. En donde $\beta = 0.82$ y $\delta = 0.80$ para los que eligieron fuentes informales, mientras que para los que eligieron fuentes formales fue de $\beta = 0.88$ y $\delta = 0.90$.

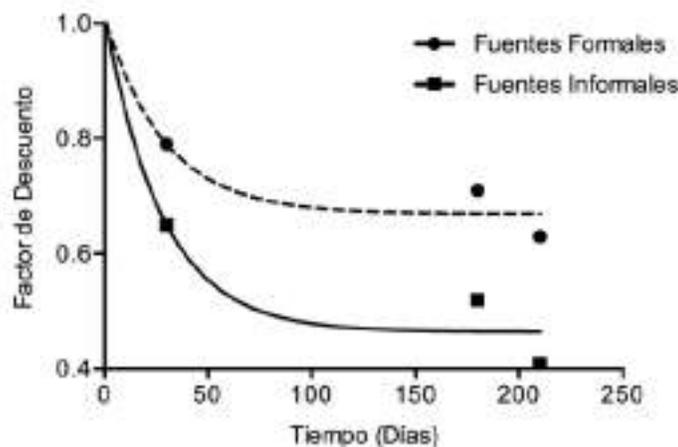


Figura 1. Comparación del tipo de fuente de financiamiento en relación al SHP. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1 se muestra que los productores descontaron el valor de la recompensa conforme aumentó la demora de entrega en la prueba de elección. Sin embargo, en el caso de los productores que eligieron fuentes informales (cuadros), descontaron el valor de manera más rápida, de 1 a 0.65 en un mes; mientras que los productores que eligieron fuentes formales de financiamiento (círculos), fue de 1 a 0.80 en el mismo mes. Por otro lado, la tasa de descuento para los productores que eligieron fuentes informales fue similar ($k = 0.036$, $R^2 = 0.96$) a la tasa de descuento de los que eligieron fuentes formales ($k = 0.034$, $R^2 = 0.95$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el SHP y los productores que eligieron fuentes informales de financiamiento $t(51) = -1.99$, $p = 0.05$.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados en esta investigación, aportan evidencia al campo de la economía del comportamiento; ya que existen diversos estudios que tratan el SHP o las inconsistencias en la elección intertemporal y el endeudamiento de tarjetas de crédito; sin embargo, no se han encontrado estudios que aborden el SHP con respecto a los tipos de fuentes de financiamiento. Por otro lado, en relación al contexto agropecuario, existe escasa evidencia empírica que relacione elementos de preferencias temporales, como el SHP y variables productivas.

De acuerdo a las elecciones intertemporales, los productores exhibieron un mayor SHP (60%), en relación al sesgo hacia el futuro y consistencia.

Estos resultados se adecúan con los estudios de Kahneman y Frederick (2001); Tanaka *et al.* (2010); Can y Erdem (2013) y Carvalho *et al.* (2016), en donde los participantes presentaron preferencias intuitivas y SHP al momento de realizar sus elecciones. Además, de los participantes con SHP, el 72% eligió fuentes informales de financiamiento sobre las fuentes formales. Sin embargo, no existe un estudio similar que pueda coadyuvar al sustento de lo obtenido, no obstante, en el trabajo de Meier y Sprenger (2010), se encontró que los individuos con un comportamiento SHP tienen probabilidades significativamente altas de endeudarse con créditos financieros. Mientras que Mani *et al.* (2013) observaron que los productores de caña en la India, se enfocaban en situaciones financieras inmediatas, sobre todo cuando los recursos económicos eran escasos. Si bien es cierto, estos estudios no son similares a la presente investigación, permiten establecer un sustento empírico importante para fundamentar los resultados obtenidos.

En cuanto al IDF, encontramos que el promedio del factor de descuento fue de 0.86 para el total de los productores. Este resultado se adecúa con los obtenidos por Meier y Sprenger (2010), en donde se observó un IDF de 0.83. El factor de descuento en nuestro estudio es bajo, sin embargo, es ligeramente mayor al de los autores citados. Mientras que el radio promedio encontrado fue de 1.07, este resultado es inferior en comparación con Meier y Sprenger (2010) (1.26), lo cual indica que la intensidad del SHP en los productores es mínima en comparación con el estudio de estos autores. En cuanto a la función cuasi-hiperbólica, se descontó con mayor rapidez en el tiempo con relación a la función exponencial. Esto indica que hay un mayor nivel de impaciencia en los productores que eligieron fuentes informales de financiamiento ($\beta=0.82$), por recibir recompensas inmediatas, que los que eligieron fuentes formales ($\beta=0.88$). Los resultados obtenidos concuerdan con los establecidos en Laibson (1997); Berns, Laibson y Loewenstein (2007); Can y Erdem (2013) y Vanderveldt, Oliveira y Green (2016); sin embargo, en estos estudios los valores de β son ligeramente más bajos que los presentados en este trabajo, salvo en Can y Erdem (2013), ellos registraron un promedio de $\beta=.955$. Mientras que Liebenehm y Waibel (2014) presentaron valores más bajos ($\beta=.788$) en productores con SHP.

En cuanto a los resultados de tipo de sesgo y producción, estos coinciden con lo establecido con Pushkarskaya y Marshall (2009) y Liebenehm y Waibel (2014), ya que ellos encontraron un comportamiento SHP en productores agropecuarios. Sin embargo, ellos identificaron que los sujetos que contaban con gran número de cabezas de ganado y mayores ingresos, resultaron con mayor SHP. Mientras que en nuestro estudio, los productores que registraron mayor número de cabezas de ganado e ingresos fueron los sesgados hacia el futuro. Esto permite entender la existencia consistente de comportamientos sesgados.

Los resultados expuestos en este trabajo permiten a las instituciones financieras, privadas o de gobierno, conocer el comportamiento de los agentes frente a elecciones económicas y la influencia que dichas elecciones tienen sobre la producción. En el caso particular de los pequeños y medianos productores lecheros, donde el financiamiento es un factor esencial para su actividad productiva, el elegir de forma adecuada un crédito es vital para el mantenimiento de la cadena productiva.

Dentro del estudio existen ciertas limitantes metodológicas, mismas que se establecen a continuación: (a) debido al tamaño de la muestra en el presente estudio, solamente se presenta la relación entre el SHP, los productores que eligen fuentes informales de financiamiento y la producción de leche, por lo tanto, no se permite realizar una inferencia causal del sesgo sobre las fuentes y la producción. (b) Se establece un diseño cuasi-experimental debido a que el estudio involucra una prueba de elección y se realiza en un entorno de campo. Esto quiere decir que no se efectúa en un laboratorio en donde se tienen en control todas las variables. Sin embargo, a pesar de la limitante de no contar con un control total de variables, este tipo de experimentos de campo ayudan a explicar el comportamiento real de las personas al encontrarse en su entorno natural (Cárdenas, 2004). (c) En la prueba de elección del presente estudio se utilizaron recompensas monetarias hipotéticas. Si bien es cierto, la limitante de no utilizar recompensas reales puede afectar la elección de los participantes. Sin embargo, Locey *et al.* (2011) en su estudio mencionan que se pueden obtener los mismos resultados tanto para las recompensas reales como para las hipotéticas, por lo tanto los experimentos con recompensas hipotéticas se pueden aplicar al comportamiento de la vida cotidiana.

REFERENCIAS

- Berns, G., Laibson, D. y Loewenstein, G. (2007).** Intertemporal choice-toward an integrative framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(11), 482-488. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.011>
- Borbón, C., Salido, P., López, M., Romo, E., Bañuelos, N., Romero, D. y Wong, P. (2011).** Problemática relevante en el medio rural del estado de Sonora. En C. Borbón (Ed.), *Diagnóstico del sector agropecuario y pesquero del Estado de Sonora* (pp. 97-168). México: CIAD, SAGARHPA y SAGARPA.
- Brown, J. y Previtro, A. (2014).** Procastination, Present-Biased Preferences, and Financial Behaviors. En *The 16th Annual Joint Meeting of the Retirement Research Consortium*. Washington, DC.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1995).** *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Can, B. y Erdem, O. (2013).** Income groups and long term investment. *Economics Bulletin*, 33(4), 3014-3022.
- Cárdenas, C. (2004).** *Bringing the lab to the field: More than changing subjects*. Artefactual Field Experiments 00024, The Field Experiments Website.
- Carvalho, L., Meier, S. y Wang, S. (2016).** Poverty and economic decision-making: Evidence from changes in financial resources at payday. *American Economic Review*, 106(2), 260-284. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.20140481>
- Delaney, L. y Leades, L. (2017).** Present bias and everyday self-control failures: A day reconstruction study. *Behavioral Decision Making*, 30(5), 1157-1167. doi: <https://doi.org/10.1002/bdm.2031>
- Escalante, R., Catalán, H. y Basurto, S. (2013).** Determinantes del crédito en el sector agropecuario mexicano: un análisis mediante un modelo Probit. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10(71), 101-124.
- Espinosa, V., Jiménez, R., Gil, G., Alonso, A., Brunett, L. y García, L. (17 de diciembre de 2011).** Lechería Familiar. *La jornada del campo*, 51. Recuperado de: <http://www.jornada.com.mx/2011/12/17/cam-lecheria.html>
- Fehr, E. (2002).** The economics of impatience. *Nature*, 415, 269-72. doi: <https://doi.org/10.1038/415269a>
- FIRA (2013-2016).** *Informe de Actividades 2013 a 2016*. México: FIRA.
- FND (2013-2016).** *Informe de Autoevaluación de Gestión de Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero 2013 a 2016*. México: FIND.
- Fletschner, D. y Kenney, L. (2011).** Rural women's access to financial services: Credit, savings and insurance. *ESA Working Paper* (11-07).
- Gill, A., Hett, F. y Tischer, J. (Julio, 2018).** Measuring time inconsistency using financial transaction data. *SAFE Policy Letter*, 71. Recuperado de: https://safe-frankfurt.de/fileadmin/user_upload/SAFE_Policy_Letter_71.pdf

- Heidhues, P.** y Koszegi, B. (2010). Exploiting naivete about self-control in the credit market. *American Economic Review*, 100(5), 2279-2303. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.100.5.2279>
- Huesca, L., Borbón, C.** y Robles, A. (2011). La población afectada por la problemática relevante en el sector rural sonoreño. En C. Borbón (Ed.), *Diagnóstico del sector agropecuario y pesquero del Estado de Sonora* (pp. 169-268). México: CIAD, SAGARHPA Y SAGARPA.
- INEGI** (2018). *PIB y Cuentas Nacionales*. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/>
- Kahneman, D.** y Frederick, S. (2001). Representativeness Revisited: Attribute Substitution in Intuitive Judgement. En T. Gilovich, D. Griffin & D. Kahneman (Eds.), *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment* (pp. 49-81). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kahneman, D.** y Tversky, A. (1979). Prospect Theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 42(2), 263-291. doi: <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kuchler, T.** y Pagel, M. (2017). Sticking to your Plan: The Role of Present Bias for Credit Card Paydown. *NBER Working Paper*, 24881. Cambridge: The National Bureau of Economic Research.
- Laibson, D.** (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(2): 443-477. doi: <https://doi.org/10.1162/003355397555253>
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable** (2001). *Capítulo XVII De la Seguridad y Soberanía Alimentaria, Artículo 179*. Recuperado de: <https://www.juridicas.unam.mx/legislacion/ordenamiento/ley-de-desarrollo-rural-sustentable#340366>.
- Liebenehm, S.** y Waibel, H. (2014). Simultaneous estimation of risk and time preferences among small-scale cattle farmers in West Africa. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(5), 1420-1438. doi: <https://doi.org/10.1093/ajae/aau056>
- Locey, M., Jones, B.** y Rachlin, H. (2011). Real and hypothetical rewards. *Judgement and Decision Making*, 6(6), 552-564.
- Loewenstein, G.** (1992). The fall and rise of psychological explanations in the economics of intertemporal choice. En G. Loewenstein y J. Elster (Eds.), *Choice over Time* (pp. 3-34). New York: Russell Sage Foundation.
- Loewenstein, G.** y Thaler, R. (1989). Anomalies: Intertemporal choice. *The Journal of Economic Perspectives*, 3(4), 181-193. doi: <https://doi.org/10.1257/jep.3.4.181>
- Mani, A., Mullainathan, S., Shafir, E.** y Zhao, J. (2013). Poverty impedes cognitive function. *Science*, 341(6149), 976-980. doi: <https://doi.org/10.1126/science.1238041>

- Meier, S. y Sprenger, C. (2010).** Present-Biased Preferences and Credit Card Borrowing. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(1), 193-210. doi: <https://doi.org/10.1257/app.2.1.193>
- Moreno, J. (2002).** *Las finanzas en las empresa: información, análisis, recursos, planeación y reestructuración de las entidades*. México: Compañía Editorial Continental S.A.
- Nguyen, Q. (2016).** Linking loss aversion and present bias with overspending behavior of tourist: Insights from a lab in the field experiment. *Tourism Management*, 53, 152-159. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.09.019>
- O'Donoghue, T. y Rabin, M. (1999).** Doing It Now or Later. *The American Economic Review*, 89(1), 103-124. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.89.1.103>
- Olivares, J. (2004).** El financiamiento informal en el sector agrícola. *Visión General*, 3(2), 37-45.
- Olluqui, F. y Fernández, M. (2017).** *Financiamiento del sector agroalimentario y desarrollo rural*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8252/Financiamiento-del-sector-agroalimentario-y-el-desarrollo-rural.pdf>
- Patiño, D. y Gómez, F. (2015).** ¿Explican las preferencias cuasi-hiperbólicas la procrastinación académica? Una evaluación empírica. *Working Papers - Serie EC* (03). doi: <http://dx.medra.org/10.12842/WPASEC-2015-03>
- Phelps, E. y Pollak, R. (1968).** On second-best national saving and game-equilibrium growth. *The Review of Economic Studies*, 35(2), 185-199. doi: <https://doi.org/10.2307/2296547>
- Pushkarskaya, H. y Marshall, M. (2009).** Lump sum versus annuity: Choices of Kentucky farmers during the Tobacco Buyout Program. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 41(3), 613-624. doi: <https://doi.org/10.1017/S1074070800003102>
- Puyana, A. y Romero, J. (2007).** La revaluación cambiaria y el retroceso del sector agropecuario mexicano. ¿Una historia de medio siglo? En M. Mántey y N. Levy (Coords.), *Políticas Macroeconómicas para Países en Desarrollo* (pp. 139-178). México: UNAM.
- Puyana, A. y Romero, J. (2010).** Estancamiento del sector agropecuario mexicano. *Textual - análisis del medio rural latinoamericano*, (53), 29-62.
- SAGARHPA. (2016).** *Producto Interno Bruto por Actividades*. Recuperado de: <http://oiapes.sagarhpa.sonora.gob.mx/notas/econo/pib-2016.pdf>
- SAGARHPA. (2017).** *Información del Sector Agropecuario, Pesquero y Acuícola del Estado de Sonora*. Recuperado de: <http://oiapes.sagarhpa.sonora.gob.mx/edo1.pdf>
- Salazar, V., Moreno, M. y Arvizu, M. (2011).** El sector rural del estado de Sonora: recursos naturales, demografía y estructuras agropecuaria y

- pesquera. En C. Borbón (Ed.), *Diagnóstico del sector agropecuario y pesquero del Estado de Sonora* (pp. 17-96). México: CIAD, SAGARHPA Y SAGARPA.
- Samuelson, P.** (1937). A note on measurement of utility. *The Review of Economics Studies*, 4(2), 155-161. doi: <https://doi.org/10.2307/2967612>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera** (2018). *Boletín de leche*, enero-marzo. Recuperado de: <http://infosiap.siap.gob.mx/opt/boletlech/Bolet%C3%ADn%20de%20Leche%20enero-marzo%202018.pdf>.
- Strotz, R.** (1956). Myopia and inconsistency in dynamic utility maximization. *The Review of Economic Studies*, 23(3), 165-180. doi: <https://doi.org/10.2307/2295722>
- Tanaka, T., Camerer, C. y Nguyen, Q.** (2010). Risk and time preference: Linking experimental and household survey data from Vietnam. *American Economic Review*, 100(1), 557-571. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.100.1.557>
- Thaler, R.** (1981). Some empirical evidence on dynamic inconsistency. *Economic Letters*, 8, 201-207. doi: [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(81\)90067-7](https://doi.org/10.1016/0165-1765(81)90067-7)
- Thaler, R.** (1988). Anomalies: The winner's curse. *Journal of Economic Perspectives* 2(1), 191-202. doi: <https://doi.org/10.1257/jep.2.1.191>
- Tversky, A. y Kahneman, D.** (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131. doi: <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Vanderveldt, A., Oliveira, L. y Green, L.** (2016). Delay discounting: Pigeon, rat, human - does it matter? *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 42(2), 141-162. doi: <https://doi.org/10.1037/xan0000097>

CURVAS ESFUERZO-DEFORMACIÓN
AXIAL CALCULADAS PARA LAS
ESPECIES DE BAMBÚ *GUADUA*
ANGUSTIFOLIA KUNTH Y *BAMBUSA*
OLDHAMII

AXIAL STRESS-STRAIN CURVES FOR TWO BAMBOO SPECIES
(*GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTH* AND *BAMBUSA OLDHAMII*)

—
Sulpicio Sánchez Tizapa¹
sstizapa@uagro.mx

René Vázquez Jiménez¹
rvazquez@uagro.mx

Alfredo Cuevas Sandoval²
acuevas@36hotmail.com

1 INGENIERÍA PARA LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO, MÉXICO

2 FACULTAD DE INGENIERÍA. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
GUERRERO, MÉXICO

Para citar este artículo:

Sánchez-Tizapa, Sulpicio, Vázquez-Jiménez, René, Cuevas-Sandoval, Alfredo. (2019). Curvas esfuerzo-deformación axial calculadas para las especies de bambú *Guadua Angustifolia Kunth* y *Bambusa Oldhamii*. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII(21), 97-117. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a06>

RESUMEN

Se presentan curvas de esfuerzo compresión-tensión contra deformación axial en dirección paralela a la fibra de pruebas realizadas en México para dos especies de bambú: *Guadua Angustifolia Kunth* y *Bambusa Oldhamii*. Las curvas de esfuerzo a compresión de la primera especie registradas en tres países (México, Ecuador y Colombia) muestran semejanza, sin importar las condiciones de ensaye, propiedades físicas-geométricas y posición del espécimen en la caña de bambú. Los valores máximos de esfuerzo de compresión- tensión se registraron en la especie *Bambusa Oldhamii*, 56.1 MPa y 273.3 MPa, respectivamente. Finalmente, con resultados registrados en México y Ecuador se obtuvieron las curvas compresión-tensión contra deformación axial de ambas especies. Las últimas gráficas muestran un mejor comportamiento del bambú respecto al concreto simple, por lo que el biomaterial podría utilizarse en la industria de la construcción.

Palabras clave

Bambú; Angustifolia; Oldhamii; curvas; tensión; compresión.

— Abstract—

In this paper, experimental stress-strain curves of tensional and compressional tests carried out in Mexico for two bamboo species (*Guadua Angustifolia Kunth* and *Bambusa Oldhamii*) as wells as a comparison with those obtained in Ecuador and Colombia, are evaluated. For the *Guadua Angustifolia Kunth*, similar curve shapes for Mexican, Colombian and Ecuadorean bamboos were observed. This, in despite of variations in the test conditions, physic and geometric specimen properties, and original specimen position in the bamboo culm. Next, through a least square analysis, characteristic equations for these stress-strain curves were obtained. *Bambusa Oldhamii* species always shown the higher tensional and compressional strengths, 56.1 MPa and 273.3 MPa. Stress-strain curves for these bamboo species were compared with that of unreinforced concrete. By considering the high strength and ductility capacity, the bamboo has a better behavior under axial stress than the unreinforced concrete and could be used for the building construction.

Keywords

Bamboo; Angustifolia; Oldhamii; Relationship; tension; compression.

Los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas tienen un alto peligro sísmico, coincidentemente es también la zona de menor desarrollo social-económico del país. Uno de los aspectos donde se refleja esta situación es la mala calidad de materiales e inadecuados procesos constructivos en las edificaciones. Esta combinación genera un elevado riesgo sísmico para la sociedad. Por esta razón es necesario proponer materiales de construcción ligeros, de bajo costo, resistentes y que puedan sustituir a los tradicionales como mampostería y concreto reforzado. Atendiendo a las características geográficas, físicas y meteorológicas de esta zona, un biomaterial que podría utilizarse es el bambú; el cual ha mostrado un comportamiento adecuado ante eventos sísmicos (Camacho & Páez, 2002; González, 2006).

Un parámetro que permite definir un adecuado comportamiento sísmico es la relación resistencia a compresión entre peso específico de los materiales. Considerando valores medios, dicha relación es: a) 1042 m para concreto con resistencia a compresión, $f'_c = 25$ MPa (Gobierno de la CDMX, 2017); b) 3373 m en acero A-36 con esfuerzo de fluencia $f_y = 248.2$ MPa (Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, 2014); c) 8664 m para la especie *Bambusa Oldhami*. Adicionalmente, el bambú tiene una relación de esfuerzos últimos de tensión sobre compresión entre 2.8 y 4.9 (Álvarez, 2012), mientras que en el concreto simple no sobrepasa a 0.10 (González y Robles, 2005). El bajo peso específico del bambú reduce las fuerzas sísmicas de diseño a valores del 13% respecto a las obtenidas en sistemas tradicionales de mampostería (Kakkad & Sanghvi, 2011). Referente a las propiedades mecánicas, el esfuerzo de tensión y módulo elástico están en los rangos 193 MPa - 340 MPa y 18 GPa-25.6 GPa, respectivamente según Dixon & Gibson (2014). En la compresión, los esfuerzos van de 25.9 MPa a 33.5 MPa (Sánchez *et al.*, 2016).

En el aspecto económico, considerando los daños del sismo M_w 6.9 ocurrido en Bhuj, India (1999), fue posible edificar construcciones con dobles muros de mampostería y refuerzo vertical de bambú en lugar del acero de refuerzo, las cuales tenían una relación de costo entre ambos materiales igual a 55% (Sreemathi, 2002). En la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México, se construyó una casa de un nivel, donde el costo de los muros de bambú representó un 60% del evaluado con muros de mampostería confinada (Ascencio, 2010).

En la República Mexicana existen pocas referencias técnicas sobre características y diseño del bambú. Por ejemplo, se estudiaron las propiedades mecánicas y físicas de tres especies que crecen en México con el interés de fomentar su uso en la construcción (Ordoñez-Candelaria & Bárcenas-Pazos, 2014). También se reportan resultados en sistemas de cubiertas de marcos planos como alternativa en la construcción de vivienda económica; los marcos con armaduras de bambú y longitud de 6.0 m soportaron adecuadamente las cargas verticales y laterales generadas por efecto sísmico en una vivienda económica (Barragán-Trinidad *et al.*, 2014).

Por otro lado, la caracterización mecánica de materiales en especímenes pequeños ante diversas sollicitaciones, tensión-compresión y esfuerzos flexionantes, es importante para extrapolar o definir el comportamiento de una estructura construida con estos materiales. De esta forma, por ejemplo, para la mampostería, se han propuesto leyes de comportamiento bilineal de muros a partir de ensayos de muretes (Sánchez *et al.*, 2010).

II. OBJETIVOS

Los objetivos planteados son:

1. Evaluar las curvas esfuerzo axial contra deformación axial en una muestra pequeña de especies *Guadua Angustifolia Kunth* y *Bambusa Oldhamii sembradas* en Veracruz, México.
2. Obtener expresiones matemáticas de la relación esfuerzo normal-deformación normal de la especie *Bambusa Oldhamii* ensayada en México y de la *Guadua Angustifolia Kunth* ensayada en México, Colombia y Ecuador.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

III.1. Pruebas desarrolladas en México

Los culmos de ambas especies ensayadas son originarios del estado de Veracruz, México y fueron previamente curados. Las pruebas realizadas en 16 especímenes a compresión paralela a la fibra se muestran en la Tabla 1, en la especie *Guadua Angustifolia Kunth* sólo se realizaron ensayos en especímenes con nodo.

Tabla 1

Especímenes ensayados a compresión

Especie	Con nodo	Sin nodo
<i>Bambusa Oldhamii</i>	4	6
<i>Guadua Angustifolia Kunth</i>	6	-

La relación de esbeltez media (altura/diámetro exterior, *RE*) en los especímenes a compresión fue 1.9. Para medir la deformación normal se implementó el sistema mostrado en la Figura 1 y la deformación se registró a incrementos de 9.81 kN. También se realizaron pruebas de contenido de humedad y densidad.

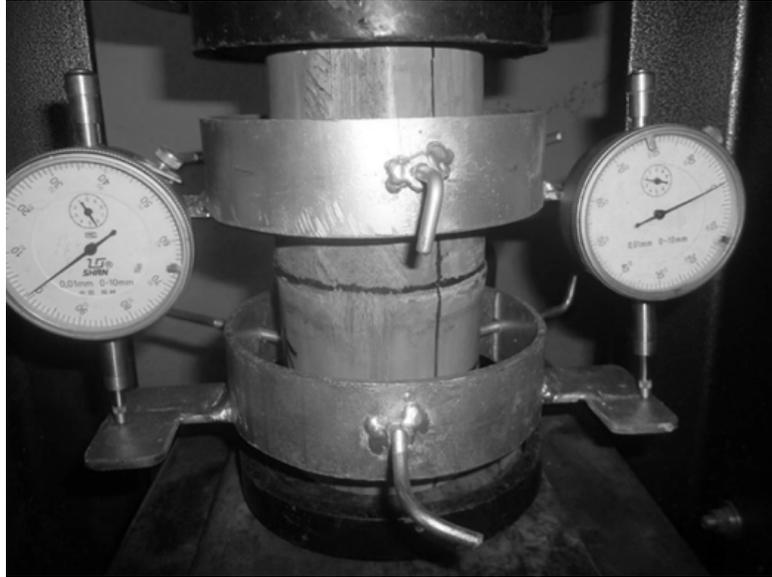


Figura 1. Sistema de medición de deformación en prueba de compresión

Respecto a las pruebas de tensión, Mendoza (2014) reporta resultados de 9 especímenes de la especie *Bambusa Oldhamii*, obtenidos de piezas con 0.90 m de longitud. La Figura 2 muestra la geometría y forma final de las muestras. A lo largo de la historia en México, varios han sido los programas que se han impulsado con el objetivo de fomentar la lectura.

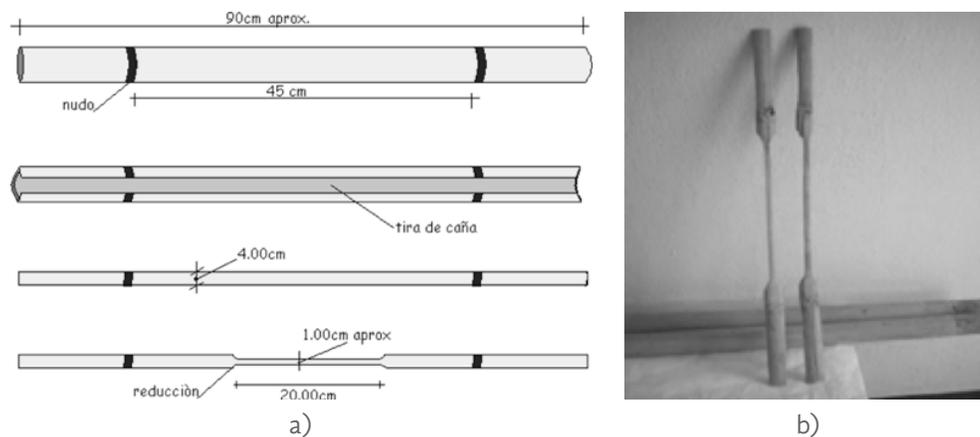


Figura 2. a) Extracción y geometría, b) Muestra de especímenes a tensión. (Mendoza, 2014)

Por otro lado, no existen normas mexicanas para el ensayo de especímenes de bambú, por lo que en este trabajo se utilizó sólo como guía la norma ISO 22157-1: 2004 (International Organization for Standardization, 2004). Sin embargo, la instrumentación de los especímenes a compresión se realizó con deformímetros mecánicos siguiendo el procedimiento de ensayo realizado en cilindros de concreto a compresión a diferencia de la utilización de

galgas extensométricas propuestas en la norma ISO; en Colombia también se instrumentó con deformímetros mecánicos (González, 2006). Respecto a la prueba de tensión, la medición de la elongación se realizó con un transductor de desplazamiento lineal (LDVT) adherido a la probeta (Mendoza, 2014).

III.2. Datos obtenidos en Ecuador

En Ecuador, un extenso trabajo experimental fue desarrollado para determinar las propiedades mecánicas y estructurales de la especie *Guadua Angustifolia Kunth*, con el objetivo de proponer valores para diseñar construcciones de forma segura. La información utilizada en este documento corresponde a 11 curvas esfuerzo-deformación registradas en pruebas de compresión paralela a la fibra en especímenes con relación de esbeltez igual a 2.0. Además, se utilizaron diez curvas de esfuerzo de tensión-deformación normal. De ambos ensayos no se reportaron propiedades físicas. La instrumentación se realizó con galgas extensométricas, ver Figura 3 (Córdoba, 2014).



Figura 3. Especímenes en tensión después de la prueba (Córdoba, 2014)

III.3. Datos obtenidos en Colombia

En Colombia se realizaron estudios con el objeto de evaluar la densidad, contenido de humedad, resistencia a compresión y módulo de elasticidad de la especie *Guadua Angustifolia Kunth*. Los culmos fueron recolectados en dos departamentos de Colombia (Quindío y Caldas). De este documento se utilizaron 20 curvas reportadas de esfuerzo normal a compresión-deformación

axial, las cuales fueron obtenidas en especímenes con relación de esbeltez promedio de 2.0, densidad igual a 0.59 y porcentaje de humedad de 12.76%. Los especímenes fueron instrumentados con galgas extensométricas y la carga fue aplicada con una velocidad de 0.01mm/s (González, 2006).

III.4. Propuesta para la evaluación de la curva media de una serie de curvas experimentales

En la bibliografía no se encontró un procedimiento para el cálculo de la curva media a partir de curvas experimentales. Por tal razón, los autores desarrollaron la propuesta aquí presentada. La Figura 4a presenta una serie de curvas experimentales (curvas 1, 2 y 3) sobre las cuales se requiere dibujar líneas de control (CC1 y CC2), con puntos de intersección P1 a P3 en la línea CC1 y P4 a P6 en la línea CC2. En estas gráficas, las abscisas representan la deformación y las ordenadas representan los esfuerzos. Las coordenadas del punto medio $P_i (\epsilon_{cci}, \sigma_{cci})$ de las tres curvas experimentales intersecadas por la línea CC1 son definidas por las ecuaciones (1) y (2).

$$\epsilon_{cc1} = (\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3)/3 \quad (1)$$

$$\sigma_{cc1} = (\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)/3 \quad (2)$$

La Figura 4b representa la curva 2 y la línea de control CC1, donde los puntos C22 y C33 pertenecen a la curva experimental y entre éstos se tiene el punto P2, que es la intersección con la curva experimental y coordenadas desconocidas. Considerando que se propone la línea de control CC1, entonces los ángulos θ_1 a θ_3 , así como las coordenadas de C22, C23 y Po son conocidos; por lo cual es posible plantear la ecuación (3). De acuerdo con la Figura 4c se obtiene la ecuación (4).

$$V = L \sin(\theta_1 - \theta_3)/\sin(180 - \theta_1) \quad (3)$$

$$Z = V \sin \theta_1/\sin(180 - \theta_1 - \theta_2) \quad (4)$$

La variación del esfuerzo y la deformación respecto al punto C22 se evalúa mediante las ecuaciones (5) y (6), Figura 4d. Con las ecuaciones (7) y (8) se definen las coordenadas del punto P2, en forma idéntica se obtienen las coordenadas de los puntos P1 y P3.

$$\Delta\epsilon = Z \cos \theta_2 \quad (5)$$

$$\Delta\sigma = Z \sin \theta_2 \quad (6)$$

$$\epsilon_2 = \epsilon_{C22} + \Delta\epsilon \quad (7)$$

$$\sigma_2 = \sigma_{C22} + \Delta\sigma \quad (8)$$

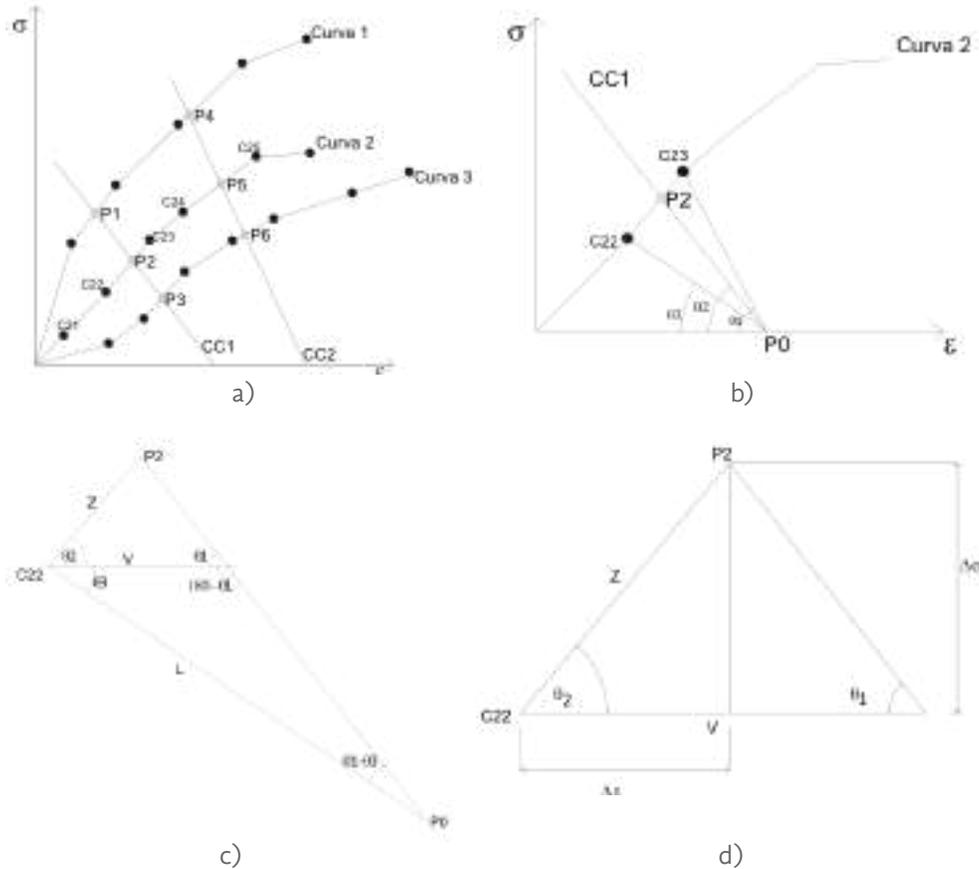


Figura 4. Propuesta para evaluar la curva media de tres curvas experimentales

Finalmente, teniendo las coordenadas de los puntos P_1 , P_2 y P_3 y mediante las ecuaciones (1) - (2) se evalúa la coordenada del punto medio de todas las curvas experimentales interceptadas por la línea de control CC_1 . El procedimiento se repite con la línea de control CC_2 (Figura 4a) y así sucesivamente, hasta cubrir la longitud de las curvas experimentales. Este proceso fue automatizado mediante un algoritmo desarrollado en el software libre (Scilab Enterprises, 2014).

IV. RESULTADOS

IV.1. Ensayes en México

La Tabla 2 presenta los resultados de contenido de humedad, resistencia y densidad de los especímenes ensayados a compresión. El valor medio del contenido de humedad (CH) fue 9.5% para la especie *Bambusa Oldhamii* y 7.8% en la especie *Guadua Angustifolia Kunth*. Los valores medios del

esfuerzo a compresión (σ_{mc} y densidad (D) son: a) 56.1 MPa y 0.66 para *Bambusa Oldhamii*, b) 49.1 MPa y 0.55 para *Guadua Angustifolia Kunth*, respectivamente. La última columna de la tabla 2 indica los tres tipos de falla (F) y significan: a) Cortante paralelo (CP), b) Aplastamiento (A), c) Falla combinada de cortante paralelo y aplastamiento (CPA), la Figura 5 presenta cada una de éstas. En la Figura 6 se muestran diez curvas de especímenes ensayados a compresión de *Bambusa Oldhamii*, en las cuales se midió el módulo de elasticidad medio (E_{mc}), entre el 20 % y 80 % del esfuerzo máximo, igual a 24.6 GPa con un coeficiente de variación (CV) de 32%. En la Figura 7 se presentan seis curvas a compresión de la *Guadua Angustifolia Kunth* donde se registró un valor medio de $E_{mc} = 18.4$ GPa.

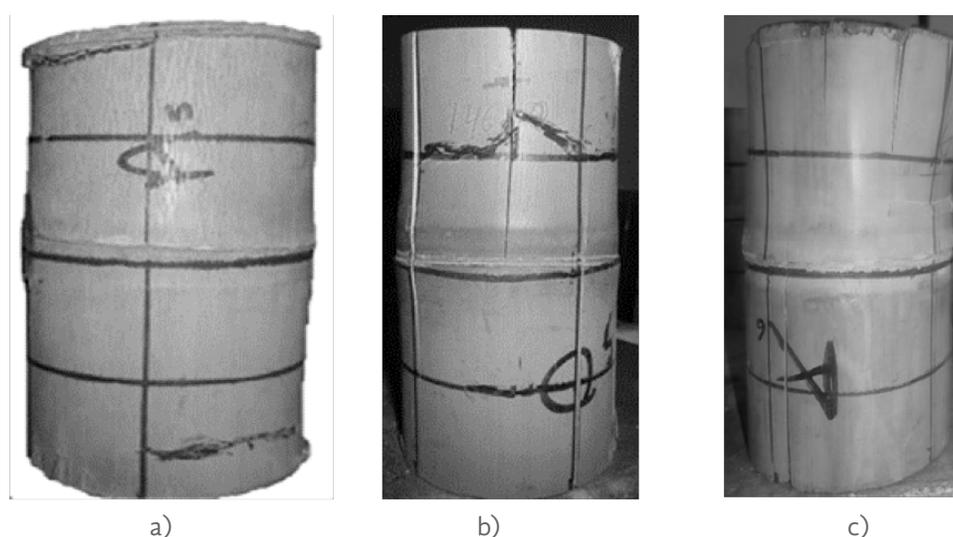


Figura 5. a) Falla por aplastamiento (A) en *Guadua Angustifolia Kunth*, b) Falla por corte paralelo (CP) en *Bambusa Oldhamii*, c) Falla por corte paralelo y aplastamiento (CPA) en *Guadua Angustifolia Kunth*.

Tabla 2

Resultados de las pruebas de compresión y físicas

#	Con nodo	RE	CH %	σ_{mc} MPa	D	Falla
1		1.6	16.5	50.0	0.47	CP
2	Bambusa Oldhamii sin nodo	2.0	8.7	53.0	0.46	CP
3		1.8	8.3	65.5	0.60	CP
4		1.9	8.8	61.0	0.80	CP
5		2.0	9.6	61.0	0.79	CPA
6		1.8	9.7	66.0	0.71	CPA
7	Bambusa Oldhamii con nodo	1.9	8.9	40.0	0.64	A
8		2.0	9.9	65.5	0.84	CP
9		1.9	9.7	59.0	0.72	A
10		2.0	4.6	40.5	0.58	CPA

11		1.9	8.9	53.0	0.31	A
12		1.9	8.4	41.0	0.64	CPA
13	Guadua Angustifolia Kunth	1.9	8.0	68.0	0.84	CP
14		1.9	8.3	45.5	0.51	A
15		1.8	8.8	46.0	0.52	A
16		1.8	4.1	51.0	0.51	CP

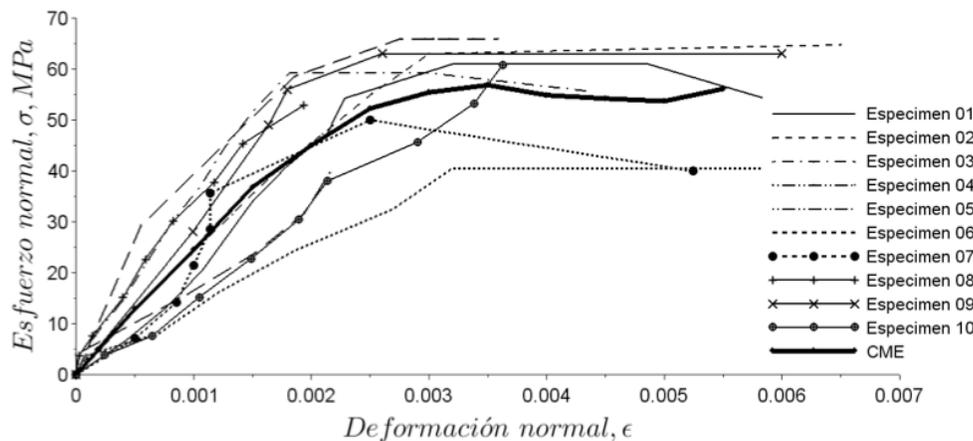


Figura 6. Curvas de esfuerzo normal-deformación normal (*Bambusa Oldhamii*, México)

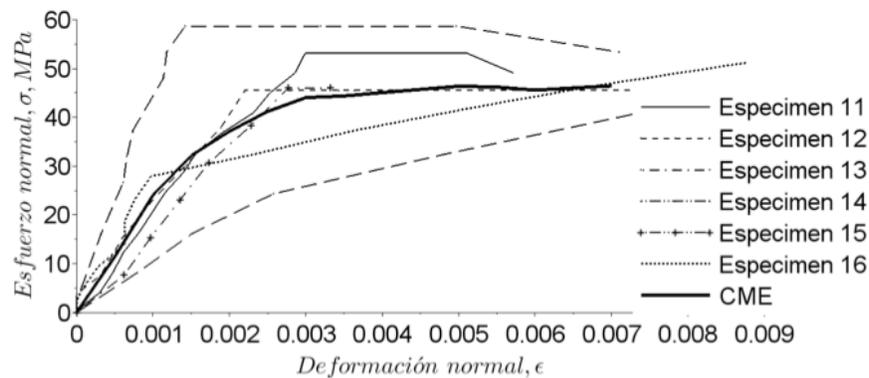


Figura 7. Curvas de esfuerzo normal-deformación normal (*Guadua Angustifolia Kunth* México)

Con la idea de representar el comportamiento mecánico ante carga axial, se obtuvo la curva media experimental (CME) de las diez curvas experimentales de *Bambusa Oldhamii*, Figura 6, el cálculo se hizo a cada $\Delta\epsilon=0.0005$, desde $\epsilon = 0.0005$ hasta $\epsilon = 0.0055$, de acuerdo con el proceso definido en II.4. La última línea de control interseca al menos cuatro curvas experimentales. A continuación, mediante análisis de mínimos cuadrados se obtuvo la ecuación (9), que define la curva media propuesta (CMP), donde se distinguen dos partes, si la deformación $\epsilon \leq 0.0035$ se establece una ecuación de segundo grado, en caso contrario se tiene una ecuación de primer grado. Este proceso

se repite para los datos de *Guadua Angustifolia Kunth*, ver Figura 7 y ecuación (10), para la cual la deformación máxima propuesta fue 0.007.

$$\sigma = \begin{cases} -3797030.80\varepsilon^2 + 29819.41\varepsilon & \text{si } 0 \leq \varepsilon \leq 0.0035 \\ -864.92\varepsilon + 54.83 & \text{si } 0.0035 < \varepsilon \leq 0.0055 \end{cases} \quad (9)$$

$$\sigma = \begin{cases} -4322731.30\varepsilon^2 + 27500.32\varepsilon & \text{si } 0 \leq \varepsilon \leq 0.0030 \\ 601.79\varepsilon + 42.56 & \text{si } 0.0030 < \varepsilon \leq 0.007 \end{cases} \quad (10)$$

Respecto a la prueba de tensión, la Figura 8 contiene nueve curvas experimentales de la especie *Bambusa Oldhamii*, también se presenta la curva media experimental (CME). El valor medio del módulo elástico, medido al 50% del esfuerzo máximo fue $E_{mt} = 14.92$ GPa con un $CV = 39\%$. El valor medio del esfuerzo máximo de las nueve muestras alcanzó $\sigma_{mt} = 273.30$ MPa y $CV=14.4\%$, el cual estuvo asociado a una deformación $\varepsilon = 0.0197$. La ecuación (11) representa la CMP del esfuerzo normal-deformación normal, en este caso $\varepsilon_1 = 0.01$. La Figura 9 presenta el estado final de un espécimen después del ensaye.

$$\sigma = \begin{cases} 14553.86\varepsilon & \text{si } 0.0\varepsilon \leq 0.010 \\ 8111.07(\varepsilon - \varepsilon_1) + 145.54 & \text{si } 0.010 < \varepsilon \leq 0.024 \end{cases} \quad (11)$$

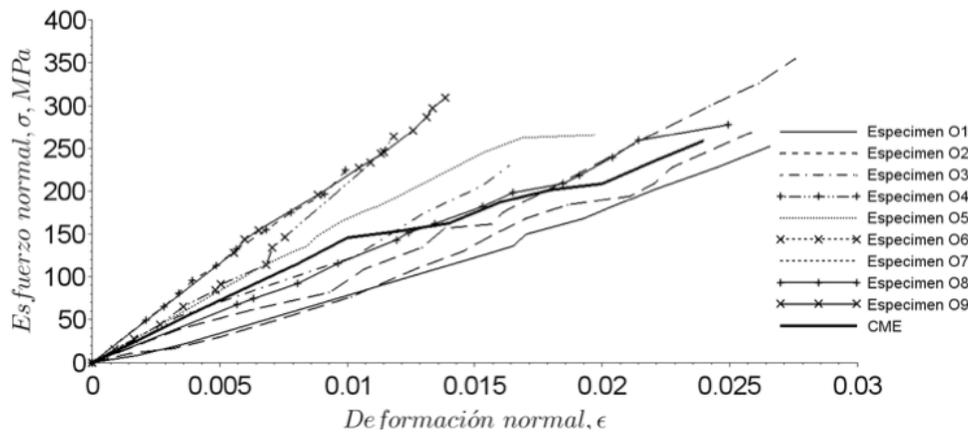


Figura 8. Curvas de esfuerzo normal de tensión-deformación normal para *Bambusa Oldhamii* México (Mendoza, 2014)

IV.2. Curvas medias experimentales y propuestas para la especie *Guadua Angustifolia Kunth* de Ecuador y Colombia

De acuerdo con la metodología presentada, se obtuvieron las curvas medias experimentales (CME) y propuestas (CMP) del esfuerzo a compresión-deformación normal. En el caso de Ecuador, la ecuación (12) representa la CMP a partir de la curva media experimental y que es válida para defor-

maciones $\epsilon \leq 0.0035$. En los ensayos de Colombia se propuso la ecuación (13) de tipo parabólica hasta $\epsilon \leq 0.0040$ y lineal de este punto hasta $\epsilon = 0.0070$, ver Figuras 10 y 11.

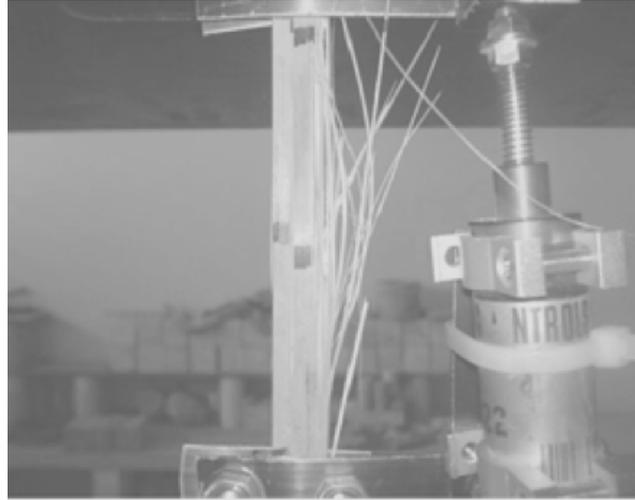


Figura 9. Falla de un espécimen a tensión (Mendoza, 2014)

El valor medio del esfuerzo a compresión en Ecuador fue $\sigma_{mc} = 48.9$ MPa y $cv = 10.7$ %, mientras que el módulo elástico a compresión registró $E_{mc} = 25.5$ GPa con $cv = 21$ %. En el caso de Colombia se registró un valor medio de esfuerzo a compresión $\sigma_{mc} = 52.31$ MPa con $cv = 16.2$ %, módulo de elasticidad $E_{mc} = 17.8$ GPa y $cv = 42$ %.

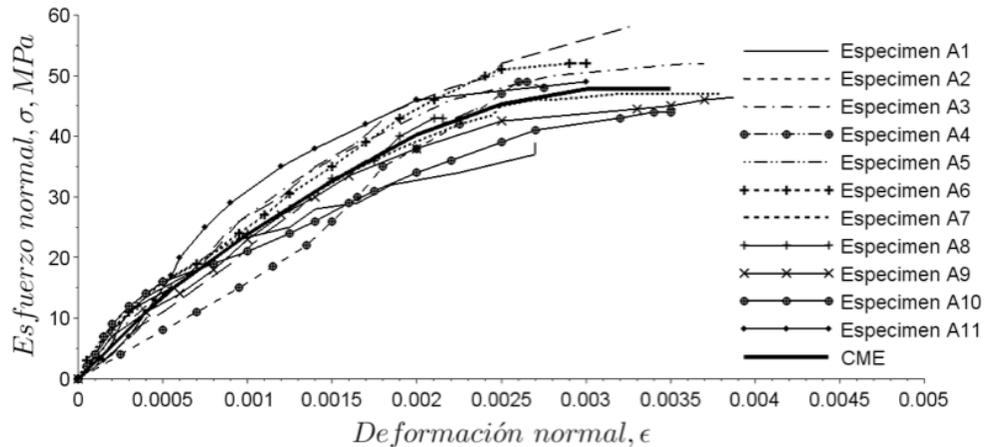


Figura 10. Curvas esfuerzo normal-deformación normal de *Guadua Angustifolia Kunth*, Ecuador (Córdoba, 2014)

$$\sigma = -4186304.80 \epsilon^2 + 28423.46 \epsilon \text{ si } 0 \leq \epsilon \leq 0.0035 \quad (12)$$

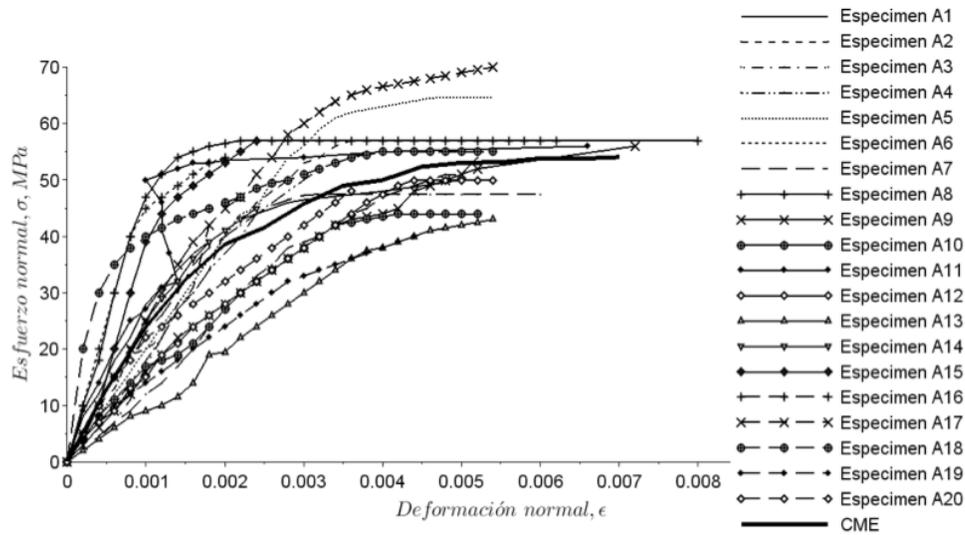


Figura 11. Curvas de esfuerzo normal-deformación normal de Angustifolia Colombia (González, 2006)

$$\sigma = \begin{cases} -2817267 \epsilon^2 + 24243.87 \epsilon & \text{si } 0 \leq \epsilon \leq 0.0040 \\ 721.42 \epsilon + 49.01 & \text{si } 0.0040 < \epsilon \leq 0.007 \end{cases} \quad (13)$$

La Figura 12 presenta las gráficas de tensión de diez pruebas realizadas en Ecuador, así como la curva media experimental. La CME es definida con la ecuación (14), para este caso $\epsilon_1=0.007$. El valor medio del esfuerzo a tensión fue $\sigma_{mt} = 136.0$ MPa y $cv=7.5\%$. El módulo elástico resultó $E_{mt} = 18.4$ GPa con un coeficiente de variación $cv= 26\%$.

$$\sigma = \begin{cases} 16120.18 \epsilon & \text{si } 0 \leq \epsilon \leq 0.007 \\ 8177.15 (\epsilon - \epsilon_1) + 112.84 & \text{si } 0.0070 < \epsilon \leq 0.009 \end{cases} \quad (14)$$

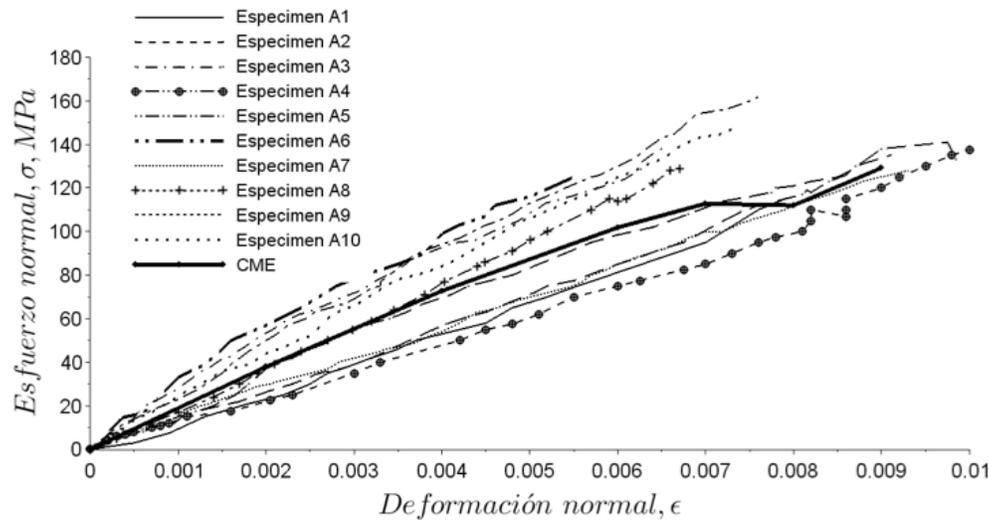
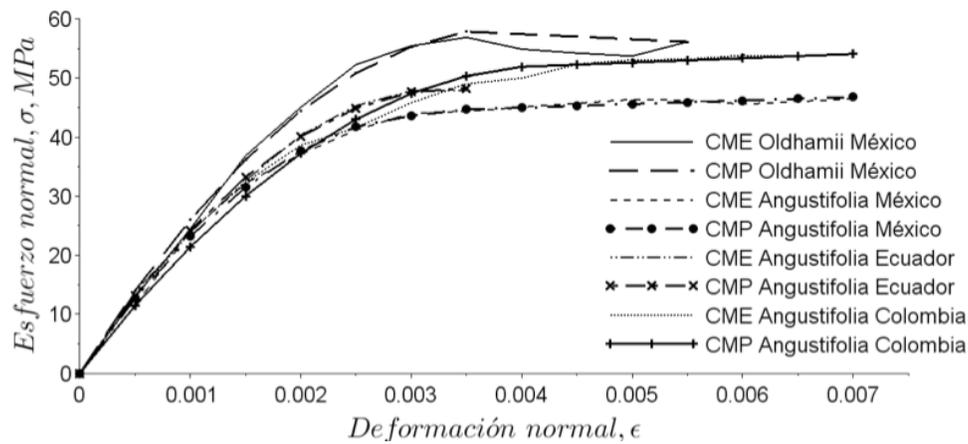
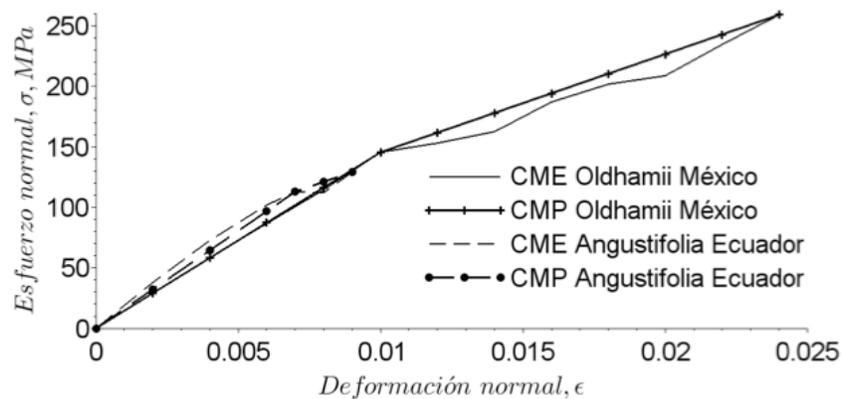


Figura 12. Curvas de esfuerzo normal de tensión-deformación normal de Guadua Angustifolia Ecuador (Córdoba, 2014)

En la Figura 13 se presentan las curvas medias experimentales (CME) y propuestas (CEP) de compresión y tensión contra la deformación, mientras que la Figura 14 presenta las curvas propuestas completas para *Bambusa Oldhamii* (México) y *Guadua Angustifolia Kunth* (Ecuador). La parte negativa es tensión definida por las ecuaciones (11) y (14), la parte positiva representa compresión y se obtiene al graficar las ecuaciones (9) y (12). Para realizar una comparación, se agregó una curva de concreto simple obtenida en la prueba de compresión (Sánchez *et al.*, 2011)



a) Compresión



b) Tensión

Figura 13. Comparación de curvas experimentales y propuestas

V. DISCUSIÓN

Las Tablas 3 y 4 presentan el resumen de las propiedades mecánicas y físicas de los especímenes ensayados. Respecto a la densidad (D), la *Guadua Angustifolia Kunth* registró valores semejantes para los casos de México y

Colombia. Referente al contenido de humedad (CH), los especímenes ensayados en México estaban más secos (7.8% contra 12.7 %). Respecto a la resistencia a compresión (σ_{mc}), la especie *Bambusa Oldhamii* tiene el mayor valor con 56.1 MPa y la resistencia a compresión de la *Guadua Angustifolia Kunth* es parecida en los tres estudios; el módulo elástico en compresión de *Guadua Angustifolia Kunth* (E_{mc}) obtenido en Ecuador resultó más alto, con un valor menor de la deformación ($\epsilon_{mc} = 0.0035$) asociado al esfuerzo medio; los valores de deformación asociados a los esfuerzos medios obtenidos en México y Colombia son similares.

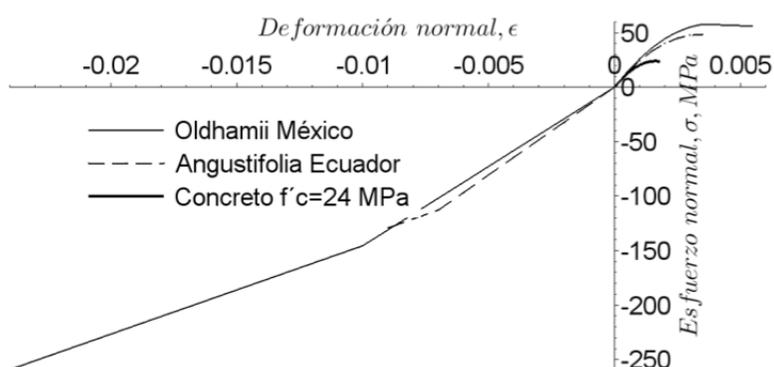


Figura 14. Curvas de comportamiento propuestas ante carga monótona en tensión-compresión

En las pruebas de tensión, nuevamente la *Bambusa Oldhamii-México* registró el mayor esfuerzo ($\sigma_{mt} = 273.3\text{MPa}$) mientras que la *Guadua Angustifolia Kunth-Ecuador* sólo alcanzó el 49% de este valor (136.0 MPa). En el caso del módulo elástico (E_{mt}) se invirtió la situación, la *Bambusa Oldhamii-México* alcanzó el 81 % (14.92 GPa) del valor registrado por la *Guadua Angustifolia Kunth-Ecuador*.

Tabla 3

Valores medios de propiedades físicas

Especie	Propiedades físicas	
	Origen	CH (%)
<i>Bambusa Oldhamii</i> /México	9.5	0.66
<i>Guadua Angustifolia Kunth</i> /México	7.8	0.55
<i>Guadua Angustifolia Kunth</i> /Colombia	12.7	0.59

Tabla 4
Valores medios de propiedades mecánicas

Especie	Propiedades mecánicas					
	Compresión			Tensión		
	σ_{mc} (MPa)	E_{mc} (GPa)	ϵ_{mc}	σ_{mt} (MPa)	E_{mt} (GPa)	ϵ_{mt}
<i>Bambusa Oldhamii</i> /México	56.1	24.6	0.0055	273.3	14.9	0.0197
<i>Guadua Angustifolia Kunth</i> /México	12.7	0.59				
<i>Guadua Angustifolia Kunth</i> /Ecuador	48.9	25.5	0.0035	136.0	18.4	0.008
<i>Guadua Angustifolia Kunth</i> /Colombia	52.3	17.8	0.0057			

En las Tablas 3 y 4 se tiene: CH , contenido de humedad; D , densidad; σ_{mc} , esfuerzo medio de compresión; E_{mc} , módulo de elasticidad a compresión; ϵ_{mc} , deformación asociada al esfuerzo medio de compresión; σ_{mt} , esfuerzo medio de tensión; E_{mt} , módulo de elasticidad a tensión; ϵ_{mt} , deformación asociada al esfuerzo medio de tensión.

Referente al modo de falla en las pruebas a compresión no hay un patrón definido, excepto para los cuatro especímenes con nodo de *Bambusa Oldhamii* que fallaron por cortante paralelo (CP), donde se observó un efecto negativo en la resistencia a compresión.

Las curvas medias propuestas a compresión (CMP) son, en la mayoría de los casos, una combinación de parábolas y rectas, la parte parabólica termina con deformaciones entre 0.0030 y 0.004, después existe un comportamiento lineal con disminución de rigidez. La Figura 13a muestra un comportamiento similar de la especie *Guadua Angustifolia Kunth* en los tres países, sin importar los parámetros de ensaye, la geometría y/o las características físicas de los especímenes, ni tampoco la posición que ocupaba el espécimen en la caña de bambú. Así, la pendiente inicial en las tres curvas es semejante hasta deformaciones entre 0.0035 y 0.004, después el material se plastifica.

Con respecto a las pruebas de tensión, la curva media propuesta (CMP) de *Bambusa Oldhamii* muestra una degradación de rigidez a partir de $\epsilon = 0.01$, mientras que en la *Guadua Angustifolia Kunth* se inicia con $\epsilon = 0.007$. En el mismo orden, la razón de esfuerzos últimos de tensión-compresión experimentales es 4.87 y 2.78, respectivamente, con una deformación última mayor en la especie *Bambusa Oldhamii*.

En la Figura 14 se muestran las curvas propuestas de ambas especies en tensión y compresión registradas en México y Ecuador bajo carga monótona, la cual indica la ventaja estructural del bambú respecto al concreto simple. Para este caso, la máxima resistencia del concreto es 20 MPa mientras la especie *Bambusa Oldhamii* alcanza valores cercanos a 60 MPa, con relaciones similares de esbeltez en los ensayos de ambos materiales (dos para el concreto y 1.9 en el espécimen de bambú). En el lado de tensión el concreto

no supera esfuerzos mayores al 10% del esfuerzo en compresión (2.0 MPa), mientras la *Bambusa Oldhamii* alcanza hasta 250 MPa.

VI. CONCLUSIONES

Las curvas medias experimentales de esfuerzo a compresión normal-deformación normal de la *Guadua Angustifolia Kunth* obtenidas en México, Ecuador y Colombia tienen la misma forma.

Los resultados en especímenes de bambú y concreto simple, con idénticas relaciones de esbeltez, muestran una mayor ductilidad y resistencia del primero respecto al segundo, la resistencia máxima a compresión de 60 MPa registrada en la *Bambusa Oldhamii* correspondería a un concreto de alta resistencia.

En ambas variedades de bambú, la curva de esfuerzo de tensión-deformación normal presenta un comportamiento elastoplástico. En la especie *Bambusa Oldhamii* la pendiente del tramo plástico es 55% de la pendiente del tramo elástico, la razón se reduce a 51% en la especie *Guadua Angustifolia Kunth*.

La semejanza de las curvas medias en ensayos a compresión de la *Guadua Angustifolia Kunth* obtenidas en los tres países, sin importar el procedimiento de prueba ni las características y origen de los especímenes, indica la posible caracterización del comportamiento del material, similar al realizado para el concreto simple o el acero estructural. Así, las curvas compresión-tensión-deformación axial obtenidas pueden ser utilizadas en el análisis de estructuras elaboradas con este material.

Bajo ciertas condiciones, el bambú tiene un mejor comportamiento respecto al registrado en el concreto simple. Sin embargo, deben revisarse las desventajas del material, específicamente la durabilidad y resistencia al fuego, que pueden reducir el período de vida útil de las estructuras construidas con este material. Otra problemática en la fase de diseño es el desconocimiento a priori de las propiedades geométricas de los culmos, a diferencia de los perfiles de acero, elementos de concreto o madera donde se conoce con exactitud las secciones transversales.

Finalmente, este biomaterial sería una opción de construcción en la región de la República Mexicana formada por Guerrero, Oaxaca y Chiapas, donde existen las condiciones meteorológicas apropiadas, ayudaría a reducir la falta de vivienda, disminuir el riesgo de la sociedad ante los efectos de fenómenos naturales y reducir los costos de la construcción.

V. REFERENCIAS

- Álvarez, C.** (2012). *Comportamiento mecánico de las conexiones en los elementos de bambú para estructuras ligeras: El caso de las especies del trópico de Veracruz*. (Tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Obtenido de http://oa.upm.es/14530/1/03_2012_ENRIQUE_ROBERTO_ALVAREZ_CASTILLA.pdf
- Ascencio, L. O.** (2010). *El uso del bambú como alternativa para viviendas de interés social*. México: Gráficas del Sur.
- Barragán-Trinidad, R., Cuevas, A., Sánchez, M., & Ortega, R.** (2014). Ensayo de sistemas de cubiertas y marcos planos de bambú como una alternativa sustentable en la construcción de vivienda económica. *Foro de estudios sobre Guerrero*, 1(1), 209-213. Obtenido de <http://www.fesgro.mx/journal/Extenso/COCYTIEG%20%20JOURNAL%20I.pdf>
- Camacho, V., & Páez, I.** (2002). *Estudio de conexiones en guadua, solicitadas a momento flector*. (Tesis de Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de <http://www.sigguadua.gov.co/sites/default/files/archivos/03.pdf>
- Córdova, P.** (2014). *Obtención de las propiedades mecánicas y estructurales de la caña guadúa angustifolia kunth del ecuador* (Tesis de Ingeniería Civil). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1423>
- Dixon, P., & Gibson.** (2014). The structure and mechanics of Moso bamboo material. *J.R: Soc. Interface* 11, 1-12. <https://doi.org/10.1098/rsif.2014.0321>
- Gobierno de la Ciudad de México.** (2017). *Normas técnicas complementarias de diseño y construcción de estructuras de concreto*. CDMX. Obtenido de <https://www.smig.org.mx/archivos/NTC2017/normas-tecnicas-complementarias-reglamento-construcciones-cdmx-2017.pdf>
- González, C. O., & Robles, F. F.** (2005). *Aspectos fundamentales del concreto reforzado* (4ta ed.). México: Limusa.
- González, C. E.** (2006). *Resistencia a la compresión paralela a la fibra de la guadua angustifolia y determinación del módulo de elasticidad*. (Tesis de Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de https://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Resistencia_compresion_paralela_fibra_guadua_determinacion_modulo_elastic.pdf
- Instituto Mexicano de la Construcción en Acero.** (2014). *Manual de construcción en acero* (5th ed.). México: Limusa.
- International Organization for Standardization.** (2004). *Bamboo-Determination of physical and mechanical properties, Parte 1, Requirements. ISO 22157-1:2004*. Switzerland.
- Kakkad, M. D., & Sanghvi, C.** (2011). Comparative study of bamboo (ikra) housing system with modern construction practices. Paper presented at

the *National Conference on Recent Trends in Engineering & Technology, BVM Engineering College, Nagar, Gujarat, India*. Retrieved from <http://www.bvmengineering.ac.in/misc/docs/published-20papers/civilstruct/struct/101078.pdf>

- Mendoza, J. N.** (2014). *Propiedades físicas y mecánicas del bambú: Perspectivas de empleo para la construcción de viviendas económicas*. (Tesis de Ingeniería Civil). Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Ordóñez- Candelaria, V. R., & Bárcenas-Pazos, G. M.** (2014). Propiedades físicas y mecánicas de tres especies de guaduas mexicanas (*guadua aculeata*, *guadua amplexifolia* y *guadua velutina*). *Maderas y Bosques*, 20(2), 111-125. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712014000200010
- Sánchez, S., Barragán, R., García, V. M., Delgado, D., & Pastrana, E. I.** (2011). *Experimental and numerical study of confined masonry walls subject to lateral loads*. México: Ediciones e Impresiones.
- Sánchez, S., Arroyo, R., & Jerez, S.** (2010). Modelo de un grado de libertad para evaluar la curva carga lateral-distorsión en muros de mampostería confinada. *Ingeniería Sísmica*, 83, 25-42. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-092X2010000200002&script=sci_arttext
- Sánchez, M., Espuma, J., & Roux, R.** (2016). El bambú como elemento estructural: la especie *Guadua Amplexifolia*. *Nova Scientia*, 8(17), 657-677. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203349086032>.
- Scilab Enterprises.** (2014). *Scilab 5.4.1* (Cecill License; ed.). Retrieve from <https://www.scilab.org/download/6.0.2>
- Sreemathi, I.** (2002). *Guidelines for building bamboo-reinforced masonry in earthquake-prone areas in India*. (Master Thesis). University of Southern California, California. Retrieved from https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/Guidelines_for_building_bamboo-reinforced_masonry_in_earthquake_zones.pdf

VIII. LISTA DE ACRÓNIMOS Y SÍMBOLOS

<i>A</i> ,	Falla por aplastamiento
<i>CH</i> ,	Contenido de humedad en %
<i>CME</i> ,	Curva media experimental
<i>CMP</i> ,	Curva media propuesta
<i>CP</i> ,	Falla por cortante paralelo
<i>CPA</i> ,	Falla por cortante paralelo y aplastamiento
<i>CV</i> ,	Coefficiente de variación
<i>D</i> ,	Densidad adimensional
E_{mc} ,	Módulo de elasticidad medio a compresión, GPa
E_{mt} ,	Módulo elástico medio a compresión, GPa
LDVT,	Transductor de desplazamiento lineal
<i>RE</i> ,	Relación de esbeltez
ϵ ,	Deformación normal adimensional
ϵ_T ,	Deformación normal elástica a tensión
σ ,	Esfuerzo normal
σ_{mc} ,	Esfuerzo medio a compresión, MPa
σ_{mt} ,	Esfuerzo medio a tensión, MPa

IMÁGENES RADICALES COMPROMETIDAS EN LAS SITUACIONES INMEDIATAS DE LA PRODUCCIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO ESCOLAR

RADICAL IMAGES COMMITTED IN THE IMMEDIATE
SITUATIONS OF THE PRODUCTION OF THE TECHNICAL
SCHOOL COUNCIL

—

Florentino Silva Becerra
cienaga16m@hotmail.com

María Guadalupe Moreno Bayardo
gpemor198@hotmail.com

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS EN EDUCACIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO
DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA. CAMPUS BELENES. JALISCO, MÉXICO.

Para citar este artículo:

Silva-Becerra, Florentino, Moreno-Bayardo, María. (2019). Imágenes radicales comprometidas en las situaciones inmediatas de la producción del consejo técnico escolar. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII(21), 118-133. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a07>

RESUMEN

Este trabajo presenta, desde la relación de lo social, lo que los profesores y directivos construyen en el Consejo Técnico Escolar; la construcción de significados que a través de la interacción comparten; por lo que se pregunta ¿cuáles son los símbolos que se producen en las interacciones que le dan sentido al colegiado de los profesores y directivos? ¿Cuáles son las imágenes que se describen en la actuación colegiada y el significado que representan en el comportamiento del grupo? El objetivo es interpretar la producción de sentido que se genera en las imágenes de la interacción colegiada que describen el significado de la actuación de los profesores y directivos en el Consejo Técnico Escolar.

El enfoque definido del estudio de la vida de los grupos humanos y de su comportamiento sustentado en la perspectiva teórica de la interacción social, desde la concepción del significado que surge como consecuencia de la colegialidad que cada cual mantiene con el otro, y que se modifican mediante la interpretación de la producción social *in situ*, guía este proceso la metodología de investigación social bajo el enfoque explicativo de la teoría fundamentada, el muestreo teórico como herramienta para la recogida de datos sucesivos, comenzando con códigos abiertos sobre los datos recogidos para determinar nuevos fenómenos para su análisis, los resultados son fundamentales para sucesivos procesos de investigación.

Como resultantes tenemos que los significados en la interacción colegiada de profesores y directivos tiene como base la interconexión dinámica, donde los símbolos que emergen de los actos interactivos son una dotación expresiva en un marco de lo que supone la creación de normas propias del contexto donde los “*performances*”, los actores mediante los símbolos que emergen de los actos interactivos, reproducen una dotación expresiva de estas escenas culturales.

Palabras clave

Consejo Técnico Escolar; influencias recíprocas; imágenes radicales; significados compartidos y sentido.

— Abstract—

This work presents from the relationship of the social thing that the professors and directors construct in the Technical School Council; the construction of meanings that through interaction they share; so he asks himself; What are the symbols that occur in the interactions that give meaning to the collegiate of teachers and managers? What are the images that are described in the collegiate performance and the meaning they represent in the behavior of the group? The objective; interpret the production of meaning that is generated in the images of collegiate interaction that describe the meaning of the actions of teachers and managers in the School Technical Council.

The defined focus of the study of the life of human groups and their behavior based on the theoretical perspective of social interaction, from the conception of meaning that arises as a consequence of the collegiality that each one maintains with the other, and that these modify through the interpretation of social production *in situ*, this process guides the social research methodology under the explanatory approach of the grounded theory, the theoretical sampling as a tool for the collection of successive data, starting with open codes on the data collected to determine new phenomena for its analysis, the results are foundations for successive research processes.

As result we have that the meanings in the collegial interaction of professors and managers is based on the dynamic interconnection where the symbols that emerge from the interactive acts, are an expressive endowment in a framework of what the creation of own norms of the context supposes. "Performances", the actors through the symbols that emerge from the interactive acts are producing an expressive endowment of these cultural scenes.

Keywords

School Technical Council, reciprocal influences, radical images, shared meanings and meaning.

El contexto social de la vida escolar se hace posible en la medida en que se construye una intersección entre sentidos en la interacción; aquellos imputados a las acciones de los participantes en el colegiado del Consejo Técnico Escolar. Los vínculos que persisten, muchas veces resumen las luchas por el control de la organización escolar. Interés de éstas son las interacciones de negociación, que a través de las relaciones diádicas acceden al encastre estructurante de esa complejidad.

Simmel (2002), desde su teoría, busca la comprensión de estas formas sociales no institucionalizadas, como la diádica, generada por la acción recíproca de dos actores insertos en un entramado de relaciones y sentidos compartidos, situación dialógica que va más allá de la forma individual de pensar.

La fijación de fronteras, como ordenamiento territorial de las estructuras de la comunicación en la interacción colectiva, agrupa a profesores y directivos, convirtiendo los espacios colegiados en aduanas que no admiten modificaciones a sus acciones colectivas, integradas al sentido del objeto de la actividad escolar, transformando la colegialidad en una realidad compleja que reacciona a las transiciones que generan los nuevos cambios educativos.

Pero ¿Cuál es el significado que tiene para el colectivo de profesores y directivos la interacción colegiada?

En esta encrucijada, el conjunto de relaciones establecidas por los profesores y directivos en colegiado, permite distinguir las transacciones que permean el contexto, un orden negociado, espacio normativo para instituir la forma de participar; categoría social de articulación de las interacciones colectivas, por lo que la dialogicidad *in situ* se suma a la constitución de un orden social estructurante, la acción social participa de la interacción de los integrantes del CTE, mediante la construcción de un mundo de formas simbólicas en el significado que se refleja en el control organizativo encubierto por el consenso de la interacción social, que se apodera de la colegialización, generando una integración de sentido que usa la comunicación para transmitir sus significados en contexto, contribuyendo fundamentalmente a la reproducción del orden social, emergiendo símbolos de identidad compartidos por el grupo, constituyéndose en una red pre-existente de estructuras que reconfiguran y fortalecen su patrón de relaciones de la producción social *in situ*, estructurando rasgos distintivos de la colegialización, una concepción de conjunto del mundo social y del lugar en él que ocupan las relaciones y las redes que los identifican.

MÉTODO

Para la comprensión de la realidad en la construcción de las interacciones sociales se abordó la siguiente metodología:

a). -Sujetos

Se parte de la selección de las interacciones diádicas como espacio vivido en un orden social y negociación, elegidos por su posible relevancia en la realización de proyectos anteriores.

La recogida de los datos va configurando el dominio de la muestra en relación con la teoría, generando con esto que la muestra sea un procedimiento abierto y ad hoc y no un parámetro a priori del diseño.

En esta muestra por conveniencia, se contó con 13 profesores de educación física y 16 profesores de artes, 2 coordinadores y 2 directivos, todos pertenecientes a una zona escolar de educación secundaria pública conducidos por el director.

b). - El muestreo teórico generó la recogida de datos mediante los instrumentos: la observación participante en los mismos escenarios en que acontecen las interacciones; entrevistas, diseñadas en una primera fase, seleccionándose los casos por sus semejanzas, posteriormente se eligieron por sus diferencias, la creación de categorías se establece por sus semejanzas.

c). - Hipótesis, éstas se generan desde el momento en que emergen los datos, el diseño de investigación basado en el enfoque de la teoría fundamentada requiere iniciar la generación de la teoría sin hipótesis, ni ideas preconcebidas sobre el objeto de estudio. El proceso da inicio con códigos abiertos sobre los datos recogidos, por lo que la muestra selectiva se dirige hacia los temas que son centrales.

d). - El contexto

Este está enmarcado por sesiones del Consejo Técnico Escolar denominada aprendizaje entre iguales, en el cual se dan cita profesores de 12 escuelas secundarias pertenecientes a las asignaturas de Artes y Educación Física, conjunto que como categoría social, es un grupo que se percibe a sí mismo integrado por profesores y directivos que han desarrollado una “*conciencia de nosotros*”. No es sólo un grupo de pertenencia, al que el sujeto se conecta pasivamente, sino que es un grupo de referencia, en el que los sujetos utilizan normas y valores sociales para orientar su pensamiento y su actuar, en una situación dada.

RESULTADOS

a).-Significados establecidos

Dice Blúmer (1982) que el significado que las cosas encierran para el ser humano un elemento central en sí mismas, por lo que el significado es el fruto del proceso de interacción entre los individuos.

En la medida en que los individuos interactúan a través de sus actos, definen a sus interactuantes de acuerdo con su función, producto de la interacción social; entonces la construcción social *in situ* resultado de la interacción entre los profesores y directivos es el efecto de las distintas actuaciones en relación al objeto, porque los actos de los miembros del grupo provocan un corolario que define sus interacciones. A continuación se abordaran interacciones *in situ* producto de la interacción colectiva en el Consejo Técnico Escolar:

El colegiado asume que el inicio y presentación de la reunión le corresponde al director:

Dir.- Inicia la sesión, da la bienvenida y explica el desarrollo de la sesión, el Director organiza una observación colectiva de las clases de los profesores.

Estos significados establecidos, generados por el cauce de la marcha colegiada son el discurso de apertura de la sesión y que anuncia a los integrantes el momento la apertura de las acciones dialogizadas entre profesores y directivos, estas simbolizan la construcción de un contexto de significados compartidos, donde las definiciones de nuevos sentidos abren un espacio a la realidad social que solo se construye en la interacción con los otros:

Mo.- La sesión anterior pidió que involucraran español y matemáticas y trae material impreso de su trabajo.

El profesor manifiesta que él puede seguir con la presentación de los trabajos, es decir se encuentra la acción establecida como parte de la estructura de la sesión que cada profesor presenta al colectivo, la tarea consiste en mostrar una clase, para ser valorada mediante un instrumento de observación, el Director indica el seguimiento de la guía de observación, para el cumplimiento de la sesión:

Dir.- Comenta que se tiene que seguir con la observación.

La guía de observación a la que los profesores y directivos han de someterse es el eje central del proceso que da sentido a la interacción:

Ma.-Dice que en el resultado puede verse el desarrollo y las preguntas si pueden ser contestadas.

Los profesores y directivos conocen el espacio del grupo porque éste los ha establecido, valores y normas que se construyen y se va integrando a la cultura que la colegiada estructura para la interacción del grupo, están implícitas y por lo tanto establecidas:

Mo.- dan su opinión de acuerdo a lo que observaron en los videos presentados.

El coordinador de los trabajos solicita las participaciones de acuerdo con el orden que se presenta en el contexto, los profesores conocen el espacio ya que es entre iguales y pueden involucrarse en la crítica de los trabajos de los participantes en turno:

Mo.-Le cuestionan a la maestra si los videos estaban en orden con un inicio un desarrollo y un cierre.

Por lo que otra profesora continua con la presentación de su trabajo, en este caso muestra unos dibujos que han elaborado sus alumnos:

Ma.- muestra sus evidencias, trabajos realizados en su clase de arte. Muestra varios trabajos de sus alumnos hechos con materiales diferentes. Todos los trabajos son con libertad en cuanto al tema.

Los profesores suman sus participaciones como producto de la interacción:

Mos.- Dieron retroalimentación a la presentación, donde mencionaron que es importante mantener el interés de los alumnos, un maestro comentó que ahora con la autonomía los alumnos tienen la oportunidad algo que sea de su interés.

La intervención del coordinador del grupo se manifiesta haciendo referencia a la pregunta ¿qué aprendimos?, genera nuevamente condiciones para que los profesores y directivos se incorporen el producto de sus acciones:

Dir.- ¿Qué aprendimos?

A lo que suma su participación de integración, para todos, el contexto en que los profesores y directivos se agregan a la acción de significados que permea a los grupos en interacción.

Dir.- *Dice que se estarán retomando estas reuniones. Tenemos que ser inclusivos.*

A lo que continúa de manera selectiva invitando al colectivo a que se sume a su participación:

Mo. *Dice que para él sería mejor que solo estén los maestros de educación física para intercambiar ideas.*

El mediador en su responsabilidad de intervenir en la conducción de la reunión y conservar el fin que se persigue en el grupo, continúa con su insistencia:

Dir.- *Debemos ser incluyentes.*

Lo que trae como consecuencia la generación de imágenes personales y de grupo, actos que permitan mantener al conjunto en la interacción establecida.

Los significados establecidos se convierten en normas y valores para el colectivo, fijándose en ellos imágenes radicales que constituyen su actuar.

b).- Significados manipulados

La manipulación de significados parte de la interpretación que se manifiesta en la interacción del grupo. A continuación se describen los momentos en que los profesores y directivos hacen uso de este acto de interacción:

Mo.- *Explica él que podría interesar a los alumnos para participar.*

El profesor hace referencia al interés de los alumnos, éste es el eje central de la práctica docente del profesor; aquí se desprende una imagen de profesor, de ahí el manejo de las acciones, porque esto les permite la utilización del significado para proteger su participación.

Mo.- *El maestro refiere que se busca sobre el interés del alumnos y adecuándolo al programa.*

El poner a sus alumnos como referente, es poner lo que el grupo tiene sentido, convirtiéndose este espacio en un ambiente de significados compartidos.

Mo.- *Se tiene que utilizar la empatía. Principales barreras. Profesor-alumno, adulto-adolescente mis gustos sus gustos.*

La puesta en contexto de significados compartidos para los profesores, se ha convertido en principios fundamentales que no tiene contradicción, que

generan empatía entre ellos, por lo que esto permite a los participantes sumándose a lo señalado:

Mo.- Menciona que recibió retroalimentación por parte de algunos de los padres de familia donde lo felicitaban por lo que ha logrado con los alumnos.

De esta manera todos orientan sus actos en función que se encuentran en contexto, categoría indispensable en el proceso de la práctica docente es el padre de familia, por lo que los participantes se abstraen a abordar este sentido.

Mo.- Y vuelve a mencionar que es importante ver cuáles son los intereses de los alumnos, menciona que él trabajaba en un rancho y tenía que caminar cinco kilómetros y en ese trayecto.

El mismo profesor continuó enfatizando el interés que muestran los alumnos en su clase, mediante la inclusión al tomarlos en cuenta:

Mo.- Uno de los alumnos que más se involucra actualmente en artes porque se ha interesado en él.

Y el mismo mide los resultados:

Mo.- Me da gusto ver los avances que ha visto en sus alumnos.

El significado derivado de las imágenes que se desprenden de la interacción colectiva. Continúa refiriéndose a sus alumnos:

Mo.-Desde que inició siempre le echa muchas ganas

Un maestro participa en torno a su exposición diciendo:

Mo.- Entonces los maestros están mal.

Ya que el que manifiesta su discurso tiende a dividir al grupo. El colectivo encierra un significado al cual contesta:

Mo.- Lo está viendo desde su experiencia que no se está metiendo con el trabajo de los demás los que está compartiendo lo que le ha funcionado en su trabajo en la escuela solo eso.

La intervención de una profesora pide explicaciones:

Ma.- *En el fondo del video hay unas pinturas y pide que le platique de qué se trata el proyecto.*

El profesor sigue mostrando lo mejor de sus actuaciones:

Mo.- *A lo que el maestro contesta poniendo otro video del encuentro estatal donde participaron bailando.*

Surge un planteamiento ante la presentación del alumno con capacidades diferentes en el aprendizaje:

Ma.-*Cómo logra homogeneizar al grupo donde le cuesta trabajo.*

La profesora da respuesta al cuestionamiento:

Ma.- *La maestra dice que se trabaja en equipos para integrarlos y que ellos elijan el equipo en el que quieran estar.*

Continúa la participación sumándose a los que están estructurados en símbolos producto de la interacción, la interconexión entre participantes, el planteamiento para integrarse, incluyendo al niño con capacidades diferentes:

Ma.- *Otra dice que cuando deja que se juntan como ellos quieren lleva a la indisciplina.*

Permiten la construcción de imágenes del deber ser y que todos paren adoptar:

Ma.- *contesta que sí pero en ese momento para la actividad y dialoga con ellos.*

Y continúa, enfatizando el éxito en su práctica docente:

Ma.- *También dice que viene la parte de la negociación y solicita de acuerdo a las características del alumno le pide que haga ciertas actividades.*

Interviene el coordinador de la sesión para indicar los rasgos de la guía de observación, donde el colectivo evalúa la participación:

DIR.- *Se remite a la guía para ver unos puntos. Otro maestro dice que la educación física ha cambiado y que en estos tiempos ya es otra cosa. Nuevamente el director*

hace la dinámica que se hizo con anterioridad para con la materia de artes realizando las preguntas de la guía.

La voz del coordinador del grupo enfatiza los rasgos de la guía de observación:

Mo.-Dan su opinión de acuerdo a lo que observaron en los videos presentados.

Surgen cuestionamientos a su práctica en el momento de la evaluación:

Mo.-Le cuestionan a la maestra si los videos estaban en orden con un inicio un desarrollo y un cierre.

Se consolida el proceso, los maestros proponen como acción la participación y la incorporación de materiales:

Mo.- Empiezan a compartir los maestros la concientización para el uso de zapatos deportivos.

La participación de un profesor al compartir su experiencia, señala a la integración de los alumnos al proceso, así como a la toma de decisiones, de sus razones que justifican su actuar:

Mo.- Comparte su experiencias y cada quien tiene diferentes contextos y dice que se debe preguntar el por qué no pueden o no traen el uniforme, él les pide que lleven otro pants que no sea del uniforme pidiendo la autorización y la niña al finalizar la clase se cambia de ropa con el uniforme correspondiente.

Finalmente, el coordinador del trabajo pide al grupo el acuerdo que se acuerde como colectivo y el colectivo acuerda:

Continuar trabajando de acuerdo a los aspectos que se esperan en una clase para que el proceso enseñanza aprendizaje sea el óptimo y los alumnos puedan aprovechar de acuerdo a las características e intereses de cada uno de ellos.

La interconexión de estas imágenes genera en los profesores y directivos el sentido que la reunión va tomando.

c).- Significados deducidos

A continuación se describe las formas en que se presenta el significado deducido por los profesores y directivos en la interacción, significados que

se forman y se reconstruyen con los símbolos que se generan en contexto interactivo, interpretado a través de los actos desarrollados en la acción.

Ma.-Pregunta que en el fondo del video hay unas pinturas y pide que le platique de qué se trata el proyecto.

La profesora sabe de qué se trata, pero en la interacción permea la generación de cuestionamientos con la intención de observar el comportamiento del expositor, lo que genera una interacción en que las expresiones de sentido de los profesores y directivos se manifiestan en una acción diádica que también tiene su significado desde la acción simbólica:

Mo.-Dice que lo felicita y refiere que él ya tiene 27 años de servicio y ve muchas caras nuevas.

Continúa diciendo y exaltando a la escuela y al profesor:

Mo.- termina diciendo que él conoció la escuela antes y que es grato ver el maravilloso cambio actual.

De tal forma que insiste en que el trabajo realizado por el profesor rebasa sus ámbitos de desarrollo, situación inmediata que los actores captan y de los cuales emergen los actos:

Ma.- Pregunta al maestro que si son horas extra clase y el maestro dice que no.

Nuevamente las imágenes que los profesores tienen sobre su actuar docente se hacen presentes, permitiendo que ellos manipulen el significado de acuerdo con lo que se debe de presentar y su discurso se incluyéndose al consenso de la participación y provocando influencias recíprocas en sus acciones.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las influencias recíprocas son el escenario que desarrolla la interacción colectiva, este comportamiento radica en la formulación alterna de indicaciones entre quienes intervienen en el proceso colectivo del Consejo Técnico Escolar, un proceso de “interconexión de la acción” (Blúmer, 1982).

Desde esta perspectiva asumimos que el significado es una producción social, producto de la interacción, creación que emana de y a través de las actividades definitorias de los participantes en el proceso.

Hemos venido desarrollando que los profesores y directivos construyen en la interacción en el Consejo Técnico Escolar, una categorización de significados: establecidos, manipulados y deducidos.

Abordando a los significados establecidos como aquellos significados que las interacciones contienen en sí, para los profesores y directivos, y que constituyen un elemento central en sí mismo, de ahí que el ser humano oriente sus actos en relación con las cosas, basándose en el significado que estas le ofrecen.

Los miembros del colectivo saben lo que significa la guía de observación y la intención que ésta tiene, la discusión colectiva, las acciones interactivas realizan abordando este significado, como elemento central, la interacción que se genera, apunta siempre en esta dirección, cuando se refiere a la respuesta de las preguntas generan una interconexión de la acción produciéndose la adaptación recíproca de las acciones de cada uno de los participantes (Blumer, 1982).

En este espacio se conforma también la identidad de los profesores y directivos, constituyéndose sobre la base de valores, pautas de comportamientos, actitudes y costumbres del colegiado, elementos que construyen la realidad de la que forman parte.

Los significados establecidos son aquellos que se han estructurado en los procesos de interacción y que le dan estructura cultural, son elementos de natural estructura, una guía de observación de clase, es una estructura objetiva que es inherente al hacer docente, elementos como el interés de los alumnos, retroalimentación, autonomía de los alumnos son significados manipulados, estructurados por la interacción social de los miembros del colegiado donde las definiciones encarnan en individuos concretos que son a su vez definidores de dicha realidad (Berger y Luckmann, 1967).

La utilización del significado por una persona del colegiado no es sino una aplicación de éste, cuando el profesor afirma que busca el interés de sus alumnos, no es sino la manipulación de los consensos en que los profesores y directivos saben a qué se refiere, estos permiten generar en el colegiado una distinción de su práctica, una interconexión de significados, porque la utilización en la acción de la interacción, no es sino la implicación de un proceso interpretativo (Blumer, 1969).

Así entonces, el interaccionismo simbólico pone énfasis en la interacción de los individuos y en la interpretación de las situaciones inmediatas, la interpretación por parte de los actores de los símbolos que emergen de los actos interactivos que son una dotación expresiva de simulaciones “la fachada” (Goffman, 1956).

La fachada es producto de la manipulación de significados: la manipulación del significado de la expresión “*mis gustos son sus gustos*”, “*la empatía, las*

barreras”; los docentes manipulan la realidad de su práctica, su actuación, contribuye a fijar la definición de la situación que intenta mostrar.

La fachada abarca dos elementos como son el medio, lo que está al margen de la persona; y la fachada personal, compuesta por “insignias del cargo o rango, pausas del lenguaje, las expresiones faciales, los gestos corporales y otras características semejantes” (Goffman, 1956: 35).

En la mayoría de los casos, el medio y la fachada personal convergen, porque el significado que es deducido en la interacción social, es aplicado en contexto, donde es aprovechado por algunos profesores para deducir su participación, para Goffman, la vida es como una representación teatral y consiste en actuaciones “*performances*”, donde hay actores y público, por lo que lo representado en las presentaciones es concebido como real mientras dura la representación.

Las actuaciones en las presentaciones de los profesores y directivos, como actores emplean máscaras, lo que supone la creación de normas propias del contexto, es decir en esta representación teatral se manifiestan patrones de acción a las que los individuos adecuan su actuación.

El bagaje simbólico define la proyección de los profesores y directivos, y que proyectan *in situ*, constituyen la deducción de significados, para interaccionismo simbólico, cada situación de interacción se definen los significados en la acción.

Un proceso de ensamblaje de las actividades de sus miembros, constituyen la deducción de significados, cada situación de interacción se define a los profesores y directivos en grupo.

Los beneficios que fortalecen los ideales momentáneas o que perduran, constituyen una unidad dentro de la cual se realizan aquellos intereses de los participantes en la interacción, los profesores y directivos encuentran en este espacio de significados deducidos un lugar para manifestar sus intereses.

CONCLUSIONES

Los profesores y directivos comparten significados de los tres ámbitos: establecidos, manipulados y deducidos; establecidos cuando comparten la interacción y vierten sus normas y valores, este marco les permite la interacción, manipulados cuando en el grupo se busca figurar y con ello interconectar líneas de acción de la interacción simbólica; símbolos como los del deber ser del profesor; felicitaciones públicas para generar subgrupos de liderazgo, utilizan significados manipulando la imagen de quién los propone.

Los significados que los profesores comparten en la interacción, son un conjunto de imágenes radicales que dan vida al armazón que actúan de forma colectiva, siempre en las circunstancias que les ha tocado actuarlo y que podemos observar en los conceptos que se manejan en grupo y que

todos participan de este significado, para unos la réplica, para otros la alabanza, mientras que para otros los símbolos que significan son los de tensar la interacción, estos son también los significados que comparten.

Los significados: establecidos, manipulados y deducidos tiene su punto de encuentro en el momento de la interacción que desarrolla el colegiado del consejo técnico escolar vierte el dialogo de la interacción con los demás en el que confronta posiciones dando nacimiento a un nuevo significado.

La acción social que genera la producción de sentido está encuadrada en la cultura escolar, entendida como las normas y valores que acogen los significados *in situ* y la estructura social del cual derivan los tipos de relaciones existentes en el colectivo.

REFERENCIAS

- Berger, P.** y Luckmann, TH. (1972). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires., Amorrortu.
- Blumer, H.** (1982). *El interaccionismo simbólico*. Barcelona: Hora.
- Edmond M.** y Dominique P. (1992). *La interacción social*. Barcelona: Paidós.
- Goffman, E.** (1956, 2000). “Rubor y organización social”. En Díaz, Félix (ed.) (2000). *Sociologías de la situación* (pp.41.58), Madrid, Ediciones La Piqueta.
- Goffman, E.** (1983,1991). *Los momentos y sus hombres*. Barcelona, Paidós.
- Simmel, G.** 2002 (1917). *Cuestiones fundamentales de Sociología*. Barcelona: Gedisa

POLÍTICA Y CREACIÓN LITERARIA
EN LA PRENSA DE CHIAPAS
(1910-1912)

POLITICS AND LITERARY CREATION IN CHIAPAS PRESS
(1910-1912)

—

Rafael de Jesús Araujo González
fayeyo@msn.com

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS



Para citar este artículo:

Araujo González, Rafael. (2019). Política y creación literaria en la prensa de Chiapas (1910-1912). Espacio I+D, Innovación más Desarrollo. VIII(21), 134-154. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.21.2019.a08>

RESUMEN

Con base en una revisión hemerográfica, se comentan epigramas y versos misceláneos aparecidos en diarios de Chiapas para demostrar cómo los acontecimientos políticos y sociales de la revolución maderista (1910-1911) impactaron en el campo de la creación literaria. Al identificar autores, los diarios donde fueron publicados y sus nexos con personajes públicos, este artículo se suma al estudio sobre las relaciones entre literatura y política durante la primera mitad del siglo XX.

Palabras clave

Literatura; Chiapas; revolución; prensa; poder político.

— *Abstract*—

In base to a journalistic research on dailies from Chiapas, epigrams and different kind of verses are commented in order to demonstrate how the social and political events of the Maderista revolution (1910-1911) influenced the field of literary creation. As long as it identifies authors, the journals where these ones were published and their political networking, this article contributes to the study of the relationship between literature and politics during the first half of the twentieth century.

Keywords

Literature; Chiapas; revolution; press; political power.

La influencia de los acontecimientos políticos y sociales en la creación literaria de Chiapas, es demostrable por la revisión de los periódicos locales resguardados en la Hemeroteca Fernando Castañón Gamboa (HFCG) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y por el trabajo de diversos estudiosos del tema. El periodo comprendido entre los años 1901 y 1913 da cuenta de un cambio en la cantidad y calidad de textos literarios durante los últimos años de estabilidad política nacional, bajo el mandato del General Porfirio Díaz, y la ascensión y caída del régimen maderista.

Los presupuestos de la afirmación anterior son tres. Primero, el vínculo establecido entre la prensa¹ y grupos de poder; segundo, el uso de periódicos locales para divulgar textos de creación literaria que denuestran o aplauden a personajes públicos durante conflictos políticos; y tercero, las relaciones entre los intelectuales chiapanecos residentes en el centro del país y los escritores radicados en Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal de Las Casas y Comitán, quienes se sirvieron de los diarios de la entidad para promover intereses que rebasaban los del campo estrictamente literario.

A continuación se presenta información sobre el contexto político de Chiapas, posteriormente se muestran ejemplos de los textos literarios publicados antes, durante y después de los acontecimientos más relevantes del periodo en estudio, a fin de compararlos y visualizar sus cambios en cantidad y calidad.

CONTEXTO POLÍTICO (1900-1915)

Al llegar a Chiapas, el visitante se asombra de la diversidad y contraste de su territorio. Además de su variedad de ecosistemas, su riqueza cultural está opacada por la miseria en que sobrevive la mayoría de sus habitantes.

Esta entidad federativa se incorpora al país en 1824, tres años después de la independencia de los Reinos de Nueva España y de la Capitanía General de Guatemala del dominio europeo, en 1821. Uno de los argumentos para esta federalización fue la ausencia de acciones a favor del desarrollo económico y social de la entidad durante la Colonia.

Por su ubicación geográfica, y específicamente por su orografía, Chiapas estuvo aislado de otras regiones, ya fueran de la Nueva España, de la Capitanía General de Guatemala o mexicanas, situación que incidió en la miseria económica del grueso de su población y que explica, también, la singular repercusión de los acontecimientos nacionales en la cotidianidad

1 La existencia de libros es limitada, sea porque se perdieron con el paso de los años o porque no se escribieron.

local. La relación con el gobierno mexicano fue de un aparente y superficial sometimiento, desmentido luego en la relativa autonomía con que las élites chiapanecas dirimían las decisiones políticas y económicas del estado.

A la llegada del ocaso porfirista y con el cambio de siglo, Chiapas vivió bajo el mandato del General Díaz y del grupo local encabezado por Emilio Rabasa, político cercano a los colaboradores del presidente. Ángel Pola (2012, pp. 28-29)² cuenta en su “Autobiografía” cómo, a finales del siglo XIX y principios del XX, él y Rabasa se reunían periódicamente en la Ciudad de México junto a los chiapanecos Manuel Lacroix, Víctor Manuel Castillo, José María Pascacio, Juan María Esponda, Marín Llaven y José Antonio Rivera G. Varios de los nombrados se convirtieron en figuras relevantes de la política chiapaneca luego de construir, ampliar y mantener redes en la capital del país con personajes influyentes en la política y la economía nacionales.

En la siguiente relación de gobernadores y presidentes del Congreso del Estado de 1901 a 1915 (tabla 1) es evidente la influencia del ex gobernador Rabasa en su ayuda, primero, a Rafael Pimentel (compañero de estudios profesionales), y después en el impulso a su hermano para la obtención de sendas gubernaturas del estado.

Tabla 1

Relación de gobernadores y presidentes del congreso local 1901-1915

Año	Gobernador	Presidente del Congreso del Estado
1901	Rafael Pimentel	Daniel A. Zepeda
1902	Rafael Pimentel	Ciro Farrera
1903	Rafael Pimentel	Eleuterio Aguilar
1904	Rafael Pimentel	Sin identificar
1905	Rafael Pimentel	Miguel A. Castillo
1906	Ramón Rabasa	Eliseo López
1907	Ramón Rabasa	Enoch Paniagua
1908	Ramón Rabasa	Andrés Contreras
1909	Ramón Rabasa	Bernardo Martínez Baca
1910	Ramón Rabasa	Prudencio Pastrana
	Manuel Trejo	
	Reinaldo Gordillo León (Interino)	
	Policarpo Rueda	
1911	Manuel Rovelo Argüello	Sin identificar
	Querido Moheno (quien no pudo tomar posesión)	
	Reinaldo Gordillo León (Electo)	

2 Valente Molina presenta esta información como cita textual de la revista *Chiapas y México* (s/d) en su libro *La colonia chiapaneca en el Distrito Federal. 1888-1950*.

1912	Reinaldo Gordillo León Flavio A. Guillén	Sin identificar
1913	Flavio A. Guillén Reinaldo Gordillo León Bernardo Z. Palafox	Teófilo Castillo Corzo
1914	Bernardo Z. Palafox Jesús Agustín Castro Blas Corral	Sin identificar
1915	Blas Corral	Sin identificar

Fuente: elaborado a partir de los informes de gobierno respectivos, consultados en el Archivo Histórico de Chiapas, en la UNICACH y del libro Chiapas: Notas para una historia reciente (1994), de Luis Enrique Pérez Mota.

Raúl Serrano Aranda (2010, pp. 86-87) considera que Rafael Pimentel, militar como el General Porfirio Díaz, es derrocado del gobierno por conflictos³ con Rabasa: “Rabasa finalmente ganó la batalla. Pimentel renunció cuando le faltaban dos años para concluir su período que debía ser hasta 1907”. Comparte la opinión Luis Enrique Pérez Mota: “En el centro de la discusión se encontraban el ex gobernador Emilio Rabasa y su escuela política: el rabasismo. Las recurrentes impugnaciones se concentraban en malograr su figura y su trabajo al frente de la entidad” (1994, pp. 15-16).

A la caída de la administración del General Díaz, los problemas para el rabasismo están vinculados a los siguientes factores:

1. Aislamiento de la entidad respecto a la federación y a otros estados, situación que permitió la consolidación de Rabasa como el líder político moral de Chiapas en virtud de su proximidad a los colaboradores cercanos del General Díaz, sus relaciones con los grupos políticos chiapanecos —a excepción de las élites de San Cristóbal de Las Casas— y su reconocida trayectoria como jurista y político.
2. La revolución maderista, aprovechada por un grupo vinculado a San Cristóbal para lograr la destitución de Ramón Rabasa e impulsar el regreso de los poderes y del control político del estado a su localidad. El argumento principal fue la vinculación de Emilio Rabasa con el régimen del General. El grupo estuvo vinculado con la iglesia y utilizó como presión el apoyo del Partido Católico a Francisco I. Madero.
3. El conflicto revolucionario posterior al asesinato de Madero. La disputa armada brindó a los grupos políticos la oportunidad de

3 Las discrepancias tienen su origen en el ejercicio del poder. Pimentel tomó decisiones contrarias a los intereses de Rabasa.

ascender al poder local con base en su demostración de control sobre grupos sociales y sus relaciones con la autoridad central (gobierno federal).

En este contexto nacional, la pugna entre los grupos se agudiza y desencadena conflictos armados conforme cambia el mando del poder ejecutivo local, tal como sucedió durante la rebelión sancristobalense, bajo el argumento de ser ésta parte del movimiento maderista y ubicando al gobierno del estado —así como a Rabasa y sus amigos— en el bando porfirista. La prensa chiapaneca registra este conflicto de manera puntual.

Los periódicos chiapanecos estuvieron vinculados con tres sectores influyentes entre la población: el político, el académico-intelectual y el económico. De manera menos importante, con la iglesia, representada por el obispado. El papel desempeñado por esta institución fue opacado por el rumbo de los acontecimientos nacionales.

LOS PERIÓDICOS, INSTRUMENTO DEL PODER

En *La prensa maniatada. El periodismo en Chiapas de 1827 a 1958*, Sareilly Martínez informa sobre la utilización de los periódicos como instrumentos de propaganda política e ideológica:

De los 90 periódicos editados en Chiapas, 67 fueron de orientación política; seis, especializados en jurisprudencia, agricultura y educación; cinco, literarios; cinco, órganos de agrupaciones gremiales; cuatro, escolares, y cuatro, religiosos.

De los 67 periódicos políticos, al menos 20 fueron creados para apoyar candidaturas a puestos de elección popular, y es que en aquellos años la prensa realizaba las funciones de un partido político, al promover candidatos y organizar a sus simpatizantes. Fueron de este tipo: *El Iris*, *La Conciliación*, *El Chichicaste*, *El Eco Liberal*, *El Herald del Porvenir*, *El Demócrata*, *El Zurriago*, *El Voto Público*, *El Trueno*, *El Sentimiento Nacional*, *El Eco de la Frontera*, *El Dos de Abril*, *La Voz del Sur*, *La Voz del Pueblo*, *El Voto de Chiapas*, *El Eco de Comitán*, *El Club Popular*, *El 5 de Mayo*, *El Porvenir* y *La Idea Democrática*. No es raro, por tanto, observar que la etapa de mayor surgimiento de periódicos fuera en los años de actividad electoral, y que disminuyera después de haber pasado la efervescencia política. (2004, 109-110).

Los periódicos permiten reconstruir redes sociales y acontecimientos en su secuencia temporal porque registran puntualmente determinados sucesos y personajes. Por ejemplo, en *El plan de San Luis*, en su edición del 1º de junio de 1911 (pp. 1-2), aparece publicada una carta abierta que da cuenta del grupo político de apoyo a la candidatura de Madero al gobierno de la

república. En ella se dice que la delegación recibida por Don Francisco I. Madero estuvo integrada por “Juan Félix Zepeda, Jesús Martínez Rojas, Alfredo Aguilar, Justo M. Mijangos y Dr. Arturo Aguilar Ruiz”.

La revisión en la HFCG de la prensa correspondiente al periodo 1901-1912 nos informa sobre la movilidad de quienes encabezaron los periódicos, como se aprecia en la tabla 2. De ésta se desprende que, por ejemplo, Juan F. (Félix) Zepeda, el mismo que estuvo en la reunión con Madero, dirigió 3 periódicos en distintas épocas; otro ejemplo lo da el director de *30-30*, Enrique (E.) Barroso, quien había dirigido *El Eco*, un impreso de Tuxtla Gutiérrez, y también estuvo al frente de por lo menos 2 publicaciones más.

Tabla 2

Relación de periódicos consultados de 1901 a 1912

Publicación	Director	Ciudad
<i>30-30</i>	E. Barroso	Tuxtla Gutiérrez
<i>¡Adelante!</i>	Juan Félix Zepeda	San Cristóbal
<i>Chamula G</i>	Isidro Torres	México
<i>Diario de Chiapas</i>	E. Barroso	Tuxtla Gutiérrez
<i>El Chiquitín</i>	Jesús María Figueroa	Comitán
<i>El Clavel Rojo</i>	Porfirio Gordillo	
	L. Flavio Avendaño	Comitán
	Gustavo Culebro	
<i>El cometa</i>	Luis Espinosa	México
<i>El Eco</i>	Enrique Barroso	Tuxtla Gutiérrez
<i>El Estado</i>	Juan F. Zepeda	San Cristóbal
<i>Elevación</i>	Delfino Coll	Cintalapa
<i>El gavilán</i>	Neftalí R. Soto	San Cristóbal
<i>El gladiador</i>	Neftalí R. Soto	San Cristóbal
<i>El Heraldo de Chiapas</i>	Bernardo L. Ríos	
	Enrique Barroso	Tuxtla Gutiérrez
	Lisandro Calderón	
<i>El hijo del pueblo</i>	Hermilo López Sánchez y Genaro Ruiz de Chávez	San Cristóbal
<i>El partido liberal</i>	Raquel Cal y Mayor	San Cristóbal
<i>El plan de San Luis</i>	G. Coello Lara	San Cristóbal
<i>El progreso</i>	Juan J. Conde	Tapachula
<i>El pueblo obrero</i>	Mariano Morales R.	Sin identificar
<i>El voluntario</i>	Cuauhtémoc Maldonado	San Cristóbal
<i>Francisco Cuscate</i>	Ángel B. Coutiño	Tuxtla Gutiérrez
<i>¡Justicia!</i>	Palemón Molina	San Cristóbal
<i>La joven Chiapas</i>	Aarón L. García	San Cristóbal

<i>La libertad del sufragio</i>	Jesús Alfaro Mijangos	San Cristóbal
	César Martínez Rojas	
<i>La Opinión Pública</i>	Federico Serrano	No legible
<i>La paz</i>	Alfonso María Martínez	Tuxtla Gutiérrez
<i>La Revista Chiapaneca</i>	Manuel Suárez	San Cristóbal
<i>La unión liberal</i>	Alfredo G. Cancino	Comitán
<i>La voz de Chiapas</i>	Ramón E. Zepeda	San Cristóbal
	José Ma. Zepeda	
<i>La verdad</i>	J. W. Albores	Comitán
<i>Más allá</i>	Juan F. Zepeda	San Cristóbal
<i>Verdad y justicia</i>	Lisandro Calderón	Tuxtla Gutiérrez

Fuente: elaborada a partir de la información presente en los impresos incluidos en la tabla.

Tabla 3
Relación de políticos y prensa local

Nombre	Actividad política	Año	Actividad periodística	Periódico	Año
Juan Félix Zepeda	Delegación chiapaneca que se adhiere a la candidatura de Francisco I. Madero	1911	Director	<i>¡Adelante!</i>	1910
	Integrante del Centro Directivo de La Libertad de Sufragio	1911	Director	<i>El Estado</i>	1912-1913
			Director	<i>Más allá</i>	1910
Jesús Martínez Rojas	Delegación chiapaneca que se adhiere a la candidatura de Francisco I. Madero	1911	Colaborador	1. <i>El hijo del pueblo</i> , 2. <i>La voz de Chiapas</i> , 3. <i>Más allá</i> , 4. <i>La libertad del sufragio</i>	1. 1911-1912, 2. 1911.1912, 3. 1910, 4. 1911-1912
	Diputado Federal por Chiapas	1911	Colaborador	1. <i>El tribuno</i> , 2. <i>El boletín del centenario</i>	1. 1917, 1921
Rafael Pimentel	Gobernador de Chiapas	1899-1905			
Emilio Rabasa	Magistrado Presidente del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal	1888	Colaborador	<i>La revista chiapaneca</i>	1908
	Gobernador de Chiapas	1891-1894	Colaborador	<i>Excélsior</i> , <i>El universal</i>	
	Senador	1894-1898-1910			
Ramón Rabasa	Gobernador de Chiapas	1905-1911			
Querido Moheno	Gobernador interino	1911	Colaborador	1. <i>El demócrata</i> , 2. <i>El porvenir de la Chontalpa</i> , 3. <i>Nuevo día</i>	1. 1880, 2. ¿?, 3. ¿?
	Secretario de Relaciones Exteriores	1913	Director	<i>Nueva era</i>	1911

Reinaldo Gordillo de León	Gobernador interino	1911			
	Gobernador de Chiapas	1911-1912			
	Presidente municipal de Comitán	¿?			
	Embajador en Guatemala	1913			
Flavio A. Guillén	Gobernador interino	1912-1913	Colaborador	<i>El imparcial</i>	1877-1878
Daniel A. Zepeda	Presidente del Congreso del Estado	1901			
	Secretario general de gobierno	1902			
	Diputado suplente local	1896-1898			
	Diputado constituyente de Querétaro	1917			
José Antonio Rivera Gordillo	Diputado federal suplente por Chiapas	1900-1902	Colaborador	1. <i>El demócrata</i> , 2. <i>El diario del hogar</i>	1. 1880, 2. Siglo XIX
	Secretario de Gobierno del DF	1911-¿?	Director	1. <i>Chiapas y México</i> , 2. <i>La clase media</i>	1. 1908-1911, 2. ¿?
	Presidente de la Colonia Chiapaneca en el DF	1908	Director	<i>El mensajero chiapaneco</i>	1911
Rubén Valenti	Subsecretario de Instrucción Pública y Bellas Artes	1912	Colaborador	<i>El heraldo de Chiapas</i>	1908
	Ministro de Justicia	1914	Colaborador	<i>Savia moderna</i>	1906
			Redactor	<i>El debate</i>	¿?

Fuente: Elaborada a partir de la consulta de los periódicos citados, informes de gobierno de la época (1901-1911) del Archivo Histórico de Chiapas y del libro de Enrique Pérez Mota ya citado.

Las tablas 2 y 3 exhiben las relaciones establecidas entre periodistas, intelectuales y políticos, así como el uso que estos últimos hacían de la prensa para demostrar influencia en una sociedad que en esos años era sobradamente analfabeta.

A principios del siglo XX, la prensa local documenta la disputa entre tuxtlecos y sancristobalenses por la sede de los poderes políticos. El conflicto involucró también a periodistas y políticos de Comitán, como cuando se convocó, en 1911, a la elección de un nuevo gobernador tras la caída del régimen porfirista y de Ramón Rabasa. Los tuxtlecos apoyaron la postulación del comiteco Reinaldo Gordillo de León. Los de San Cristóbal apoyaron a otro importante hombre de Comitán, José Antonio Rivera Gordillo. Otros personajes detectados en esta trama de relaciones son los siguientes:

- Emilio Rabasa
- Francisco Orozco y Jiménez (obispo de San Cristóbal de Las Casas)
- Manuel Roveló Argüello

- Policarpo Rueda
- Juan Espinosa Torres
- Jacinto Pérez “Pajarito” (de San Juan Chamula)
- Víctor Manuel Castillo
- Flavio Guillén

Las fricciones intentan ser resueltas en el centro del país, práctica heredada por los grupos políticos del régimen de Díaz a la nueva administración pública. Como se dijo antes, los políticos chiapanecos acudían a la Ciudad de México para fortalecer sus posiciones y sus redes con los grupos de poder a nivel federal. La colonia chiapaneca era un mecanismo institucional utilizado con este fin. Valente Molina (2014, p. 29)⁴ deja entrever cómo la figura de Emilio Rabasa se convierte en referente obligado durante el régimen de Porfirio Díaz, confrontado en su momento por José Antonio Rivera Gordillo, también empleado en la administración porfirista y radicado en la Ciudad de México, pero ideológicamente contrario al liberalismo de Rabasa y del General:

Ese año Rivera sacó a la luz la revista *Chiapas y México*, en cuyo primer número hizo votos para que la colonia “siga siendo unida”. También anunció que en su revista hablaría “sin rodeos ni vacilaciones”, y así lo hizo, con constantes críticas a los hermanos Rabasa y otros políticos, lo que generó que varios de sus colaboradores se abstuvieran de escribir por temor a represalias.⁵

La confrontación evidenciada en la prensa impacta asimismo en la creación literaria. Los diarios locales dejaban constancia del respaldo o rechazo a los políticos. Al figurar estas simpatías y repudios también en textos literarios, se entiende que los autores de éstos tampoco dejaban de tomar partido.

LOS TEXTOS POÉTICOS EN LA PRENSA LOCAL (1901-1912)

Durante la Colonia, los habitantes de Chiapas vivieron privados de los beneficios del centro guatemalteco de poder, además de ser mudos obser-

4 En el libro *La colonia chiapaneca en el Distrito Federal. 1888-1950* narra su constitución llevada a cabo por el chiapacorceseño Ángel Pola, de quien rescata los nombres de los primeros integrantes y amigos que se reunieron para conformarla, entre ellos Emilio Rabasa y José Antonio Rivera Gordillo.

5 Información ubicada en la página 77 del libro citado, donde Molina ahonda sobre dos hechos importantes: 1. La ascensión de José Antonio Rivera Gordillo a la presidencia de la agrupación y 2. La primera elección efectuada en el seno de este grupo. El resultado favorece a quien se convierte en el rival político de Rabasa.

vadores de la riqueza de sus vecinos novohispanos. Su situación no varió en el siglo XIX, cuando las élites decidieron incorporar el territorio a la naciente nación mexicana. A la entrada del siglo XX, cuando las condiciones sociales en el país cambiaron debido al intervencionismo de corte liberal del gobierno porfirista, centralista y autoritario, la mayor parte de la población chiapaneca era hablante de una lengua originaria y un porcentaje muy bajo, casi inexistente, sabía leer y escribir.

Avanzado el siglo XX, la aparición de escritores de la talla de Rosario Castellanos, Jaime Sabines y Eraclio Zepeda, no ha sido explicada tomando en cuenta las condiciones de pobreza y ausencia de educación imperantes en el estado. Como una explicación parcial de este fenómeno, es necesario considerar que la prensa, a finales del siglo XIX, estaba interesada en demostrar la existencia de una clase social educada para escribir poesía, ensayo, entre otros géneros literarios, y que hacía gala de un conocimiento de historia local e internacional, características que ayudan a entender el surgimiento de un grupo interesado en la creación literaria.

Presionadas por una política nacional centralista, la prensa y las élites chiapanecas modificaron su discurso para demostrar fuerza y poder influir en las decisiones del gobierno. Los ejemplos retomados para ilustrar cómo el cambio social generado por los sucesos políticos en el país afectó la creación literaria de esos años comprenden el periodo de 1901 a 1912.

A continuación se citan algunos versos que muestran cómo la poesía mudó de un romanticismo tardío en 1901 a un tono irónico y con fuerte carga de crítica política y social en 1911 para después, en 1913, volver a tratar temas emocionales o paisajísticos.

El primer ejemplo lo ofrece el periódico de Comitán *El clavel rojo*, del 16 de septiembre de 1901, página 3, ahí se lee un poema de tintes épicos, en verso rimado, de dos cuartetas y una quinteta:

Púrpura⁶

Para José Antonio Rivera G.⁷

Enrique Torres Torija

En la arena del circo, rebotante
de loca multitud que vocifera,

6 En ésta como en el resto de las composiciones citadas son respetadas fielmente la tipografía (itálicas o negritas en el título) y faltas de ortografía originales.

7 José Antonio Rivera Gordillo es un personaje central en el conflicto entre el grupo de San Cristóbal de Las Casas, de corte católico, y el grupo tuxtleco, de alineación rabasista. La disputa más visible es la traslación de los poderes, pero se aprecia escasamente el interés por la conformación de una política y un estado católicos.

el gladiador, cansado y anhelante,
sucumbe entre las garras de la fiera.

Es grandiosa y solemne su agonía,
como estética y grave su postura;
sus músculos resultan con la fría
desnudez de una trágica escultura.

Y en tanto que la plebe palmorea
al Hercules [sic] muriente y taciturno
que fue vencido en desigual pelea,
la mirada del tigre centellea
como un ojo de cíclope nocturno.

La publicación de poemas dedicados a personajes de relevancia política y amigos es frecuente en la prensa de la época; aparecen al mismo tiempo otros versos más sentimentales, amorosos, como los del siguiente soneto, con un dejo musical en la rima y de influencias becquerianas por el encanto de sus imágenes. Su autor es Ranulfo Penagos y fue publicado en el periódico *El heraldo de Chiapas* en su edición del 4 de junio de 1908, página 3:

Amor
Deja que oprima con presión vehemente
tu airoso talle de palmera erguida,
y que mire en tus ojos encendida
la hoguera del amor más elocuente.

Deja que bese con mi labio ardiente
tu dulce boca, que a besar convida,
y que luego te vea conmovida
sintiendo el goce que mi pecho siente.

Yo quisiera, mi bien, entre tus brazos,
hayar [sic] la gloria de soñar cautivo
de tu acento el orgullo plañidero...

Ven! [sic] Que ya unidos con eternos lazos
sere [sic] inmortal, si para amarte vivo,
seré feliz, si por quererte muero! [sic]

La aparición de la naturaleza es perceptible en el siguiente poema de corte sentimental, un poco desfasado para su época, como dice Armando Duvalier

(1969, p. 20)⁸ y que es, según Jesús Morales Bermúdez (1997, p. 59), “Una poesía que se resuelve en metros y estrofas sencillas, en imágenes escasas y más bien descriptivas que sugerentes o audaces”. Su autor, José Emilio Grajales, pariente de quien fuera gobernador de Chiapas de 1948 a 1952, también es recordado entre sus paisanos por ser el autor de la letra del himno chiapaneco. Los versos fueron publicados en el periódico *El heraldo de Chiapas* el 23 de septiembre de 1909, en la página 3:

En la montaña

J. Emilio Grajales

Al caer la tarde

Las estrellas aparecen
 Con sus fulgores de plata
 En un cielo que embellecen
 Nubecillas de escarlata.
 En las hojas gime el viento,
 Canta en su sonido el sinsonte
 Ya soñado, y es su acento
 Como un suspiro del monte.
 Un carpintero en un roble
 Haciendo de fuerza alarde,
 Con un bélico redoble
 Se despide de la tarde.
 En pintoresca bandada,
 Las guacamayas vistosas
 Van cruzando la hondonada
 De las lomas y zacatosas.
 En la rama de un castaño
 Corpulento y deshojado,
 Con aire torvo y huraño
 Un gavián se ha parado,
 De un amate en la alta copa
 Somnolienta y agrupada.
 Ya la noche se avecina,

8 En la presentación del libro *Flores silvestres*, de José Emilio Grajales, Armando Duvalier lo dice de la siguiente manera: “A pesar de que vivió cuando estaba en su apogeo la escuela modernista, solo [sic] algunas composiciones, como Cita y Las Ondinas, se deben catalogar dentro de ella, pues fue un romántico en toda la extensión de la palabra...”

Está obscuro el horizonte,
 Una errante golondrina
 Vuela rauda sobre el monte,
 De la luna los fulgores
 En todo ponen congojas.
 Parecen negras las flores
 Y negras también las hojas,
 Del bosque en la oscuridad.
 Que oculta peñas y abrojos,
 Con siniestra claridad.
 Se ven brillar muchos ojos,
 Otro mundo es la montaña.
 Se ven allí cosas graves,
 Un tigre raja una entraña
 Y se despluman las aves.

Ante los acontecimientos sociales de México, en Chiapas los cambios políticos se perciben de inmediato. Aparecen poemas como el siguiente de Límbano Domínguez, de estructura sencilla, de tres estrofas en versos rimados bajo la estructura de cuartetos y publicado también en *El Eco*, el 6 de junio de 1910, en la página 2:

Los tiranos

Límbano Domínguez

Rara miseria que en la ley se escuda
 Y perversa a los pueblos sacrifica:
 Rara miseria cuya faz sañuda
 Con la sangre inocente se salpica.

Pronto sucumbirá, pues ya el oleaje
 De la emancipación rugiente avanza.
 Cual fuego vengador que á tanto ultraje
 A guerra sin cuartel presto se lanza.

Podeis [sic] temblar, que ufanos ya cantamos
 El triunfo del derecho redentor
 A cuya causa todos consagramos
 Ardiente patriotismo y mucho amor.

Composiciones como la anterior son escasas porque los acontecimientos nacionales llegan tardíamente a oídos de la población local. Los escritores

continúan haciendo del verso un ejercicio de entretenimiento, lúdico en su intención, como se observa en el siguiente ejemplo, publicado en el mismo periódico el 19 de junio de 1910, en la página 3:

Un consejo

Chema

Si quieres, buen amigo, hacer un trato,
 O pienses, por ventura hacer el oso,
 Anda luego a la casa de Barroso,
 A sacar de tu persona, un buen retrato.
 Y después, al pasar por la hostería,
 Del buen Paco, sin decirle cacarizo,
 Es preciso que le pidas un buen guiso,
 Sin pensar, que beber, es tontería,
 No te extrañe, si en la calle, o en su puerta,
 O sentado, devanándose los sesos,
 Encontrares algún “Chema” haciendo versos,
 Es mi viejo, buen amigo, Lucas Huerta.

Con la caída del General Díaz y la ascensión de Madero, los impresos cotidianos se convierten en los voceros del conflicto entre la élite de San Cristóbal de Las Casas y la de Tuxtla Gutiérrez, motivado en apariencia por la traslación de poderes. Debido al temor que suscitan, los asuntos nacionales son tocados elípticamente, cuando no ignorados. En tanto, el tema local es el principal.

Los impresos más importantes toman partido, como se aprecia a continuación. Desde San Cristóbal de Las Casas, Nefthalí R. Soto —aliado de la causa sancristobalense, contraria al grupo político rabasista tuxtleco— dirige *El gavilán* del 7 de noviembre de 1911. En los versos siguientes, publicados en la página 4, se alude a Reinaldo Gordillo de León, quien fuera identificado como el candidato rabasista al gobierno del estado ese mismo año.

Hay gordos que son gordillos,
 Y leones que no son leones;
 Pero también hay caudillos
 Tan bajos como tacones.
 En la bella Comitán
 Hay Gordillos y hay Domínguez
 Para fregar?... [sic] con loco afán
 Grita el pueblo no la... ensucies.

En Tuxtla Gutiérrez, el bando aludido responde haciendo gala de humor en el periódico *Chamula G*, del 15 de diciembre de 1911, página 1. El poema utiliza la figura del “león” para identificar a Reinaldo Gordillo de León como un personaje superior al grupo contrario, representado por el “chamulita” de los versos. Recuérdese que el intento de la invasión indígena a Tuxtla Gutiérrez, en esa época, fue encabezada por un chamula.

Este era un chamulita
 Que á las montañas salió
 A cazar gubernatura
 Con su perro bulldog,
 Y como se encontrara con un león,
 Trepóse a un guayabo
 Do la vida escapó,
 Más como el león le esperara,
 En la punta se quedó,
 Y el infeliz perrito
 Cuando solo se vio
 Al frente del leoncito
 Tan bravo y tan feroz,
 Retrocedió quedito,
 Ocultándose, ¡Oh dolor!
 En el tronco del guayabo
 Do león ya no lo vió
 Quien como meneara el rabo
 Aquel allá se quedó.

¿Dónde, manito?
 ¡Pos no pusiste cuidado al cuento!

Como se observa, la construcción poética cambia en forma y contenido; los noticiosos muestran abundantes ejemplos, algunos más logrados que otros. Para este trabajo, estos poemas y los siguientes dan fuerza al argumento manejado hasta ahora: los acontecimientos políticos inciden en la creación literaria.

Antes de presentar más evidencias sobre el tema central, se reproduce un epigrama que insiste en la participación de Emilio Rabasa en la era post-porfiriana. Firmado por “Periquillo”, este cuarteto de versos humorístico muestra claramente su antipatía ante lo que se consideraba “rabasista” y es publicado en *El gavilán* del 2 de enero de 1912, página 2:

En Tuxtla sembré, otro día,
 Una enorme calabaza;

Y otra vez salió una guía
De la dinastía Rabasa.

El 3 de diciembre de 1911, el periódico tuxtleco *30-30*, en su página 2, expone al Obispo de San Cristóbal, don Francisco Orozco y Jiménez, al vincularlo a los sucesos y al conflicto entre los dos bandos, tal como se lee en este poema:

Inocencia

Anónimo

La santa Sor Rosalía
á la novicia Asunción
en dulce conversación
la otra noche le decía:
El obispo es bondadoso,
la libertad es su anhelo
y tiene ganado el cielo
por lo santo y piadoso.
Tal es, que nunca aprisiona
á un ave, ni en jaula de oro,
pues cáusele pena y lloro,
cuando sus cantos entona.
La novicia que escuchaba
como si escuchara un cuento,
Madre, le dijo, lo siento,
también como vos pensaba;
pero hoy me dijo Fray Rito:
(y al recordarlo me crispo)
que el santo señor Obispo
ya tiene su pajarito.

Los hechos noticiosos sucedieron en 1910, 1911 y 1912; todos relacionados con la caída de Díaz, luego de Madero y en el corto tiempo de Huerta al frente del poder ejecutivo nacional. Los grupos locales aprovecharon esta situación para tomar el control político o conservarlo. Los bandos utilizaron distintos argumentos; algunas veces, los escritores añoraron un pasado menos agitado, como en el epigrama firmado por Fray Candil y publicado en el periódico *30-30*, del 7 de enero de 1912, página 2, que continúa la controversia entre tuxtlecos rabasistas y religiosos sancristobalenses:

Más [sic] ¡hay! Aquellos [sic] tiempos de tan feliz memoria
 Cual ondas se empujan, pasaron y no son.
 Mis ojos vierten lágrimas al recordar la historia
 Y ver cuán prostituida está la religión...

En 1912 continúa la pugna entre los dos bandos. Al mismo tiempo, los autores dejaban ver su formación académica y su conocimiento de las técnicas discursivas y poéticas, pues abordaban distintos géneros y estilos. Así lo demuestra el uso de la argumentación, la amplitud del vocabulario, los localismos y, por supuesto, el humor. En el siguiente poema pueden observarse estas características. Firmado por “GUSTAVO”, fue publicado en el periódico *Francisco Cuscate* del 11 de abril de 1912, página 4:

“AL GAVILAN”⁹ [sic]
 Mi cabeza parece un horno
 Cuando me pongo a pensar
 Lo fácil que es provocar
 Un gramatical trastorno.
 Porque yo hablo sin adorno
 Y á la opinión le doy vuelo;
 “Gavilán” me cree repelo,
 Deje que me lea el que guste,
 Y al que no lo guste el fuste
 Y mi parodia un cuadro,
 Que tire parodia y fuste
 Y vaya y monte en su... abuelo.

Con la llegada del General Bernardo Z. Palafox como gobernador del estado, los grupos locales de poder son sometidos y los periódicos limitan su participación política a su función de instrumentos de comunicación del gobierno en turno. En los textos poéticos la abierta beligerancia política desaparece también.

REFLEXIONES FINALES

La lucha por el poder político en Chiapas, así como la disputa entre San Cristóbal de Las Casas y Tuxtla Gutiérrez por la residencia oficial de los

9 *El gavilán* fue un periódico publicado en San Cristóbal de Las Casas, dirigido por Neftalí R. Soto (tabla 2), periodista y poeta de corte romántico.

poderes estatales, generó un discurso periodístico que representaba a las élites en pugna y evidenciaba las relaciones entre los intelectuales y las autoridades que detentaban el poder, práctica heredada por décadas previas y continuada en posteriores.¹⁰

Este dato parece contradictorio si se compara con las estadísticas de educación en el estado, sin embargo, el hecho se explica por la promoción de élites sociales cuya instrucción fue fundamental para recuperar espacios de poder perdidos, como sucedió en San Cristóbal de Las Casas. Debe recordarse que la antigua Ciudad Real fue capital de la provincia de Chiapas, adscrita a la Capitanía General de Guatemala, estatus que perdió por varias razones y posteriormente intentó recobrar. Para su infortunio, las condiciones sociopolíticas desarrolladas durante el siglo XIX hicieron que nuevos grupos de poder consolidaran un contexto político diferente a través de los nexos establecidos con el poder central del país. Así lo demuestra, por ejemplo, el epigrama de *El gavilán*, del 2 de enero de 1912, arriba citado. Ahí se señala como enemigo a Emilio Rabasa, un político encumbrado durante el régimen de Porfirio Díaz y que supo mantener sus relaciones en las administraciones siguientes.

Los versos comentados ofrecen un testimonio sobre las relaciones políticas, intelectuales y sociales aún por estudiarse con mayor detalle. Ofrecen formas de representación de hechos históricos como las pugnas políticas de la época, imágenes facturadas por élites que pretendían construir, mantener o destruir perfiles políticos. También demuestran cómo la vida social y política motivaron el uso de la función poética del lenguaje entre los periodistas e intelectuales de la época, impulsando el desarrollo artístico de la escritura. Una línea de creación que, años más tarde, generó personalidades que trascendieron las fronteras locales como Rosario Castellanos o Jaime Sabines. En ambos casos, el contexto y las prácticas brindaron oportunidades para el desarrollo de las habilidades creativas a través de la prensa.

10 Léanse mis artículos: 2015 "La ficción y la poesía en la revista *Chiapas*" en Márquez Espinosa, Esaú y María del Rocío Ortiz Herrera (Eds.) *Sociedades encauzadas: geografía, historia y realidad*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; y 2013 "*Chiapas*. La construcción de una élite cultural a través de la prensa" en *Anuario 2012*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

REFERENCIAS

- Grajales**, José Emilio. (1969). *Flores silvestres*. Tuxtla Gutiérrez: (sin editorial).
- Márquez Espinosa**, Esaú y **Ortiz Herrera**, María del Rocío (Eds.). (2015). *Sociedades encauzadas: geografía, historia y realidad*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Martínez**, Sarely. (2004). *La prensa maniatada. El periodismo en Chiapas de 1827 a 1958*. México: Fundación Manuel Buendía.
- Molina**, Valente. (2014). *La colonia chiapaneca en el Distrito Federal. 1888-1950*. Tuxtla Gutiérrez: Consejo nacional para la Cultura y las Artes, Consejo Estatal para las Culturas y las Artes y Universidad Autónoma de Chiapas.
- Morales Bermúdez**, Jesús. (1997). *Aproximaciones a la poesía y la narrativa de Chiapas*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Pérez Mota**, Luis Enrique. (1994). *Chiapas: Notas para una historia reciente*. Tuxtla Gutiérrez: Congreso del estado de Chiapas, Universidad Autónoma de Chiapas e Instituto Chiapaneco de Cultura.
- Serrano Aranda**, Raúl. (2010). *Crónica de los gobernadores de Chiapas en el Bicentenario 1825-1910. Sus obras, sus perfiles y sus epigramas*. Tuxtla Gutiérrez: Gobierno del Estado de Chiapas.

DOCUMENTO
ACADÉMICO

RESULTADOS EN LAS PAREDES
DEL SERVICIO ODONTOLÓGICO
AL RECICLAR LAMINILLAS DE
PLOMO, DEL GABINETE DE RAYOS
X, EN LA FACULTAD DE CIENCIAS
ODONTOLÓGICAS Y SALUD
PÚBLICA. UNICACH

—

Arturo Mejía Gutiérrez¹

Ángel Gutiérrez Zavala¹
guzava@hotmail.com

María Magdalena Patiño Suárez¹

Flor de María Ramírez Villatoro²

Abraham Antonio Alí Nuriulú Ballinas³

1 PITC, FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD PÚBLICA DE LA
UNICACH, MÉXICO

2 TÉCNICO ACADÉMICO T. FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD
PÚBLICA DE LA UNICACH, MÉXICO

3 PSS. HOSPITAL MILITAR DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, MÉXICO



Para citar este artículo:

Mejía Gutiérrez, A., Zavala Gutiérrez A., Patiño Suárez M. M., Ramírez Vilatoro F. M., Alí Nuriulú Ballinas A. A. (2019). Resultados en las paredes del servicio odontológico al reciclar laminillas de plomo, del gabinete de rayos X, en la Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública. UNICACH. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. VIII (21), 156-164. Recuperado de https://www.espacioimasd.unach.mx/docs/resultados_en_las_paredes_del_servicio_odontologico.php

RESUMEN

En la Odontología, así como en otras disciplinas del área de la salud, las radiografías son un apoyo de gran utilidad en el momento de hacer un diagnóstico y elaborar el plan de tratamiento adecuado, obteniendo con esto resultados plenamente favorables; sin perder de vista y tomando en cuenta, que las radiaciones por más mínimas que estas sean, siempre son nocivas para nuestro organismo, por lo que resulta importante protegerse de ellas por los medios que estén a nuestro alcance, ofreciéndonos seguridad y confianza en el manejo de los aparatos de rayos X.

En el presente trabajo tomamos como base la construcción de una protección con las laminillas de plomo, material nocivo de desecho, pero que aplicado en las paredes del gabinete de rayos X protege de las radiaciones.

Palabras clave

Rayos-X; radiaciones ionizantes; efectos nocivos; protección radiológica; películas radiográficas; laminillas de plomo; diagnóstico.

EL LIBRO COMO LÍMITE

El uso de rayos X es fundamental para el personal de salud, como ayuda complementaria en el diagnóstico. En la práctica odontológica, debido a que su uso no es en cantidades altas ni por tiempos prolongados, las exposiciones pueden llegar a ser frecuentes. La falta de conocimientos sobre la cantidad de radiación que emiten los aparatos, pueden generar incrementos de las dosis recibidas, absorbidas y acumuladas en determinados órganos.

También es importante reciclar el material de desecho nocivo, como son las laminillas de plomo, obtenidas del empaque de las películas radiográficas. Esto optimiza los recursos Institucionales y contribuye a la protección de las radiaciones emitidas por los aparatos de rayos X. Su reciclamiento permite, además de ser amables con el medio ambiente, obtener beneficios de un elemento (Plomo) altamente contaminante.

Los gabinetes para la toma de radiografías o área de imagenología se consideran un espacio de alto riesgo, debido a las actividades que ahí se realizan, los efectos biológicos que se pueden producir y los materiales de desecho que se generan en él. Para la producción de rayos X en laboratorios y hospitales se usan los tubos de rayos X, que pueden ser de dos clases: tubos con filamento o tubos con gas.

El tubo con filamento es un tubo de vidrio al vacío en el cual se encuentran dos electrodos en sus extremos. El cátodo es un filamento de tungsteno y el ánodo es un bloque de metal con una línea característica de emisión de la energía deseada. Los electrones generados en el cátodo son enfocados hacia un punto en el blanco (que por lo general posee una inclinación de 45°) y los rayos X son generados como producto de la colisión. El total de la radiación que se consigue equivale al 1% de la energía emitida; el resto son electrones y energía térmica, por lo cual el ánodo debe estar refrigerado para evitar el sobrecalentamiento de la estructura. Finalmente, el tubo de rayos X posee una ventana transparente a los rayos X, elaborada en berilio, aluminio o mica.

Las radiaciones pueden clasificarse en ionizantes y no ionizantes. Little (2003) menciona que las radiaciones no ionizantes incluyen los rayos ultravioleta (UV), infrarrojos y microondas. El término ionizante hace alusión a una interacción entre la radiación y la materia. Bushong (2005) dice que las radiaciones ionizantes incluyen los rayos X, gamma, alfa y beta.

Whilhem (2013) explicita que los rayos X son una radiación electromagnética de la misma naturaleza que las ondas de radio, las ondas de microondas, los rayos infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioleta y los rayos gamma. La diferencia fundamental con los rayos gamma es su origen: los rayos gamma son radiaciones de origen nuclear que se producen por la desexcitación de un nucleón de un nivel excitado a otro de menor energía y

en la desintegración de isótopos radiactivos, mientras que los rayos X surgen de fenómenos extranucleares, a nivel de la órbita electrónica, fundamentalmente producidos por desaceleración de electrones. La energía de los rayos X en general se encuentra entre la radiación ultravioleta y los rayos gamma. Los rayos X son una radiación ionizante porque al interactuar con la materia produce la ionización de los átomos de la misma, es decir, origina partículas con carga.

Cuando los rayos X interactúan con la materia, estos pueden ser en parte absorbidos y en parte transmitidos. Esta característica es aprovechada en medicina al realizar las tomas radiográficas, que son de mucho apoyo en las diversas intervenciones del área de la salud.

En el área de las ciencias odontológicas, Rout, y Brown (2012) han remarcado que los especialistas en estas áreas requieren de radiografías como parte de su práctica clínica cotidiana, por lo que es necesario que los profesionales de la odontología, odontólogos y técnicos o auxiliares conozcan los principios básicos de la radiación, los riesgos y medidas para protección propia y de los pacientes, con el fin de garantizar que la toma de la radiografía sea segura, además de generar imágenes de calidad para ofrecer un servicio y atención apropiado. Según Martínez, Alcaraz, Pérez, y Rushton (2007) esto se logra cuando se emplean métodos físicos para minimizar las dosis, cuando son considerados criterios de selección para el examen radiológico y, finalmente, por medio de programas que garantizan la calidad.

EXPERIENCIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD PÚBLICA

En la Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública, de la Universidad Ciencias y Artes de Chiapas, se realizó una experiencia académica al observar que asisten diariamente a sus clínicas entre 470 y 500 pacientes para solicitar los servicios odontológicos que en estas clínicas se prestan. En ocasiones se tiene que recurrir al apoyo de la imagen radiográfica para que auxilien en el diagnóstico y en el trazo del subsecuente tratamiento para atajar el problema bucodental que se haya detectado.

Si consideramos que no se ha implementado totalmente una cultura de la seguridad radiológica (Esponda, 2012), la presente aportación de recubrimiento de paredes del gabinete de rayos X con laminillas de plomo, trata de coadyuvar en este rubro de seguridad.

Como es sabido, las películas radiográficas periapicales o dentoalveolares, traen en su empaque una laminilla de plomo que absorbe o bloquea parte de los rayos X emitidos por los aparatos en el momento de hacer la exposición

radiográfica, estas laminillas de plomo de desecho se suman por miles, por lo que la presente propuesta busca sacarles provecho reciclándolas. El planteamiento es el de forrar las paredes desprotegidas de los gabinetes que se utilizan para la toma de radiografías en las clínicas de la facultad de ciencias odontológicas y salud pública.

De esta manera, se busca evitar la expansión o difusión de los rayos X en cada exposición radiográfica. Con lo que se pretende obtener una mayor protección, evitando caer los riesgos que se corren con el acumulamiento de estas radiaciones, que son nocivas para la salud. Lo anterior pretende aportar confianza en el desarrollo de actividades dentro de las clínicas odontológicas, tanto para el personal de enfermería, que se pasa ocho horas en ellas, como para los alumnos, pacientes y el personal docente. La presente propuesta busca aprovechar este desecho y optimizar los recursos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar del estudio

Se realizó en la clínica No. 6 de la Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Material utilizado

Se recolectaron laminillas de plomo que se encontraban depositadas en el recipiente especial para desechos. Se limpiaron las paredes del polvo y otros elementos, se engomaron paredes y laminillas, se pegaron en paredes del gabinete de rayos X, forrándolas totalmente con ellas, utilizándose 2,141 laminillas (manipulándolas con guantes de látex).

Se procedió a cubrirlas con láminas de triplay para darles una mejor apariencia y se hicieron pruebas con películas radiográficas vírgenes periapicales, adheridas a un órgano dentario, pegándolas al exterior de las paredes, durante 15 y 30 días, después de este tiempo, se procedió a revelarlas.



Imagen 1. Paredes sin el forro de plomo



Imagen 2. Películas Radiográficas testigos con órganos dentarios

RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

Paredes forradas de plomo del cubículo de rayos X, con las laminillas recolectadas, brindan una seguridad extra. Se obtuvo la suficiente protección al realizar las pruebas con películas testigos con un órgano dentario adherido a ellas. Dichas películas se pegaron en la pared ya recubierta durante 15 y 30 días, pasado este tiempo se revelaron, comprobándose que no aparecieron imágenes, lo que demuestra que las radiaciones ionizantes no traspasaron las paredes forradas y que son efectivas las laminillas de plomo como factor protector.



Imagen 3. Pared en proceso de forrado con laminillas de plomo, material contaminante de desecho radiográfico



Imagen 4. Pared terminada y forrada con triplay, para tapar las laminillas de plomo

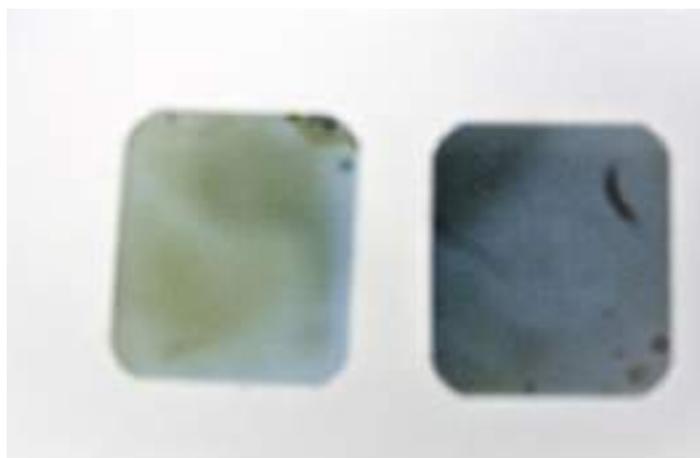


Imagen 5. Radiografías testigos sin ninguna imagen de órgano dentario

Los pacientes no son sometidos a altas dosis de energía ionizante en las exposiciones radiográficas para llegar a un diagnóstico y realizar el plan de tratamientos estomatológicos. Sin embargo, se reitera que el uso inadecuado e irracional de estas exposiciones puede traer severas consecuencias a la salud. Por lo que es necesario estar bien protegidos, contra las radiaciones ionizantes.

RECOMENDACIONES

Las Asociaciones médicas recomiendan evitar la práctica rutinaria de la exposición radiográfica, innecesaria cuando podemos disponer de otros métodos, no radiantes, para el diagnóstico.

Desde que Röntgen descubrió que los rayos X permiten captar estructuras óseas, se ha desarrollado y mejorado la tecnología necesaria para su aplicación en el extenso campo de la medicina, siendo la radiología una especialidad médica, que emplea los aparatos de rayos X para la toma de radiografías que auxilian en el diagnóstico médico.

Actualmente los rayos X o rayos Röntgen, son de mucha utilidad, especialmente en la detección de enfermedades del esqueleto, aunque también se utilizan para diagnosticar enfermedades de los tejidos blandos. En otros casos, el uso de rayos X tiene más limitaciones, como por ejemplo en la observación del cerebro o los músculos. Las alternativas en estos casos incluyen la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética nuclear o los ultrasonidos. Los rayos X también se usan en procedimientos en tiempo real, tales como la angiografía, o en estudios de contraste.

Cualquiera sea el caso, siempre se debe estar protegido contra las radiaciones ionizantes, lo que brindará seguridad a la hora de manipular los aparatos de rayos X.

BIBLIOGRAFÍA

- Bushong SC.** (2005) *Manual de radiología para técnicos: Física, biología y protección radiológica.* (8ª ed.). Madrid, España: Elsevier.
- Esponda E.** (2012). *Reglamento de Radiología,* Tesis de Licenciatura en odontología. Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública. UNICACH.
- Little MP.** *Risks associated with ionizing radiation.* Br Med Bull. 2003.
- Martinez Y., Alcaraz M., Pérez L., y Rushton VE.** (2007). Clinical justification of dental radiology in adult patients: a review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*
- Rout J., Brown J.** (2012). Ionizing radiation regulations and the dental practitioner: The nature of ionizing radiation and its use in dentistry. *Dent Update.*