

# **CULCYT**

A large, stylized sculpture of a human head and torso, composed of geometric shapes and lines, displayed in a museum setting. The sculpture is made of a light-colored material, possibly stone or metal, and features a complex, grid-like pattern on the face and neck. The background is a warm, golden-brown color, suggesting a museum or gallery environment.

**Cultura Científica y Tecnológica**

**Universidad Autónoma de Ciudad Juárez**

**ISSN: 2007 - 0411**

**Enero - Abril, 2014. Año 11, N° 52**



**Universidad Autónoma  
de  
Ciudad Juárez**

**Directorio**

Lic. Ricardo Duarte Jáquez  
**Rector**

MC David Ramírez Perea  
**Secretario General**

Mtro. Francisco López Hernández  
**Director  
Instituto de Ingeniería y Tecnología**

Mtro. Ramón Chavira Chavira  
**Dirección General de Difusión  
Cultural y Divulgación Científica**

Dr. Jaime Romero González  
**Coordinador de Investigación y  
Posgrado, IIT**

**Taller Editorial CULCyT**

Instituto de Ingeniería y Tecnología  
Av. Del Charro 619 Nte.  
Edificio "E", 2º Piso, 210-C

CULCyT se fundó en diciembre de 2003 como parte del Programa para la Formación de Investigadores del IIT. Lanzó su primer número en abril de 2004.

**CULCyT**

**Fundador y Director Editorial**

Dr. Victoriano Garza Almanza

**Comité Editorial**

Dra. Lucy Mar Camacho	TEXAS A&M
Dr. Pedro Cesar Cantú	UANL
Dr. Rutilio García	UACJ
Dra. Claudia García	ITSON
Dr. Victoriano Garza	UACJ
Dra. Ana Bertha Gatica	UACJ
Dra. Libertad Leal	UANL
Dr. Luis A. Lightbourn	BIOTEKSA
Dr. Abraham L. López	UACJ
Dr. Jaime Romero	UACJ
Dr. Barry Thatcher	NMSU
Dr. Gilberto Velázquez	UACJ



PORTADA

La Inmortalidad

Colección: La alquimia de los filósofos

Salvador Dalí

Museo Dalí. Barcelona. Foto VGA

**CULCyT**. Cultura Científica y Tecnológica.

Año 11, Núm. 52, Enero-Abril 2014. Es una publicación académica multidisciplinaria publicada tetramestralmente por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a través del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT), desde el Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Av. Del Charro 619 Nte., CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, Teléfono/fax (656) 688 4800 al 09.

Correo electrónico: vgarza@uacj.mx y/o culcyt2014@gmail.com

Editor responsable: Dr. Victoriano Garza Almanza.

Reserva de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2010-113011261700-102

ISSN: 2007-0411

Webmaster: Mtro. Leonardo Arroyo

Web: <http://www2.uacj.mx/IIT/CULCYT/>

**CULCyT** Cultura Científica y Tecnológica tiene como misión contribuir a la formación integral de los jóvenes universitarios y fomentar el interés público por la ciencia y la tecnología.

Colaboraciones: enviarlas directamente al editor.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores.

Se autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente.

# CULCyT

## Contenido

Enero – Abril, 2014. Año 11, N° 52

---

---

### EDITORIAL

CARTA DEL EDITOR

4 **Revista CULCyT: 2004–2014**

### ARTICULOS ORIGINALES

ESCRITURA CIENTÍFICA

6 **Los estudiantes mexicanos de posgrado en los Estados Unidos y la Escritura Científica**  
V Garza-Almanza

GEOCIENCIAS

28 **Abanicos aluviales en la zona noroeste de Ciudad Juárez, Chihuahua. México**  
D Zúñiga de León, S Kershaw, J Romero

CONSTRUCCIÓN

43 **Degradación de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con adición de carbonato de magnesio expuesto a carbonatación**  
AJ López León, IR Alvarado Venegas, V Hernández Jacobo, JE Aguilera González

CULTURA ORGANIZACIONAL

53 **Cultura organizacional y desempeño individual en una asociación civil mexicana**  
EM Navarro Arvizu, S Ochoa Jiménez, IG Esparza García,



## ANTROPOLOGÍA

- 70 **Tollan: ¿Teotihuacán o Tula?**  
JI García Vázquez, R García Pereyra

## COLUMNAS

### PUBLICA O PERECE

- 84 **Niños de tierra**  
V Garza-Almanza



Museo Dalí. Barcelona, Esp. Foto VGA

# Carta del Editor

## *Revista CULCyT: 2004-2014*

La creación de nuevas revistas académicas es tal vez una de las actividades editoriales más frecuentes en las universidades, pero mantenerlas vivas es también uno de los mayores retos. Esto no sólo ocurre en las instituciones de educación superior, también sucede con las revistas comerciales y científicas. De acuerdo a uno de los más reconocidos expertos internacionales de la industria de las revistas S.A. Husni<sup>i</sup>, que por décadas ha estudiado el mercado de estas, el 60% de las nuevas revistas se malogra dentro del primer año de lanzamiento. A esta clase de revistas se les denomina *mortinatas*, porque nacen muertas. Las estadísticas, de acuerdo a Husni, revelan que antes de concluir el cuarto año de su existencia el 80% de las revistas fracasan, y el 90% no logra sobrevivir para festejar su décimo aniversario. Woodard<sup>ii</sup>, otra conocedora de las revistas, es más tajante; ella afirma que 9 de cada 10 revistas que se fundan fracasarán antes de que el 10° número sea publicado. Es tan arduo el trabajo editorial, comenta Cooper<sup>iii</sup>, que el propio Benjamín Franklin, quien contribuyó en la redacción de la Declaración de Independencia y la Constitución de los Estados Unidos, además de que él mismo era un impresor, fue vencido por la faena que le demandaba la creación y publicación periódica de su *General Magazine*, por lo que sólo imprimió seis números.

Pero el desafío de una revista académica en español es superior a la revista comercial, incluso a la científica que casi siempre es auspiciada por laboratorios o empresas o fundaciones, porque depende de los trabajos de los docentes e investigadores que desean publicar en su lengua — en un mundo donde casi todos los investigadores anhelan difundir su trabajo en inglés, y que además pagan porque se les publique—, mientras que las revistas comerciales pagan un staff fijo de escritores para sacar cada número, o a escritores libres que les venden su material.

Nuestra revista Cultura Científica y Tecnológica (*CULCyT*), ya cerró el ciclo de sus primeros 10 años de existencia, madurando y dejando atrás cualquier zozobra que la llevara a formar parte de ese fatídico 90% de revistas que no festejan su década de vida. En este período, con la colaboración de decenas de autores, se publicaron más de 450 artículos y ensayos originales, en 52 números y 6 suplementos.

Pero, ¿cómo surgió *CULCyT*? En diciembre del 2003, a petición de las autoridades del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT), el suscrito elaboró un proyecto amplio para la formación de capacidades de investigación y comunicación científica en los jóvenes maestros que se estaban integrando por vez primera al IIT, y en los docentes que querían comenzar a investigar. Se le denominó *Programa para la Formación de Investigadores*, e incluyó varias actividades: [1] un diplomado en investigación, de 180 horas, (con instructores de la UNAM, UANL, NMSU y UACJ), [2] un ciclo de conferencias con científicos reconocidos, entre ellos el Dr. Adalberto Noyola, actual

director del Instituto de Ingeniería de la UNAM, [3] un seminario de Tecnología, Ciencia y Sociedad, con la participación del director del Observatorio de la Cultura Científica de la Universidad de Oviedo, [4] un café científico, con la colaboración de divulgadores de la ciencia del Programa de Divulgación Científica de la UNAM, [5] un taller de escritura, desde la literatura a la ciencia, con el escritor Carlos Chimal, y [6] una revista universitaria de ciencia y tecnología para que los profesores, que nunca habían escrito ni publicado artículos académicos, comenzaran hacerlo en esta plataforma.

Debo decir que *CULCyT* surgió con el viento en contra, porque no se le auguraba el año de existencia, pero, principalmente, porque al tratarse de una revista electrónica no despertaba la mínima confianza por su característica distintiva: el ser una imagen de pantalla. El tratarse de un ente virtual, impalpable y sin olor a tinta, provocaba suspicacia. No quiero decir que esto haya cambiado a la fecha, pero ya existe una mayor receptividad entre autores y lectores, y entre algunos de los organismos evaluadores como el *Programa para el Mejoramiento del Profesorado* (PROMEP). Ahora bien, y ¿por qué una revista electrónica? Por una parte porque no había ni planes ni presupuesto para crear una revista impresa, y por otra porque, en lo personal, ya teníamos la experiencia de haber creado y publicado antes una revista electrónica; se trataba de *Ambiente sin fronteras o @SF*, una modesta revista que publicamos en esta misma institución desde mayo de 1997 a mediados del 2000.

@SF fue una de las primeras revistas electrónicas en Latinoamérica, cuando Internet apenas evolucionaba en los países de la región, y hubo personas que la seguían y enviaban comentarios. Había retroalimentación. De tal manera, teníamos confianza de que este nuevo proyecto editorial también sobreviviría. Así, en abril de 2004 apareció el primer número de *CULCyT*, y poco a poco se gestionó que fuera reconocida e incluida en índices como LATINDEX, de Hispanoamérica; DOAJ, de Suecia; Dialnet, de la Universidad de la Rioja; NewJour, de Georgetown University; y OEA, Organización de Estados Americanos.

10 años se dicen fácilmente, y tal vez lo sean si a uno le gusta hacer este trabajo y lo haga, además de tener que cumplir —como profesor de tiempo completo— con la docencia y la investigación; un trabajo, el editorial, que se hace más por amor al arte que por otra cosa, pues no brinda reconocimiento ni compensación de ninguna clase. Lo andado quedó atrás, ahora comienza una nueva década con nuevos proyectos e intenciones de fortalecimiento editorial alrededor de *CULCyT*. Por lo pronto el hoy es el número 52 de *CULCyT*, que inicia el 11º año de la revista; el futuro... el tiempo lo dirá.

*Victoriano Garza Almanza*

---

<sup>i</sup> Braun, B. 2012. *A long love affair with magazines*. American Journalism Review. Vol34, Issue 1.

<sup>ii</sup> Woodard, Ch. 2006. *Starting & Running a Successful Newsletter or Magazine*. USA: Nolo.

<sup>iii</sup> Cooper, S. 2006. *Mags to riches*. Entrepreneur, Vol32 N° 6.

# Los Estudiantes Mexicanos de Posgrado en los Estados Unidos y la Escritura Científica

Consideraciones sobre la enseñanza y práctica de la escritura científica en México

Dr. Victoriano Garza-Almanza<sup>1</sup>

## Resumen

Los universitarios mexicanos que migran temporalmente a los Estados Unidos para continuar con estudios de nivel posgrado, ya sea de maestría o doctorado, regularmente pasan apuros cuando deben comunicar por escrito sus ideas, redactar los reportes de sus estudios, o elaborar —como tesis o disertaciones— los resultados de sus investigaciones. Se presentan las reflexiones de un profesor, que durante más de dos décadas ha capacitado a estudiantes de posgrado y a profesores universitarios en México, sobre las posibles causas de este déficit escritural.

Palabras clave: estudiantes mexicanos, estudios de posgrado, Estados Unidos, escritura científica, tesis, disertación.

## Abstract

Mexican students with a Bachelor's degree, who migrate temporarily to the United States in order to obtain a Graduate degree, be it in the form of a Masters or a PhD, regularly struggle when they need to communicate their ideas in writing, to draft a study report, or to structure works —such as a thesis or a dissertation— with the results of their investigations. Next, the reflective of a professor who has trained graduate students and university educators in Mexico for over two decades, presents the probable cause for this structural writing deficit.

Keywords: Mexican students, postgraduate studies, United States, scientific writing, thesis, dissertation.

*Es probable que exista una relación entre 'desarrollo económico' y 'buena educación en lengua materna'.*

José Guadalupe Moreno de Alba

## Situación

¿Por qué un alto número de estudiantes mexicanos que acude a las universidades norteamericanas a cursar algún programa de posgrado, suelen mostrar tropiezos con la escritura del inglés? Es decir, se les dificulta la comunicación escrita de sus pensamientos al tener que redactar un ensayo, elaborar una propuesta de investigación, preparar reportes, o, peor aún, en la composición de la tesis o la disertación doctoral.

---

<sup>1</sup> Prof. Titular C. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chih. México. vgarza@uacj.mx

Esto no es exageración, es la opinión escuchada por el autor a incontables profesores universitarios americanos que, por varios años, han enseñado la escritura de la lengua inglesa a extranjeros de diferente origen y procedencia. La preocupación por este asunto ha llevado a algunos investigadores de la lengua inglesa a realizar estudios para entender qué pueden hacer los profesores americanos para responder a las necesidades de estudiantes mexicanos en los Estados Unidos, cuando estos estudian o utilizan en su trabajo ese idioma como segunda lengua (Borjian y Padilla, 2010).

Los profesores comentan que el problema de los estudiantes mexicanos va más allá del hecho de que demuestren competencia para aprobar el TOEFL (*Test Of English as a Foreign Language*), requisito básico para ser admitido en una universidad americana, y de que puedan comunicarse con sus compañeros y demás miembros de la sociedad; sino que a muchos les falta solvencia lingüística para aprender y manejar con propiedad las cuatro habilidades que compromete la enseñanza de la lengua inglesa: escuchar, hablar, leer y escribir.

### *Raíces*

Algunos profesores consideran que el fondo del problema está en las diferencias estructurales y funcionales que existen entre el inglés y el español, además de las culturales; pero esto también sucede con estudiantes de otras lenguas y culturas.

Williams (2003), profesor americano que por años ha enseñado inglés a

estudiantes mexicanos y que está familiarizado con el español —que, a decir de él, esto le ha ayudado a entender las faltas que cometen sus discípulos—, analizó los errores en los que constantemente reincidían sus alumnos, y agrupó las fallas en cuatro niveles:

- 1) Nivel de palabras. Donde los estudiantes mal emplean palabras por desconocer la sutil diferencia entre los sinónimos, o por querer aplicarlas de la misma manera en que lo hacen en su propio idioma. P.ej. 'of' y 'from', que en inglés tienen usos diferentes, y 'de' que en español que tiene las mismas aplicaciones que 'of' y 'from'.



- 2) Nivel de sintaxis. Donde los errores más comunes tienen que ver con el uso de los tiempos. También hay confusión en la estructuración de las oraciones, pues aplican de la misma manera las formas que utilizan en su idioma.
- 3) Nivel retórico. Williams menciona que la estrategia retórica del inglés tiene cierto parecido con la del español: se empieza por un enunciado, luego un cuerpo explicativo, y se culmina con una conclusión. Sin embargo, dice, que mientras que en el inglés los párrafos tienen un desarrollo lineal directo y conciso, en el español “la línea del pensamiento es (indirecta) interrumpida por complejas digresiones”.

Otro aspecto que también señala este autor, y que a la vez ha sido observado por otros investigadores, es que los estudiantes mexicanos acostumbran a escribir de corrido, sin usar puntuación. Lo peor del caso es que los estudiantes justifican esta forma de escribir argumentando que así se estila en su lengua madre. Debido a las dudas que los jóvenes le crearon, Williams se acercó a profesores de español para preguntarles si en efecto así ocurría, la respuesta fue que no.

- 4) Nivel sociolingüístico. Williams comparte la percepción de otros colegas en el sentido de que los estudiantes mexicanos, al aprender inglés, siempre tienden a personalizar su escritura.

Williams también refiere, como un aspecto cultural que incide en el lento aprendizaje o en el sub-aprendizaje del inglés, que cuando hay dos o más mexicanos juntos propenden a hablar en español en demérito de la práctica del idioma local. Esto, por ejemplo, lo puede advertir fácilmente cualquiera en la Universidad de Texas en El Paso (UTEP), en la frontera México–Estados Unidos, en donde existe una gran población de estudiantes mexicanos; aunque también se repite el mismo fenómeno entre algunos grupos asiáticos. De igual manera pasa en otros países, según comunicó al autor otro profesor universitario que estudió su

doctorado en Inglaterra. Explicó que durante su estancia en aquel país rutinariamente hablaba español con sus paisanos, así fuera dentro de la misma universidad, lo mismo que con otros miembros de la comunidad latina, la cual periódicamente se reunía.

Este hecho, además de tener ocasionales consecuencias con anglófonos que eventualmente les escuchan, impide que se incorporen plenamente a la escuela –o a la cultura si es que se van a quedar a residir en los Estados Unidos–, y asuman a la lengua inglesa como su modo de comunicación oficial.

Un profesor de El Paso Community College (EPCC), campus Valle Verde, de El Paso, Texas, refiere que “el dominio de cualquier idioma, como principio, requiere del conocimiento elemental de la gramática de la lengua que se intenta aprender”; y, plantea como premisa: “si dominas la gramática, dominas la forma”. En su experiencia, si los estudiantes extranjeros que ingresan a los centros de estudio norteamericanos adolecen de formación gramatical en su propio idioma, comenta, “pasarán graves apuros para aprender a conversar, leer y escribir correctamente el inglés”.

Otro profesor de idiomas, que es políglota, comentó que “el dominio gramatical es fundamental para poder hablar, entender y escribir cualquier otro idioma diferente al propio”.

Esta idea tiene sustento. El lingüista José Guadalupe Moreno de Alba, quien fuera director de la Academia Mexicana de la Lengua (2003-2011), aseguraba que la “enseñanza de la lengua es sumamente defectuosa en México”. Y advertía: “esta situación no sólo enciende los focos amarillos, sino que es una verdadera alarma en la que deben participar todos para corregir” (cvtp, 2009).

Esta falta de competencia idiomática, por tanto, convierte al individuo en un ser incompleto, incapaz de poder expresar con inteligencia, agudeza y fuerza sus ideas y pensamientos. Si no lo puede

hacer en su lengua madre, menos lo hará en otra lengua.

En la comunicación de negocios, donde el canal de contacto más importante era –hasta hace unos años– el correo electrónico, se detectaron entre los mexicanos ciertas fortalezas informativas, como la cotidiana lectura de periódicos y revistas americanas de negocios para actualizarse, pero también algunas deficiencias en el manejo del inglés, específicamente en el vocabulario, la gramática, y, sobre todo, en la escritura (Grosse, 2004).

Por lo arriba mencionado, se estima que las dificultades que muestra el mexicano tienen sus raíces en una cuestión cultural, que es la insuficiente formación para la comunicación escrita y la ausencia de hábitos de lectura, que van de la mano.

En principio, es casi un hecho que la mayoría de los mexicanos que fueron criados y educados en México, desde el nivel básico hasta el universitario, y que posteriormente se trasladaron a los Estados Unidos para estudiar un posgrado, arribaron a ese país careciendo de habilidades para escribir en su propio idioma. En consecuencia, llegaron sin conocer las características estructurales de cualquier tipo de texto, llámese ensayo, tesis, reporte, reseña, o artículo científico, por no mencionar otra clase de documentos académicos, ni mucho menos con la habilidad de entender cómo hay que

elaborarlos o para qué propósitos se utilizan.

De igual manera, es frecuente tema de noticia nacional informar que los mexicanos no leen. La Fundación Mexicana para el Fomento de la Lectura (FunLectura), organismo perteneciente a la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (Caniem), encontró, después de haber realizado una encuesta (aplicada a 2000 personas, entre 16 y 65 años), que los niveles de lectura detectados por la UNESCO en el año 2006, que fueron de 2.9 libros leídos *per capita* al año, se mantuvieron sin variar hasta el año 2012 (Rodríguez, 2014). En tal sentido, Sheridan (2007) opina: “ya no es apreciación subjetiva sino hecho científicamente demostrado: al mexicano no le interesan los libros”. Pero no solamente los libros, la llamada ‘lectura constructiva’ en general.

Debido a esto último, cuando los estudiantes inician sus estudios de posgrado ostentan un amplio desconocimiento acerca del mundo de las revistas científicas y académicas, pero aún más incomprensible les es el asunto de la cuestión editorial que existe detrás de esas revistas especializadas, que son las que les dan sustancia, forma y vida al conocimiento y experiencias que van a aprender. Este vacío se debe a que la enseñanza de la comunicación escrita, asociada a la lectura, a la escucha y al habla, bajo diferentes contextos y esquemas, es prácticamente inexistente en el sistema de educación de México.

Obviamente que pueden escribir, pero los niños y jóvenes que cursan el nivel básico hasta el universitario no reciben ninguna preparación para desarrollar sus facultades escriturales, por lo que al terminar sus estudios preuniversitarios o universitarios y se integran al ‘mercado laboral’, carecen de habilidades para crear modelos retóricos y expresar cualquier cosa por escrito. Esta laguna en el sistema de enseñanza del país, tal vez se deba a que las autoridades responsables tienen como una creencia —que se ha venido arrastrando por generaciones, durante más de un siglo— la idea de que al alfabetizar a las personas y enseñarlas a escribir, automáticamente quedarán ‘configuradas’ para comunicar sus ideas y pensamientos por escrito, y harán una vida plena de enriquecedoras lecturas.

Debo mencionar que durante casi 25 años he impartido cursos de escritura científica y académica en algunas universidades y programas de salud de México (a partir de mi formación en las ciencias biológicas y ambientales), especialmente a profesores universitarios y estudiantes de posgrado, lo que me ha permitido identificar algunos factores que inciden negativamente en la formación de una necesaria cultura de la comunicación escrita del mexicano, específicamente en el área de las ciencias. Esta insuficiencia formativa se hace evidente años más tarde, cuando migran a los Estados Unidos a proseguir sus estudios de posgrado. Pero también debo recalcar que muchos siguen

cojeando del mismo pie a su regreso, después de graduarse.

También, como antecedente, cabe recordar que entre los años 1960 al 2000, fue obligatorio que los estudiantes que concluían sus carreras profesionales en las universidades públicas mexicanas, que es el nivel de pregrado en los Estados Unidos, realizaran una llamada ‘investigación de tesis’, escribieran su documento, y lo defendieran ante un jurado. Como resultado, en 40 años más del 65% de los egresados no obtuvo su título porque se estancaron en la fase de escritura de sus investigaciones (Garza, 2011). La causa de ese bajo

rendimiento fue que ni los propios profesores estaban preparados para contender con tamaña responsabilidad (Garza, 2006).

Por si eso no bastara, además de no aprender con suficiencia la propia lengua, en la cultura mexicana existen algunos mitos sobre el oficio de la escritura que hacen más pesada la carga de los estudiantes para convertirse, así sea por breve tiempo, en escritores académicos. Algunos de estos mitos, que se han convertido en auténticos tótems de la agrafía nacional, se mencionan a continuación.

*‘Por educación yo era un hombre de ciencia,  
por vocación era un escritor’.*

C. P. Snow

## *Mitos mexicanos sobre la escritura que repercuten en el desempeño de los estudiantes mexicanos de posgrado en los Estados Unidos (y en México también)*

### A. Mitos clásicos mexicanos sobre el oficio de la escritura.

1. *El escritor nace, no se hace.* Quien no venga al mundo con habilidades congénitas para escribir, nunca será escritor ni tampoco se le podrá formar mediante talleres o programas de escritura. Por ejemplo, Mario González Suárez (2006) dice tajantemente: “el oficio de escritor no se puede enseñar, lo aprende quien está condenado a ello”, o sea, quien nace escritor. Fabienne Bradu remata diciendo que todo depende del talento (2006).

2. *La escritura es asunto que solamente entienden y deben tratar los escritores.* Es una cuestión que únicamente compete a los que forman parte de este gremio y a nadie más. Sólo son escritores quienes desde el Olimpo de los autores deciden cuáles llenan los requisitos para serlo y entran, y cuáles no. Esta, además de ser una visión mórbidamente centralizada, pues todo parece indicar que el monte Olimpo está en la ciudad de México, ha incidido negativamente en el desarrollo y crecimiento de este oficio en la provincia y, sobre todo, en el sistema de educación.
3. *A escribir se aprende fuera del rigor de las escuelas de escritura o de la universidad, se aprende en la bohemia,* piensa el común de los escritores. Por ejemplo, Guillermo Fadanelli confesó, cuando se le invitó a participar en un taller de escritura: “la palabra escuela me causa un malestar irremediable”, y más adelante dijo: “a las escuelas (de escritura) va uno a perder su singularidad” (Fadanelli, 2006). Otro escritor de prestigio internacional comunicó al autor que él sólo fue a la Facultad de Filosofía y Letras y luego a la Facultad de Química de la UNAM, para darse cuenta de que ahí no podría aprender a escribir con la combinación creativa, buscada por él, de literatura y ciencias (convertirse lo que en inglés se denomina *science writer*, que no es lo mismo que *scientific writer*); y que halló lo que anhelaba en los talleres de escritura (no escolarizados) de Tito Monterroso.

Ahora bien, si se analizan los resultados de las maestrías en bellas artes (MFA), donde se imparte escritura creativa, o el rendimiento de los programas de escritura científica de decenas de universidades estadounidenses, se verá que se están formando miles de escritores para las artes, las ciencias, y los negocios, y será posible encontrar incontables testimonios, muchos de autores consagrados y personas de negocios, que confirman lo contrario a la idea planteada por este mito y, también, por el siguiente.

4. *“Las recetas técnicas (de la enseñanza de la escritura) y la influencia personalizada de los maestros son un peligro”*, afirma el escritor Raúl Falcó (2006).

Los dos primeros mitos se mantienen vivos en el corazón del sistema de educación mexicana como una verdad a toda prueba. De tal forma, para el sistema es inadmisibles la enseñanza de la escritura como una herramienta de uso práctico y cotidiano, más allá de la filosofía de la alfabetización vasconcelista.

Los novelistas/ensayistas/cronistas mexicanos, avalados por los medios de comunicación masiva que hacen juego a esta postura, contribuyen a la conservación de esta subcultura al sostener, entre líneas y por sus actitudes, que quienes desarrollan estos géneros son los escritores y, además, que es imposible enseñar a escribir. Esto auto-valida y da vigor a los mitos 3 y 4.

Por ejemplo, era costumbre leer en los periódicos o escuchar a Carlos Monsivais en la radio o en la televisión, denostando contra autores de libros de auto ayuda, afirmando que ellos no eran escritores sino panfletistas, como a menudo se refirió a Paulo Coelho, Og Mandino, Dale Carnegie, Norman Vincent Peale o Carlos Cuauhtémoc Sánchez, siendo este último a quien descalificaba acremente por el hecho de ser ingeniero civil, y le negaba autoridad para escribir sobre asuntos morales o de interés social.

En contraste, por mencionar otro caso, otro de los autores que no cabe en la categoría de *escritor*, según la perspectiva mexicana, como el estadounidense Dale Carnegie, porque fue un orador, educador, y escritor motivacional, jugó desde su posición uno de los papeles más preponderantes en la historia del siglo XX de los Estados Unidos. Solamente este hombre logró lo que muchos intelectuales no pudieron lograr, que fue: promover, inducir y alcanzar un cambio de rumbo en el desarrollo norteamericano de principios de siglo XX, “desde la austera moralina del código victoriano, de trabajo duro y auto renuncia, hacia un moderno ethos que basaba su éxito en la personalidad jovial, informal, emprendedora y liberal, lo cual significó un fuerte golpe al ego de muchas personas” (Watts, 2013). Su libro *How to Win Friends and Influence People*, publicado en 1936, del cual se han vendido decenas de millones de copias en múltiples idiomas, es considerado como uno de los 100 libros que más influjo tuvieron en la forja de la nación americana del siglo XX, y aun en el siglo XXI continúa vendiéndose.

Pero aun y cuando la habilidad escritural de un autor —y lo que exprese en sus libros— sea cuestionable, su obra no deja de ser importante porque muestra a los lectores, y también a quienes desean dedicar su vida a este oficio, que se puede sobrevivir como escritor (Ingham, 1993).

En este contexto, que muestra la urgencia de tomar en cuenta e integrar la escrituralidad al sistema educativo en general y a la vida diaria de la sociedad, es de destacar la positiva declaración del ex-Secretario de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Chihuahua, Jorge M. Quintana Silveyra (2010-2013), quien propusiera la creación de un, denominado por él, *Programa Estatal de Escritura*, mediante el cual “los niños y las niñas aprenderían y desarrollarían la costumbre de escribir sobre sus vivencias y pensamientos, a través de ensayos o relatos” (Comunidad, 2012).

Siguiendo el hilo de los mitos clásicos mexicanos sobre el oficio de la escritura, hay otro que también afirma que:



5. *Escritor es aquel, y sólo aquel, que escribe libros de entretenimiento.*

De tal manera, en el sentir popular es escritor el autor de novelas e historias divertidas. Legiones de personas sueñan con convertirse en inspirados y exitosos escritores de bestsellers, y a la gran novela de la época es lo que se figuran como objetivo celestial de sus aspiraciones.

6. *Alfabetizar en lengua española es enseñar escrituralidad (proporcionar el know how del escritor).*

Idea predominante en todos los estratos de la sociedad, de que aprender a leer y a escribir hará de cualquiera un escritor en potencia.

B. Mitos en la universidad mexicana sobre la escritura y el escritor académico.

En el ambiente académico y científico universitario también existen diversos mitos sobre la escrituralidad que, cuando se conocen, afectan el desempeño de los estudiantes, como los siguientes:

a. *El profesor investigador es el único que tiene asuntos sobre qué escribir y publicar.*

Ha existido en el medio universitario mexicano la creencia de que los profesores docentes que se dedican exclusivamente a la enseñanza, no tienen ni qué ni por qué escribir. Lo único escribible son los resultados de la investigación de los profesores investigadores.

No obstante, en las universidades públicas esto ha cambiado en los últimos años, desde que surgió el Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), que para certificar a los profesores universitarios, docentes e investigadores, exige que publiquen en revistas académicas y/o científicas.

b. *El profesor investigador que escribe y publica no es un escritor.*

En casi todos los medios universitarios de cualquier país se tiene la idea de que el científico escribe sus artículos y presentaciones porque así debe hacerlo, que es lo que es —un científico— pero no que es escritor.

Los científicos se perciben a sí mismos, afirman Yore et al. (2000), como personas que en lo individual o en equipo escriben con regularidad para unos pocos *journals* de su especialidad, y que sólo utilizan la redacción como medio obligado para informar o persuadir a otros científicos sobre sus hallazgos; pero que no hacen nada para escribir sobre otros temas —a través de artículos o reseñas o libros de divulgación— para el fomento de interés y vocación en lo que son expertos, ni tampoco para traspasar sus límites e interactuar con otros grupos de la sociedad. De acuerdo a Yore et al., *los científicos no se perciben como escritores.*

Hay sentido en esta idea, pues en cuanto el científico se retira de su medio profesional o cuando deja de participar en esquemas de recompensa que retribuyen económicamente la publicación de artículos y presentaciones en congresos de calidad, abandonan de inmediato todo afán de continuar escribiendo y publicando.

Mientras son activos, los investigadores se convierten en expertos reseñadores de sus resultados y en escribir reportes o artículos breves, pero son en extremo raros los que dedican parte de su tiempo a escribir por lo menos un libro —ya sea de texto, un tratado o uno de divulgación— *como autores únicos*. De hecho, se calcula que alrededor del 93% de los científicos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México, conformado al 2014 por aproximadamente 21,500 miembros en activo, jamás han escrito un solo libro como autores individuales.

Esto no ocurre en otras naciones, particularmente en las de habla inglesa, alemana, francesa o italiana, donde la producción de libros académicos o culturales es una fase del desarrollo que viene a convalidar la madurez y autoridad del científico en su campo. En buena parte, los investigadores mexicanos no tienen la culpa de no escribir libros 'personales' —que así llaman algunos a los libros que se escriben y que no tienen nada que ver con sus investigaciones en curso, no importa si se trata de una biografía, un tratado o memorias—; lo que sucede es que en México la manera de evaluar el ingreso y permanencia de los investigadores al SNI, que ha dogmatizado el Sistema, donde lo único que tiene valor son los *papers* o artículos científicos publicados en determinada clase de revistas extranjeras, desalienta la escritura de libros individuales; de hecho, es penalizada. El principal argumento escuchado por el autor a varios investigadores de Nivel III y eméritos para no aceptar la producción de libros como producto del trabajo científico, es que *aquel investigador que escribe libros es escritor y no científico*.

Es diferente con los libros de multiautoría que, como los artículos científicos de varios autores, para el SNI son indicio de trabajo en equipo, a los cuales les atribuye mucho más valor que al trabajo individual. Es por esto que los investigadores tienden a estructurar obras conjuntas a partir de la recopilación de sus presentaciones en conferencias, y al propio tiempo hacen de lado cualquier posibilidad de presentar su conocimiento y experiencias en uno o más libros individuales.

De hecho, este asunto de los libros colectivos es tan mal entendido, está muy trillado, y es tan abusado, que, por mencionar un ejemplo, para salir del apuro hay programas de doctorado (donde por norma los estudiantes tienen como requisito publicar en *journals* dos o tres artículos, a partir de sus avances de investigación, para ganarse el derecho a su examen de titulación), que ante la inmadurez para

cumplir con este punto, irresponsablemente los coordinadores organizan internamente libros colectivos con sus trabajos y los publican bajo su propio sello para darle “valor institucional”. Esto le facilita la vida al estudiante y le proporciona buen puntaje a los asesores y a la institución ante el SNI.

c. *El investigador no escribe divulgación científica*

La directora editorial de *Crítica y Ariel Universitaria*, Carmen Esteban (2009), comunicó, en el evento del 50° aniversario de *Las dos culturas* de Snow, celebrado en Cádiz, que cuando invitó a científicos españoles a escribir libros de divulgación científica para difundir sus ideas entre el público de habla castellana, y para sensibilizarlos con respecto a su quehacer, no encontró eco en su llamado. Comentó que las respuestas que obtuvo fueron concretamente dos: (1) “no tengo tiempo”, y (2) “no sabría cómo hacerlo”.

Ambas repuestas han sido escuchadas en los talleres del autor cuando se han impartido a profesores universitarios, pero más la primera que la segunda. Para el caso mexicano ver mito (b).

d. *La ciencia se escribe con fórmulas, palabras y pensamientos rebuscados.*

Existe la falsa creencia de que el conocimiento científico debe comunicarse empleando el lenguaje más técnico, sofisticado o complejo posible, repleto de fórmulas, gráficas, e ilustraciones sólo entendibles para el experto. Quien no lo haga no debe tomarse en serio.

Una cosa es que para entender un texto científico la persona deba conocer la materia, y otra es escribir un galimatías que ni siquiera el experto pueda descifrarlo. Mientras más clara se exponga la idea, sin sacrificar su significado, mejor proyección entre una audiencia podrá alcanzar el artículo.

e. *El artículo, la conferencia o el libro, se escriben de un jalón.*

Los académicos suelen pensar que para elaborar cualquier clase de documento, el trabajo se hace en un solo intento, lo que Gray (2002) denomina “parranda escritural”. Algunos investigadores comentan que así lo hacen porque sólo trabajan bajo presión al agotárseles el tiempo. Esto es el resultado de no organizar la redacción de los documentos que se planean producir, y abalanzarse a escribirlos, trabajando día y noche, cuando la fecha de entrega está encima.

f. *Los investigadores sólo escriben para otros investigadores.*

La audiencia que alcanza a distinguir a su alrededor el investigador que publica, es la de sus colegas. Lo que queda fuera de ese entorno no entra a sus consideraciones. El hábito de mirar así las cosas inhibe la eventualidad de que se dirijan o escriban para otro público que no sea el suyo. Véase mito (b).

- g. *La investigación del estudiante de posgrado (maestría o doctorado) debe estar terminada para que pueda sentarse a escribir la tesis o la disertación.*

Comúnmente, los estudiantes de posgrado no escriben nada durante sus investigaciones de tesis. Llevan pulcras notas de los avances de su trabajo, pero dejan para el último momento, hasta que tienen los resultados completos y analizados, la escritura de la tesis.

Cuando emprenden la redacción de este documento, les puede tomar años terminarlo o nunca acabar. La tesis se comienza a organizar y escribir desde el mismo momento en que se selecciona el tema; si el tema es rechazado por el comité dos o tres veces, las mismas veces habrá que iniciarla con los nuevos motivos. Esta es la mejor forma de llevar el paso entre la investigación y la redacción de la tesis.

- h. *Los trabajos de 'preescritura'<sup>2</sup> son la misma redacción de la tesis, el artículo, el libro o la presentación.*

Muchas personas consideran que anotar pensamientos y ocurrencias sobre las investigaciones que llevan a cabo, redactar notas, elaborar bosquejos, llenar formatos, llevar un diario de campo, o elaborar cientos de fichas de investigación y clasificarlas, es escribir la tesis o el artículo o el libro, pero no es así, están equivocadas. Estas actividades, entre otras, forman parte de la primera fase de la escritura, que se conoce como 'preescritura', pero no reflejan, ni mucho menos son el producto deseado.

- i. *El académico que escribe trabaja solitario cuando redacta sus textos, y no debe mostrar nada de lo elaborado sino hasta después de concluida su redacción.*

Existe la creencia de que si otra persona ve lo que uno escribe, el artículo o libro se puede malograr. Además, se pasa por alto que en numerosas ocasiones la preparación de un artículo o una presentación es un trabajo colaborativo.

La dinámica de los talleres de escritura, en especial los de artículos científicos, es de lectura y corrección de borradores de los participantes. Mutuamente se apoyan para leerlos, escucharlos con atención, mejorarlos y aumentar las probabilidades de que los editores lo acepten.

- j. *El primer borrador del texto es el texto final terminado y listo para publicarse.*

Quienes están aprendiendo a escribir artículos o reportes, habitualmente piensan que las ideas se escriben de un jalón y quedan listas. Se sientan, se inspiran, escriben, y terminan. Pero no es así, la verdad es que no tienen la menor idea del trabajo de

---

<sup>2</sup> Actividades previas a la escritura. En lengua inglesa se enseña como la fase primaria de la composición, no así en la enseñanza de la lengua española.

revisión y edición que el texto debe recibir, y que, para preparar un buen documento, la redacción final puede tomar varios borradores. Véase mito (e).

Por mencionar un caso, el Premio Nobel Ernst Hemingway escribió el último capítulo de su libro *Farewell to arms* 119 veces, hasta que quedó satisfecho con su trabajo (Henson, 1991). Hasta los mejores revisan y editan sus trabajos tantas veces sea necesario.

k. *La escritura es un proceso lineal de la A a la Z.*

Existe la errónea impresión de que en la elaboración de cualquier tipo de texto, las oraciones surgen encadenadas una detrás de la otra, linealmente. No existe la idea de la escritura iterativa ensayo – error, ir y venir, darle vueltas a los párrafos, enmendarlos, etc.; es decir, la escritura como un proceso sistémico con ilimitadas posibilidades y rutas de progresión.

De la misma manera en que una lectura inteligente no es lineal, aunque el texto se lea ordenadamente, pues el lector preparado interactúa con las ideas plasmadas en el texto y las hace crecer a otros niveles —incluso subraya o anota al margen—, de la misma manera un autor experimentado recrea a lo largo de su escritura, sin importar que se trate de una monografía o un discurso, hasta darle la intención y forma deseada.

l. *La escritura es asunto de bajar las ideas de la cabeza al papel o a la pantalla de la computadora.*

Pasan por alto que la escritura es un asunto organizado y no desaliñado de papeles, notas, archivos, etc. Véase mito (h).

m. *“Si está claro para mí, está claro para los demás”.*

Este mito es universal. Es así porque los investigadores redactan pensando sólo: (1) en sí mismos, (2) en quienes dictaminarán el artículo, (3) en sus pares, en ese orden. Pero aun así, no toman en cuenta que sus trabajos pueden estar oscuros para otros colegas y sus estudiantes —en caso de que los tuviera y leyera su documento—. No se simplifican los textos a causa de los mitos (d, i).

n. *Existe la extraña idea de que el oficio de la escritura representa lo mismo para todos.*

No hay dos conductas iguales para escribir. En realidad, cada persona desarrolla sus propias estrategias, y aprende a utilizar diversas técnicas y herramientas para elaborar sus escritos. Mucho ayuda el conocer cómo escriben otros, pero cada quien debe acometer esta tarea como mejor le convenga.

- o. *El académico mexicano piensa en el ejercicio de la escritura como un penoso camino para alcanzar un producto, llámese artículo o presentación, y no como un proceso perfectible a través de prácticas rutinarias.*

Particularmente, los estudiantes de posgrado ignoran que el proceso escritural es un conjunto de actividades, como pensar, seleccionar lecturas y leer (no únicamente lo que se tiene que estudiar), reflexionar lo leído, planear lo que se quiere escribir, preparar notas —que no necesariamente se habrán de utilizar durante la redacción—, componer, revisar, editar, volver a componer, consultar, etc.

Por lo regular consideran al proceso escritural como una etapa a la cual se tiene por fuerza que entrar, pero de la cual hay que salir lo más rápido posible. Es como tomar una bocanada de aire para una inmersión, aguantar bajo el agua lo más que se pueda, salir a la superficie con los pulmones a punto de explotar y con los ojos desorbitados, desapasionados y con los mínimos deseos de repetir la experiencia... al menos no hasta que sea perentorio repetir la *hazaña*.

- p. *La escritura académica o científica no tiene nada que ver con cualquier otro tipo de escritura (llámese literatura) ni es responsable del efecto de sus contenidos.*

Esta es la huella del mito (b), arriba mencionado. Asimismo, las repercusiones de esta forma de pensar pueden tener graves consecuencias a corto, mediano o largo plazo, pues si se investiga cierto tema acuciado por una obsesión personal o por el afán cientificista de un gobierno o una corporación, y se descubren aspectos de la naturaleza cuyo manejo representa un alto riesgo (como la reacción en cadena que trajo consigo el desarrollo de la bomba nuclear) (Dudley, 1975), o se inventan cosas que puedan poner en trance la vida tal y como la conocemos (como los científicos de biología sintética que diseñaron dos nuevas letras moleculares que añadieron al DNA de una bacteria) (Callaway, 2014), y si no se tiene en cuenta la relación sistémica de este tipo de actividades con el entorno global, puede comprometerse la seguridad de la naturaleza. Los investigadores que trabajan a ese nivel acostumbran a defenderse diciendo que ellos no tienen la culpa de lo que encuentran y comunican, que eso es responsabilidad de quien hace uso de sus conocimientos.

- q. *Los artículos de investigación deben ser elaborados por equipos y no por individuos.*

Los sistemas de evaluación y certificación de investigadores han establecido a nivel global, casi legalizado, sin decirlo abierta y formalmente, que los artículos científicos y demás textos académicos tienen que ser de autoría coral, o sea, de varios coautores. La multiautoría, al menos en el ambiente de las instituciones de investigación superior y centros de investigación, se ha convertido en el *modus operandi* de la generación y divulgación del conocimiento.



No siempre ocurrió así, esta conducta se fomentó insistentemente a partir de la segunda parte del siglo XX, cuando el número de investigadores comenzó a crecer exponencialmente. El propósito fue el de hacer partícipe de los logros, éxitos o fracasos, a los miembros de los equipos de investigación. De una manera sutil, este proceder se hizo costumbre y se transformó, porque así ocurre en los hechos, en un gesto de intolerancia al esfuerzo del trabajo individual. Herman (1994), un acérrimo opositor a que se obligue a las personas que no lo desean a que trabajen en equipos (específicamente cuando se trata de trabajo intelectual), afirma que “grandes ideas, decisiones y acciones de los individuos, son críticamente importantes, tanto para los individuos mismos como para sus organizaciones”. Un ejemplo de esto se puede ver claramente en Steve Jobs, quien fuera CEO de Apple y el más exitoso creador de tecnología de las últimas décadas. Insistir en esta posición de ‘coralidad’ en las instituciones de educación superior, supone colocar en riesgo la creatividad individual.

r. *No se paga por publicar, no se cobra por escribir.*

Los estudiantes de posgrado se asombran cuando se enteran de que en el medio científico hay que pagar por publicar, les extraña que después de todo el esfuerzo realizado durante la investigación, todavía tengan que gastar por la difusión de sus resultados. En la mayoría de los journals científicos los autores, o la institución que los respalda, pagan por publicar. Los costos pueden ir desde uno a varios cientos de dólares, depende de la calidad de la revista.

Pero a pocos investigadores se les ocurre que también hay colegas o laboratorios o empresas que pagan por que otros escriban para ellos. En el área biomédica es muy común que los laboratorios farmacológicos contraten investigadores para que escriban artículos a partir de sus resultados. En estos casos los investigadores no investigan, utilizan sus habilidades para redactar textos a partir de los datos que les proporcionan; otros son los que firman los artículos.

s. *Es el editor de la revista —o mi asesor de tesis— quien tiene que poner arreglo a mi gramática y estilo.*

Estudiantes de posgrado e incluso jóvenes profesores, llegan a tener la idea de que no es asunto de su responsabilidad la correcta elaboración de un artículo o de una tesis, según sea el caso; esto es, sin errores gramaticales, de sintaxis, de estilo, etc. A su modo de ver, ese es el trabajo del editor o del asesor.

t. *Yo escribí este artículo, tú debes leerlo*

El académico que es principiante en escritura, y muy a menudo el avanzado, regularmente piensa que todo lo que escriba habrá de ser leído por todos sus pares y

que, en consecuencia, su trabajo será un éxito. Lo cierto es que si el trabajo es muy local o superficial y no se discute algo novedoso, muy pocos se tomarán el trabajo de leerlo. Son muchos los factores que influyen en que el trabajo se vea y llame la atención.

También hay que tomar en cuenta que dada la rápida evolución de la ciencia, la vida útil de un *trabajo científico de frontera* puede ser de pocas semanas a meses (Sikorav, 1991). Son pocos los artículos que, aunque rebasados por el progreso, por sus propuestas tan avezadas quedan como prototipos del quehacer científico. Por nombrar dos:

- *Molecular structure of nucleic acids: Structure of deoxyribose nucleic acid*, de James Watson y Francis Crick, publicado por Nature en 1953.
- *The tragedy of the commons*, de Garrett Hardin, publicado por Science en 1968.

Para rematar ésta incompleta mitología, tal vez valga la pena recordar una idea, que es quizá una de las que más han influido en el imaginario mexicano respecto a la indiscutible separación entre el oficio de hacer ciencia y el arte de escribir historias, y que fue desarrollada y discutida por Sir Charles Percy Snow hace más de medio siglo (Snow, 1963). Se trata de *The two cultures and the scientific revolution*, publicada en su versión sencilla en el *New Statesman* en 1956, y presentada en la Universidad de Cambridge, en 1959, como

una conferencia ampliada. Snow, que era al propio tiempo científico y novelista, en la Inglaterra de la pre y la postguerra, discursó sobre lo que él advertía como una nociva separación artificial entre el mundo científico y el literario. Como científico y como escritor Snow vivió un mundo dual, a pesar de que el laboratorio donde trabajaba de día con los investigadores y el salón donde se reunía de noche con los pensadores, quedaba a pocos metros de distancia; cada uno tan alejado del otro como la luna y la tierra.

### *La lectura en México*

El *Censo de población y vivienda 2010* de México (INEGI, 2011) indica que el país tiene 112.3 millones de habitantes. Ahora bien, de acuerdo a la *Encuesta nacional de hábitos, prácticas y consumo culturales* (CONACULTA, 2010), el 73% de los

mexicanos, que son aproximadamente 82 millones de personas, no leen ni un solo libro al año. Alrededor de 30 millones leen al menos un libro al año.

De los 30 millones de mexicanos que leen, ¿cuántos libros leen al año?

- 14.6 millones han leído al menos un libro completo
- 7.86 millones 2 libros completos
- 3.37 millones 3 libros completos
- 2.25 millones 4 libros completos
- 1.12 millones 5 libros completos
- 1.12 millones 6 libros completos

¿Por qué leen los que leen?

- 17.5 millones leen porque les atrae el tema
- 3.3 millones leen porque les atrae el título
- 2.4 millones leen porque les recomendaron el libro

- 2.1 millones leen por entretenimiento
- 1.1 millones leen porque les gusta el autor
- 1.1 millones leen por obligación escolar
- 0.6 millones leen por cuestiones de trabajo
- 0.6 millones no saben responder
- 0.3 millones leen porque fueron persuadidos por anuncios

Frente a estos datos se infiere que la tasa de lectura per cápita en México apenas alcanza los 0.55 libros al año.

### *La lectura y los estudiantes mexicanos de posgrado*

Por lo anterior, destaca la insuficiencia, ésta muy grave, que llevan consigo esos universitarios mexicanos que viajan a los Estados Unidos para realizar sus estudios de posgrado, y es que no leen y casi no han leído nada en el pasado. A esto habrá que agregar el lastre de algunos de los mitos escriturales mencionados.

Como caso, mencionaré que los estudiantes de posgrado con los que he trabajado en algún momento durante los últimos 24 años en México, salvo raras excepciones, no leen. Usualmente comienzo mis cursos de posgrado, cualquiera que sea la asignatura que imparta en el ciclo

correspondiente, preguntando sobre lo que han leído últimamente y cuántos libros leen en promedio al año. La respuesta común es que ninguno. Tener cien, doscientos o trescientos estudiantes de posgrado que no leen ni un libro por año, es revelador sobre lo que ocurre en la sociedad y el sistema de educación universal del país, que va desde el nivel básico al universitario y el posgrado. He tenido estudiantes que no han leído una sola novela en su vida y que sólo habían utilizado libros de texto escolares cuando asistían a la universidad.

Esta es otra de las causas por las cuales los estudiantes tienen problemas al

tratar de estructurar sus composiciones y darle sentido a sus pensamientos cuando estudian la maestría o el doctorado. Carecen de esquemas literarios de referencia en qué basarse a la hora de escribir, ni humanísticos, ni científicos, ni de ninguna otra clase. De tal manera, la construcción de sus escritos refleja la inconsistencia de la oralidad viva, inmediata, improvisada, y sin profundidad. Acertadamente Francisco Hinojosa dijo: “creo que los mejores maestros que pueden existir para un escritor son los buenos libros — no importa si a veces se cuele uno que otro malo” (2006). Y si no hay lectura, aseguraba Monsivais (Galindo, 2009), *no hay renovación del idioma*.

De tal modo, la lectura en la vida de los profesionistas que viajan a los Estados Unidos para continuar sus estudios universitarios, por lo que se ha detectado durante la capacitación de varios cientos de profesores universitarios mexicanos, que se

han formado tanto en México como en los Estados Unidos o en otros países, se limita al plano educativo o de investigación, y únicamente durante los períodos escolares.

Por la misma falta de lectura, otro déficit de la mayoría de los estudiantes mexicanos es que normalmente cuentan con un léxico muy reducido. La incorporación de nuevas palabras a sus glosarios se da en el ámbito de sus especialidades, es decir, agregando nuevas palabras técnicas. Otro aspecto observado es que el uso del diccionario es prácticamente inexistente.

En resumen, la ausencia de lectura en muchos de los estudiantes mexicanos de posgrado, dificulta el análisis de textos, el descubrimiento de sus matices, sus conexiones con otros autores o líneas de pensamiento, significados y sentidos ocultos para el lector inexperto o distraído. Esto es no solamente es un serio obstáculo para el aprendizaje, sino para una efectiva comunicación escrita.

### *El estudiante de posgrado mexicano en los Estados Unidos*

Lo hasta aquí expuesto parte de algunas experiencias tenidas por el autor en México, específicamente en la enseñanza de la escritura científica y académica. Quizá esto pueda ser de ayuda o sirva de orientación a aquellos profesores americanos de escritura científica que tengan entre sus alumnos a mexicanos criados y estudiados en México.

Habida cuenta que la lectura no es uno de los fuertes en la educación y la cultura del mexicano, en cambio sí lo es la *oralidad*. La comunicación verbal es un rasgo distintivo del mexicano. Con lujo de detalles puede describir verbalmente un proceso industrial, un fenómeno biológico, una estrategia de investigación, la innovación de un escondido artefacto en

una máquina, o el hallazgo de una nueva especie biológica. También, por ejemplo, a nivel de estudios de posgrado, puede llegar a ser un gran conversador sobre lo que desea realizar en sus estudios de maestría o doctorado, o del trabajo que llevó a cabo en el lugar de donde proviene; pero cuando se le pide que escriba una propuesta de investigación, o redacte un artículo de revisión sobre su potencial tema de investigación, o simplemente que elabore un resumen de su proyecto, su respuesta suele quedar muy por debajo de lo esperado de acuerdo a la educación que ostenta.

Con el surgimiento de softwares que pueden ser empleados para grabar la voz de una persona y transferir a texto exactamente

lo que se dijo, o sea, la elaboración de lo que se conoce como *verbatim*, algunos consideran que la tecnología vino a salvarlos de tener que escribir la tesis o los artículos de investigación o cualquier otra cosa. Piensan que con estar de buen modo y dictar al aparato su línea de ideas para cada tema que deban desarrollar, el asunto quedará automáticamente resuelto. Pero no es así, la comunicación oral tiene otra estructura y apoyos diferentes a la comunicación escrita, como tonos en la voz, lenguajes entendidos entre un grupo o una cultura, gestos y demás aspectos que se ven y se escuchan pero que no se reproducen en un escrito.

### *Colofón*

Este análisis basal permite percatarse de las dificultades que los mexicanos experimentan en los Estados Unidos cuando migran a realizar estudios de posgrado, y expone problemáticas de origen que inciden negativamente en su desempeño escritural y, en consecuencia, en la eficiencia terminal de los posgrados que estudien. La información aquí proporcionada puede ser

de utilidad a los profesores americanos que reciben en sus aulas a esta clase de estudiantes, pero también a los profesores mexicanos que generalmente no consideran qué tanto contribuyen ellos, y el sistema educativo al que pertenecen, al enseñar la lengua española con un sesgo marcado por numerosas deficiencias y vicios culturales o mitos.

## Referencias

- Borjian, Ali, Padilla, Amado. 2010. *Voices from Mexico: How American Teachers can Meet the Needs of Mexican Immigrant Students*. Urban Review; Vol. 42 Issue 4.
- Bradú, Fabienne. 2006. *Todo depende de una cosa indescifrable, impalpable, imprevisible, indomable, que solemos llamar talento*. En M. Bellatin (Coord.). 2006. *El arte de enseñar a escribir*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Callaway, Ewen. 2014. *First life with 'alien' DNA*. Nature.com <http://www.nature.com/news/first-life-with-alien-dna-1.15179>
- Comunidad 7. 2012. *Propone Quintana Silveyra creación del Programa Estatal de Escritura*. México: Comunidad 7 Revista Digital de Actualidad Sociocultural. [http://comunidad7.com/not/1582/propone\\_quintana\\_silveyra\\_creacion\\_del\\_programa\\_estatal\\_de\\_escritura/](http://comunidad7.com/not/1582/propone_quintana_silveyra_creacion_del_programa_estatal_de_escritura/)
- cvtp. *Crítica especialista enseñanza del español en México*. México: El Universal. 04 de enero de 2009. <http://www.eluniversal.com.mx/notas/566541.html>
- Dudley, HC. 1975. *The ultimate catastrophe*. Bulletin of the Atomic Scientists; Vol. 31 Issue 9.
- Esteban, Carmen. 2009. *Actividad editorial y ciencia*. Encuentro 'Las dos culturas: Cincuenta años después de Snow'. Cádiz: Universidad de Cádiz, Junta de Andalucía, Fundación José Manuel Lara.
- Fadanelli, Guillermo. 2006. *Infidel a mis principios*. En M. Bellatin (Coord.). 2006. *El arte de enseñar a escribir*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Falcó, Raúl. 2006. *Escritura de tres bandas*. En M. Bellatin (Coord.). 2006. *El arte de enseñar a escribir*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Galindo, Patricia. 2009. *Entrevista a Carlos Monsivais*. Lecturas. Revista de la red de bibliotecas. [http://revista-lecturas-tu-red.blogspot.mx/2009\\_10\\_01\\_archive.html](http://revista-lecturas-tu-red.blogspot.mx/2009_10_01_archive.html)
- Garza-Almanza, Victoriano. 2006. PROMEP o Perece: ¿Qué hacer para que los profesores universitarios obtengan el perfil? Acta Universitaria; Vol. 6 N° 7.
- Garza-Almanza, Victoriano. 2011. *Publica o Perece: Escritura académica para profesores y estudiantes*. Estados Unidos: Fabro Editores. Edición Kindle. ISBN: 978-0-9833321-0-7. [http://www.amazon.com/s/ref=nb\\_sb\\_noss\\_1?url=search-alias%3Dstripbooks&field-keywords=victoriano%20garza](http://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss_1?url=search-alias%3Dstripbooks&field-keywords=victoriano%20garza)
- González Suárez, Mario. 2006. *Mi paso por la Escuela Dinámica de Escritores*. En M. Bellatin (Coord.). 2006. *El arte de enseñar a escribir*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gray, Tara. 2010. *Publish & Flourish: Become a Prolific Scholar*. USA: New Mexico State University, Teaching Academy.
- Grosse, Christine Uber. 2004. *English business communication needs of Mexican executives in a distance-learning class*. Business Communication Quarterly; Vol. 67 N° 1.
- Henson, KT. 1991. *Six myths that haunt writers*. The Writer; Vol. 104, Issue 5.
- Herman, Stanley M. 1994. *A force of ones: Reclaiming individual power in a time of teams, work groups, and other crowds*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Hinojosa, Francisco. 2006. *Casi el diván del psicoanalista*. En M. Bellatin (Coord.). 2006. *El arte de enseñar a escribir*. México: Fondo de Cultura Económica.



INEGI. 2011. *Censo de población y vivienda 2010*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI.

Ingham, Zita. *Rhetoric of Writing Instruction: Learning from Creative Writing "How-To" Books*. Wyoming Conference on English. Laramie, WY. June 25, 1993.

Monsivais, Carlos. *De la apoteosis de la autoayuda*. México: El Universal. Editorial. Abril 20, 2008.

Rodríguez, Ana Mónica. *El hábito de la lectura no mejora; seguimos igual que en 2006: CANIEM*. México: La Jornada. Abril 30, 2014. <http://www.jornada.unam.mx/2014/04/30/cultura/a02n1cul>

Sheridan, Guillermo. 2007. *La lectura en México/1*. Letras Libres.

Sikorav, JL. 1991. *The utility of scientific papers*. *Scientometrics*, Vol 21, Num 1.

Snow, Charles Percy. 1963. *The two cultures: and a second look*. London: The New English Library Limited.

Watts, Steven. 2013. *Self-help messiah: Dale Carnegie and success in modern America*. New York: Other Press.

Williams, Todd O. 2003. *A study of native Spanish speaker's writing in English for teachers*. *Inquiry*, Vol 8, Num 1.

Yore, Larry D, Brian M. Hand, Vaughan Prian. 2000. *The desired image of a science writer*. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. New Orleans, LA.

## *Biodata*

El autor es Doctor en Ciencias Biológicas con especialidad en Ecología Humana, por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Sus primeros entrenamientos en escritura científica datan de 1983, primero siendo asesorado para escribir propuestas de investigación, artículos científicos, tesis y manuales de campo, por los doctores Roland Seymour (Department of Botany) y John D. Briggs (Department of Entomology) de The Ohio State University; 1983-85 guiado por el Dr. David N. Bown del Proyecto AMRO-0901 de la PAHO/WHO; y, en 1983, por el Dr. Randy Gaugler de Rutgers University. También, en 1983, fue entrenado en The Wedge, de la University of South Carolina y en Clemson University, bajo el auspicio de la PAHO/WHO y la NSF, para la investigación, desarrollo y escritura de propuestas científicas. Más tarde, entre 1989–1991, dentro del programa de publicaciones científicas de la OPS/OMS para la formación de capacitadores de escritura científica, recibió entrenamiento en la ciudad de Washington, D.C., por parte del Dr. Manuel Bobenrieth, jefe de publicaciones de dicho organismo, y su equipo. Desde 1990 a la fecha ha capacitado toda clase de profesionales (de praxis privada, pública o de vida universitaria) en escritura académica. Algunos de los cursos, talleres y seminarios que ha impartido son: *Publica o perece: Curso-taller de escritura científica*; *Cómo escribir y publicar libros electrónicos*; *Curso-Taller de escritura de tesis de posgrado*; *Taller para la elaboración de propuestas (forma tradicional o con la metodología storytelling)*; *Publica y florece: Seminario de escritura académica*; *Seminario de escritura de la naturaleza*. De esta experiencia resultó la elaboración del libro *Publica o perece: Escritura y publicación en la universidad*, 2009, edición impresa (agotada) bajo el sello El Colegio de Chihuahua, cuya segunda edición, en formato electrónico para Kindle de Amazon, publicó Fabro Editores en 2011. En 2012, publicó *Escritura de la naturaleza*, también bajo el sello El Colegio de Chihuahua. En 2014, Fabro Editores le publicó el libro *Cómo escribir sobre la naturaleza: Una guía para los apasionados de lo natural*, versión electrónica para Kindle de Amazon. En revisión está *Cómo escribir y publicar libros electrónicos*. Para estar en consonancia con los tiempos, tiene un blog: <http://publicaoperece.com>

## **Abanicos aluviales en la zona Noroeste de Ciudad Juárez, Chihuahua. México**

Dr. David Zúñiga de León<sup>1</sup>, Dr. Stephen Kershaw<sup>2</sup>, Dr. Jaime Romero<sup>3</sup>

### **Resumen**

El relieve topográfico en el área de estudio está formado primordialmente de sedimentos transportados por arroyos con origen en la sierra de Juárez llamados abanicos aluviales. Sin embargo estas estructuras están intercaladas con estratos de terrazas de edad Pleistoceno-Holoceno derivados del Río Bravo. En el presente documento, se asocian espacial y temporalmente estas estructuras con el cambio climático ocurrido durante la penúltima y última inter-glaciación así como con la última glaciación. Durante esta, el Río edificó las terrazas sobre su margen derecha desde la intersección de las calles Hortensia y Guadalajara colonia Felipe Ángeles continuando por la intersección de 16 de Septiembre y Barrio y terminando en la zona suroriental conocida como El Porvenir. Por otro lado, la litología de estas estructuras y su elevación relativa con respecto al cauce actual del Río se comparó con un sistema de terrazas existente en el área de Albuquerque Nuevo México. Dicho modelo presenta una gran similitud litológica con las terrazas encontradas en el área de estudio. Finalmente, estos dos tipos de estructuras se ensamblan para de esta manera establecer el modelo dinámico en contacto con los abanicos aluviales derivados predominantemente de sedimentos de calizos, areniscas y lutitas de la sierra de Juárez. Para formular dicho modelo se realizó un estudio previo de la configuración del sistema de drenaje, geomorfología, tectónica y clima del área de estudio en donde se analizaron las imágenes aéreas y las curvas de nivel usando la plataforma de Los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Finalmente una vez definidos los resultados del análisis de laboratorio se obtuvo la posición estratigráfica y topográfica de estas estructuras sedimentarias.

Palabras clave: abanicos aluviales, terrazas fluviales, dinámica, temporal, espacial, geomorfología, Río Bravo.

---

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chih. México. dzuniga@uacj.mx

<sup>2</sup> Brunel University. London, UK.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chih. México. jromero@uacj.mx

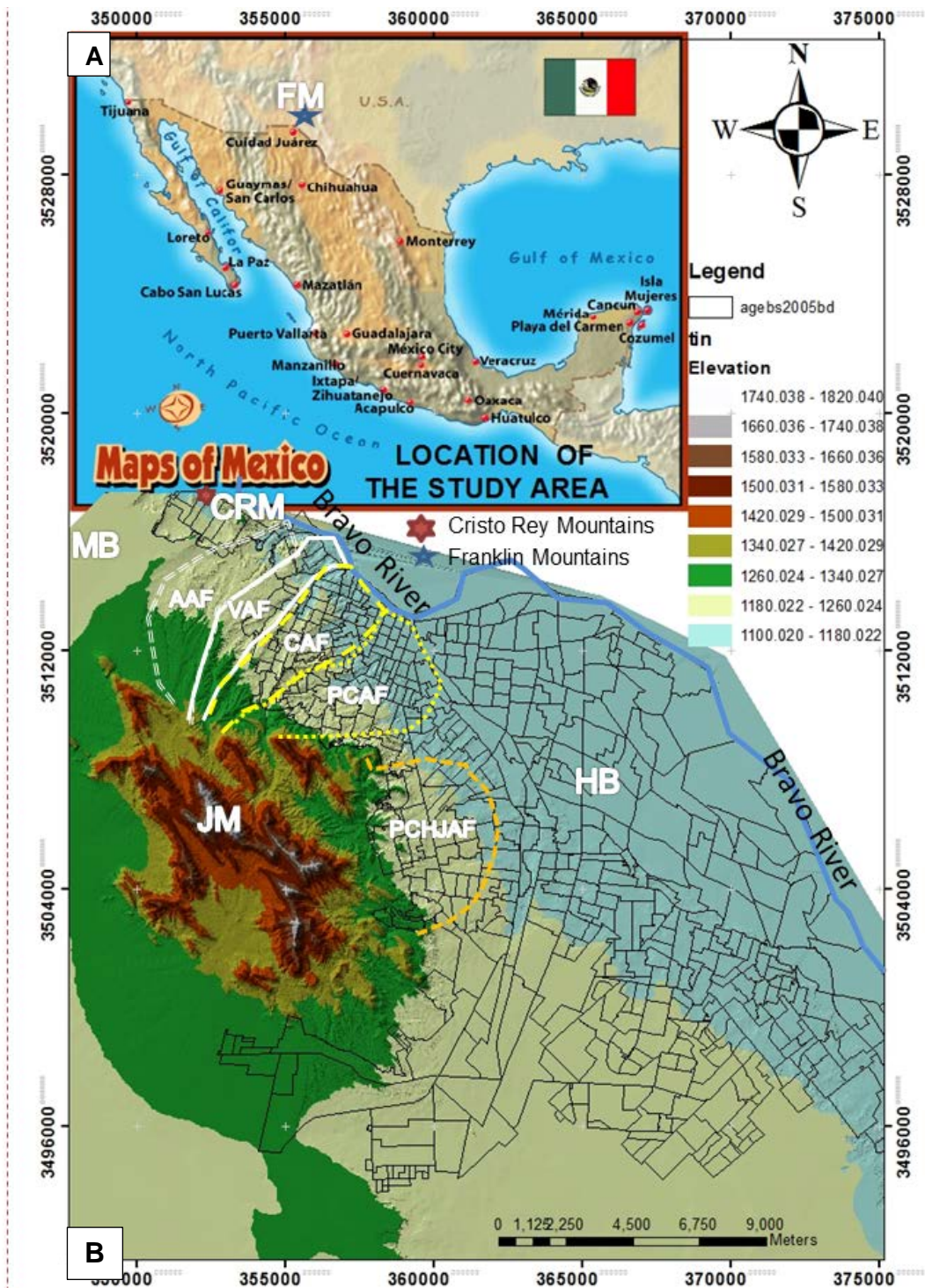
## **Localización del área de estudio.**

El área de estudio se localiza en las coordenadas UTM WGS 84: 351,766 de longitud Este y 3 508,163 de latitud Norte. La superficie estudiada cubre aproximadamente 90 kilómetros cuadrados y está situada en la porción Oeste de la sierra de Juárez. La elevación con respecto al nivel medio del mar se encuentra entre las cotas 1130 m a 1820 m. Los accesos al área son escasos y cuenta con una vía principal conocida como Boulevard Norzagaray que comunica con el Periférico Camino Real a la altura del kilómetro 4.72 del entronque que conduce a la colonia Anapra (ver Fig. 1).

El clima del área de estudio es templado seco característico de zona desértica, La temperatura máxima anual sobrepasa los 40°C y la mínima está por debajo de los 0°C, referente a la precipitación, esta es del orden de 200 milímetros por año. Dado que se atraviesa por período de sequía, el total de agua precipitada ha disminuido, llegando al rango de 90 milímetros al año. La temporada de lluvia se presenta en el verano durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre con lluvias de alta intensidad y corta duración. En lo que se refiere a la flora, está se compone de plantas xerófilas, herbáceas, arbustos de diferentes tamaños entre mezclados con algunas especies de agaves, yucas y cactáceas; leguminosas como el huisache, guamúchil, zacates y peyote. La fauna está constituida por gato montés, coyotes, palomas güilota y alas blancas, halcones y serpientes.

## **Justificación:**

En Ciudad Juárez no existen estudios que traten sobre la dinámica de este tipo de estructuras las cuales son de gran calidad para la construcción de obras civiles tales como: terracerías, pavimentación, y edificación. También, dada sus propiedades altamente permeables estas presentan gran vocación acuífera por lo que su localización es de gran interés para futuras investigaciones relacionadas con estudios de calidad y cantidad de agua de los Bolsones del Hueco, la Mesilla y Conejos-Médanos que actualmente se están explotando a fin de sustentar el Bolsón del Hueco que suministra de agua a la población de Ciudad Juárez.



Figural **A**) Límite Internacional del área de estudio; punto color rojo muestra el área de estudio. **B**) Modelo Digital de Elevación (DEM). Abanicos aluviales; Colorado (CAF); Anapra (AAF); Víboras (VF) Pie de Monte Colorado (PCAF); Palo Chino y Jarudo (PCHJAF); Bolsón del Huevo (HB); Bolsón Mesilla (MB); montaña de Juárez (JM); montaña Franklin (FM); Límite del Río Bravo (línea Azul). Fuente: mapas de archivo de la República Mexicana y Arc-GIS 10.2 para construcción del modelo digital (DEM).



## Modelo conceptual aluvial y fluvial.

Los abanicos aluviales y las terrazas fluviales son estructuras geológicas que se activan por dos causas principales: tectónica y clima. En la Fig. 2 se ilustra su evolución dinámica y sus componentes. Sin embargo, los procesos físico-químicos implícitos son complejos y no se mencionan por razones de espacio. La dinámica de dichas estructuras varía temporal y espacialmente por lo que es preciso definir una ventana de tiempo que permita su estudio. Dicha ventana de tiempo, en el área de estudio se ubica entre la penúltima y última inter glaciación. De esta manera el modelo quedo justamente enmarcado por esta última que es la clave en el desarrollo del modelo dinámico de terrazas y abanicos.

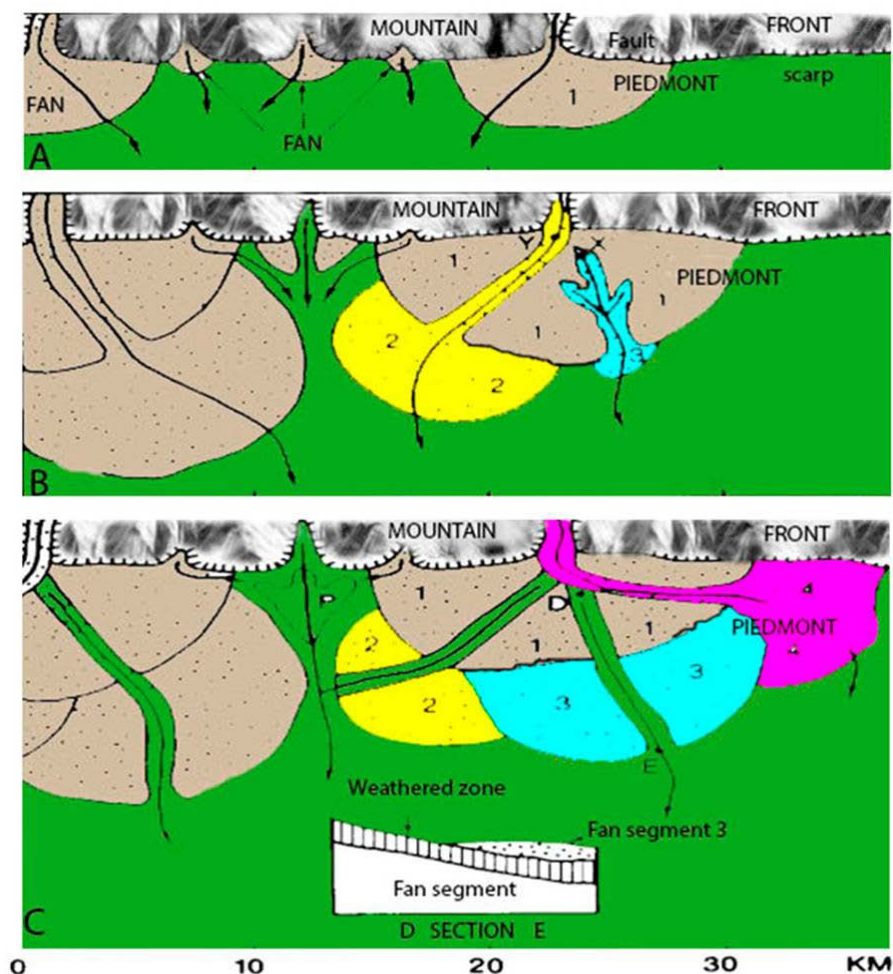


Figura 2. A) Piedemonte, ápice topográfico y segmento proximal del abanico. B) desarrollo de los segmentos medios y distales marcados por ápices hidrológicos del abanico (x, y). C) Ápices Hidrológicos que desarrollan el abanico hasta sus segmentos más distales (2, 3 y 4). Fuente: Blair and McPherson, 1994; Lecce (1990).

La Fig.2 indica el inicio del proceso del abanico en el ápice topográfico de piedemonte (1) asociado a ciclos de falla geológica, clima o a ambos. De esta manera el arroyo principal transporta, deposita y corta los sedimentos previamente depositados produciendo un ápice hidrológico durante cada ciclo. En la figura se aprecia como los segmentos de las 4 generaciones de abanico fueron cortadas por tres diferentes cambios de dirección del arroyo principal dando como resultado un sistema de abanicos marcados por periodos de incisión corte y agradación. En el área de estudio se tienen depósitos de conglomerados calizos (caliches) definidos por su grado de desarrollo III y IV de (Machette (1985); Gile et al., 1966 los cuales están en contacto con terrazas del Río Bravo.

### **Geología del área de estudio.**

La geología de la zona se ilustra en el plano de la Fig. 3, que muestra las rocas desde el período Cretácico (formaciones geológicas de color verde) que se localizan en la Sierra de Juárez y cerro de Cristo Rey hasta las Cuaternarias indicadas en color crema. Existen numerosos lineamientos en color gris que representan fallas del período Cuaternario: Strain 1968; Wacker (1972); Nodeland (1970); Drewes and Dyer, 1993; Mack and Seager , 1990 y 1995. En relación a las incursiones del Río Bravo estas se muestran como líneas asuradas en tres diferentes colores: La primera, y más antigua que corresponde a la penúltima glaciación es la línea café que une los puntos (círculos y cruces de color lila); la intermedia es una línea de color lila que une los puntos (cruces de color rojo) corresponde a las terrazas del Río Bravo derivadas de la última glaciación; la línea indicada en color verde representa el curso Holoceno del Río Bravo. Finalmente la línea continua color café es la envolvente que delimita la zona de abanicos aluviales. Con el fin de ubicar temporalmente la evolución geomorfológica del área de estudio y la litología de los suelos encontrados, a continuación se presenta un análisis comparativo con los suelos hallados en la zona Albuquerque Nuevo México, Lambert (1968); Connell (2004). Esto permitió identificar el modo de operación durante los períodos climáticos registrados en las épocas interglaciares y glaciares ya mencionadas. Esto, a la vez ocasionó los cambios en el nivel de base del Río que significaron aumento de su capacidad y competencia. Finalmente, fueron diversas las rutas que el Río Bravo trazó durante dichos cambios lo que originó depósitos fluviales y terrazas que permitieron el ensamblaje de este modelo regional.



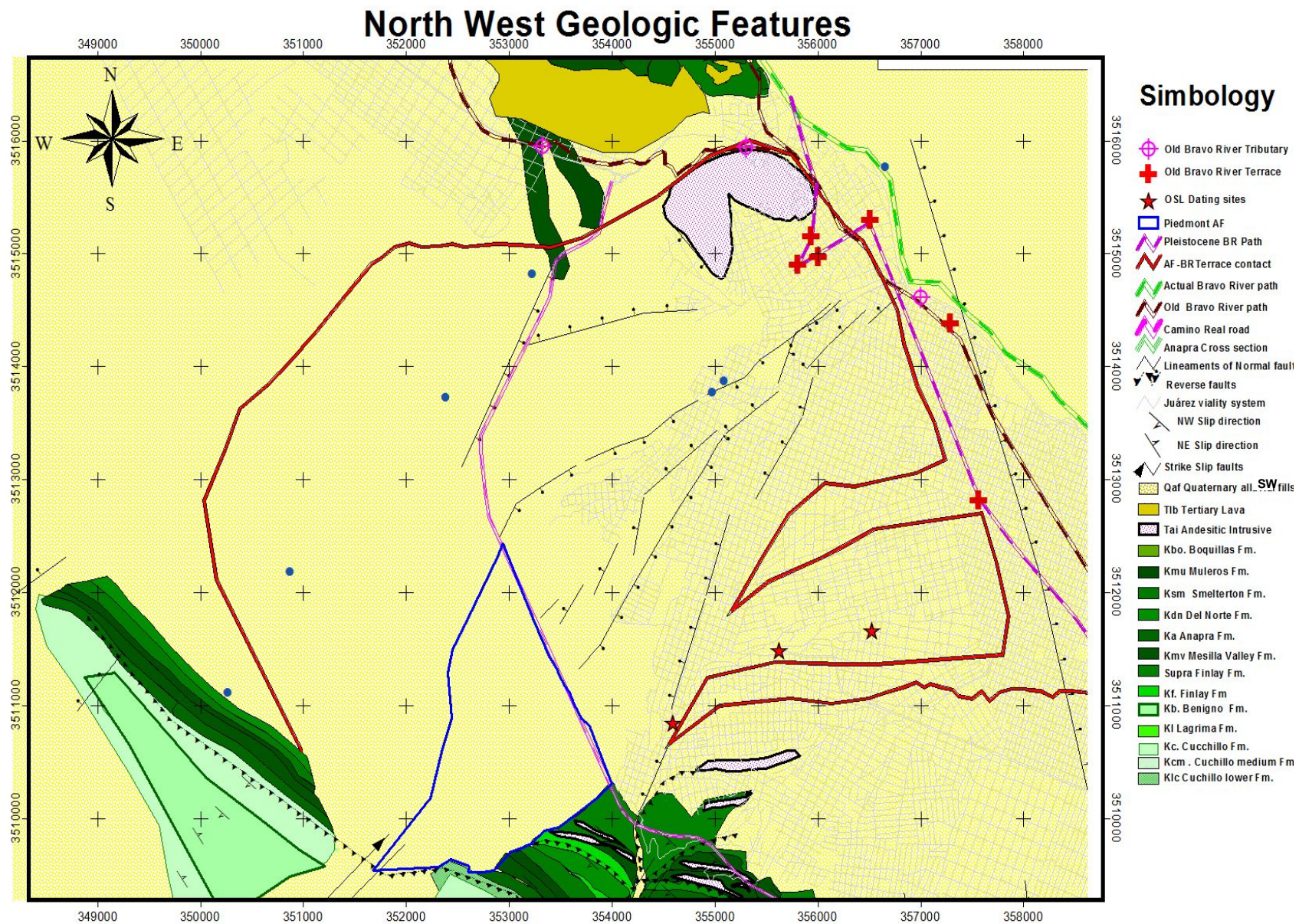


Figura 3 Mapa Geológico del área de estudio con las formaciones geológicas (ver simbología). Curso del Río Pleistoceno-Holoceno (líneas asuradas en color verde lila y cafe; Abanicos (estrellas rojas) y sedimentos fluviales; terrazas (cruces rojas). Fuente: Modificado de Drewes and Dyer (1977).Coordenadas Geográficas UTM datun NAD 27; Uso de Arc-Map 9.3.



## **Evolución espacial y temporal del sistema aluvial y fluvial.**

Durante el modo tectónico se producen fallas con deslizamiento de bloques donde el bloque que cae (techo) y el bloque que se conserva o sube (piso) permite a los mineros ubicarse y encontrar zonas de falla. El efecto de estas fallas en la evolución de las estructuras sedimentarias se refleja por la alteración del nivel de base del río u arroyo con un cambio en el régimen hidráulico y variación en su capacidad y competencia suficientes para que el cauce cambie su dirección. De esta manera el cauce principal inicia la producción de terrazas u abanicos aluviales. Por otro lado, el modo climático se refiere a un cambio súbito en el nivel del Río dado por un cambio de clima como sucede durante la transición de interglaciación a glaciación o viceversa. Actualmente, el modo activo es el climático con precipitaciones de poca duración y alta intensidad que provocan mayor competencia del cauce principal con arrastre de partículas de tamaño grande como gravas y arenas gruesas conocidos como conglomerados (ver tabla 1). En el área de estudio se sugieren tres ventanas de tiempo extremas basadas en Marine Isotope Stage (MIS) del programa equatorial Pacífico ODP sitio 846 de Haug and Tiedemann (1998). Los tres periodos glaciares (MIS 6,4 y 2)=(160ka-75ka-22ka) están divididas por el penúltimo período (5e) y último (3) (125ka-50ka) (ver Fig. 4B). En el período 5 se identifican una gran cantidad de abanicos aluviales conglomeráticos tipo calcrete con estado de desarrollo entre las etapas III y IV (160ka-50ka) conocidos regionalmente como caliches Bachman and Machete (1977). Por otro lado, en el período extremo más reciente se localizan conglomerados calizos con etapas de desarrollo más reciente (<50ka) comprendidas entre las escalas I y II de Machette (1985). En período correspondiente a la última glaciación máxima (aprox. 22 Ma), cambió el régimen hidráulico del sistema de arroyos y del Río predominando la capacidad sobre la competencia es decir agradación sobre incisión. Lo anterior sugiere una desactivación de la formación de abanicos aluviales con un gran aumento en los volúmenes de arenas eólicas tipo duna, limos y arcillas así como la proliferación de una gran cantidad de lagos en el área de estudio (ver tabla 1 donde se aprecia un marcado predominio de suelos con símbolo doble en los abanicos aluviales). Contrariamente a la reducción en la formación de abanicos aluviales, se incrementó la formación de terrazas en el Río Bravo durante esta época (ver tabla 1; suelos más limpios y uniformes debido al régimen predominantemente laminar). Por otro lado, el aumento en el nivel base del Río Bravo

causó una elevación del tirante del río de 32 m y el aumento de la velocidad de flujo en zonas de reducción transversal del cauce del Río. Este incremento en la velocidad de flujo produjo un aumento en la competencia causando el depósito de un importante volumen de sedimentos conocidos como terrazas. Estos se encuentran depositados en numerosos puntos (ver mapa geológico Fig. 3). A fin de complementar lo anteriormente señalado a continuación se describen trabajos previos sobre la geología regional del área de estudio.

Subyaciendo a las estructuras sedimentarias superficiales de abanicos aluviales y terrazas existen formaciones geológicas del grupo Santa Fe Inferior, Media y Superior que forman los Bolsones del Hueco y La Mesilla en la zona Este y Oeste respectivamente del área de estudio (Hawley *et al.*, 1969, 1976). Estos depósitos corresponden a la formación Camp Rice y Forthankok muy común en la sierra de Juárez. Durante los períodos Pleistoceno y Holoceno se presentaron eventos tectónicos y climáticos que causaron la formación de antiguos distributarios del Río Bravo que formaron gran cantidad de terrazas en el área de estudio. Finalmente, el indicador geológico (Lava Greek B) de la espuma volcánica derivada de Yellowstone se encuentra preservada a 75 m de altura con respecto a la elevación del actual cauce del Río Bravo en USA UTEP cercana a la calle Mesa en El Paso Texas. Lo anterior constituye la evidencia del rápido pero episódico evento de incisión del Río Bravo ocurrido hace 640,000 años a lo largo de Paso del Norte entre las montañas Franklin y la Sierra de Juárez. (Hawley *et al.*, 1969, 1976).

### **Evolución del Río Bravo durante el Pleistoceno Temprano y el Holoceno**

Al menos cinco eventos avulsivos de los tributarios del río se han presentado: **A)** El Lago Cabeza de Vaca floreció durante Plio-Pleistoceno (<2.5 Ma) (Strain, 1966; Hawley *et al.*, 1969; Vanderhill, 1986. **B)** El antiguo Río Bravo durante Pleistoceno Medio -Tardío. **C)** Los antiguos tributarios del Río formaron y disectaron terrazas durante el Pleistoceno Medio a Tardío (0.66 Ma a 0.16 Ma) (Connell *et al.*, 1998). **D)** Formación de terraza durante el Pleistoceno Tardío (78- 28 Ma) (Connell *et al.*, 1998). **E)** otro evento avulsivo ocurrió durante el Holoceno (15 – 22 Ma) (Hawley and Kottlowsky., 1969; Hawley *et al.*, 1976; Allen and Anderson, 1993). También, durante período recientes (<15 Ma) tributarios jóvenes del río estuvieron activos produciendo el último cambio en su trayectoria (Connell *et al.*, 1998). En resumen, el modelo de terrazas del presente trabajo comprende sedimentos

fluviales en las márgenes del río de menor a mayor edad: Los Padillas (Qrp); Arenal (Qra); Los Duranes (Qrd); Menaul, Edith (Qre) y Lomatas Negras Formations (Qrl). Las edades de estas formaciones fueron obtenidas mediante el método Optical Stimulated Luminescence (OSL) (Cole et al., 2007; Personius and Mahan, 2000, 2003; Hall et al., 2008). En la Fig. 4A se ilustran 5 columnas litológicas y sus respectivas alturas relativas definidas por Lambert (1968) de menor a mayor edad como: llanura de inundación del RG (23m), primero alto (8m), segundo alto (43m), tercero alto (30m) y cuarto alto (23m). Para el estudio comparativo de estas terrazas localizadas en Albuquerque Nuevo México y las encontradas en la colonia Felipe Ángeles de Ciudad Juárez se colectaron muestras en ambas regiones. La petrología y características litológicas fueron similares entre aquellas llamadas como Padillas, Menu y Edith y las de Juárez. Estos depósitos corresponden a limos, arcillas y arenas de llanuras de inundación transportadas por el río (Qrp, Qra y Qrd) así como gravas y arenas de las formaciones Edith (Qre) Lambert (1968); Cole et al., 2007. En resumen, los depósitos encontrados en la calle Hortensia cruce con Guadalajara y calle Quelite ambas en la Colonia Felipe Ángeles (Ver Figs. 4C, 5 y 6), presentan una gran similitud tanto litológica como topográficamente con respecto a los encontrados en la formación Edith (Qre) ya que ambos están a 23 m de altura del cauce actual del río (Ver Figs. 4A, 4C y 4D). En caso de los depósitos encontrados en las márgenes del río conocidos como (Qrp) de albuquerque estos también corresponden litológicamente con los encontrados en Ciudad Juárez en la calle 16 de Septiembre y Barrio así como los encontrados en la zona suroriente de la ciudad cerca del valle de Juárez (ver Tabla 1 con los puntos de coordenadas geográficas y mapa geológico de Fig. 3 y fotos de la Fig. 6). Finalmente, en relación a los depósitos más antiguos que corresponden a ciclos climáticos anteriores a la Glaciación MI6 no existen en el área de estudio zonas de terrazas preservadas que se pudieran ajustar al modelo propuesto. En la Fig. 4A se tiene que la terraza más joven tiene un espesor entre 1m y 15m y esta 8 m arriba del Río Bravo. (Qrp); La segunda es de 0 a 5m de espesor y se localiza 12 m arriba del Río Bravo (Qra); finalmente la tercera es de 7m de espesor y quizás este localizada en falla que ocurrió en la Formación Edith (Qre) se conoce también como Formación Segundo alto de Lambert el signo de interrogación Qe? La formación Edith en el área de estudio está localizada a 42m abajo del nivel

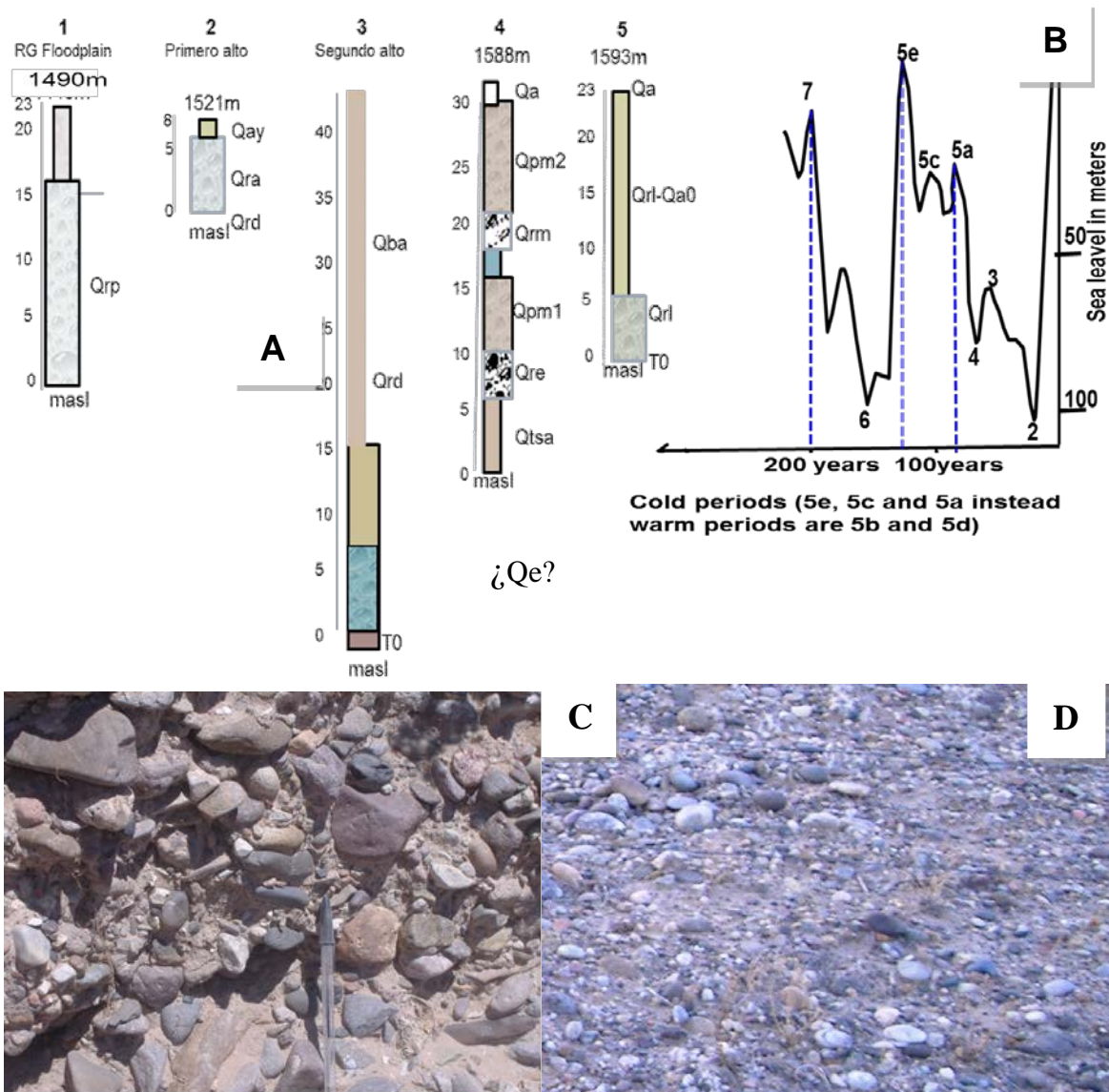


Figure 4. Edades comparativas de sedimentos fluviales Cuaternarios en Ciudad Juárez (este artículo) y Nuevo México (Cole *et al.*, 2007). A) Estratigrafía de los suelos encontrados en Nuevo México: 1) Formación Los Padillas Formation; 2) Formación Arenal modificada de (Lambert, 1968; Machette *et al.*, 1997); 3) Formación Los Duranes. 4) Formaciones Edith y Menaul (Connell *et al.*, 1998); and 5) Formación Lomas Negras Formation. B) Ventana de tiempo de asociación con el nivel del mar para el sitio MIS-5 durante el período Pleistoceno-Holoceno. C) Terrazas del Río Bravo encontradas en Ciudad Juárez en la intersección de las calles Guadalajara Hortensia en la que se compara su similitud con la terraza de la Formación Edith del área de Albuquerque indicada en la fotografía de la ilustración D.

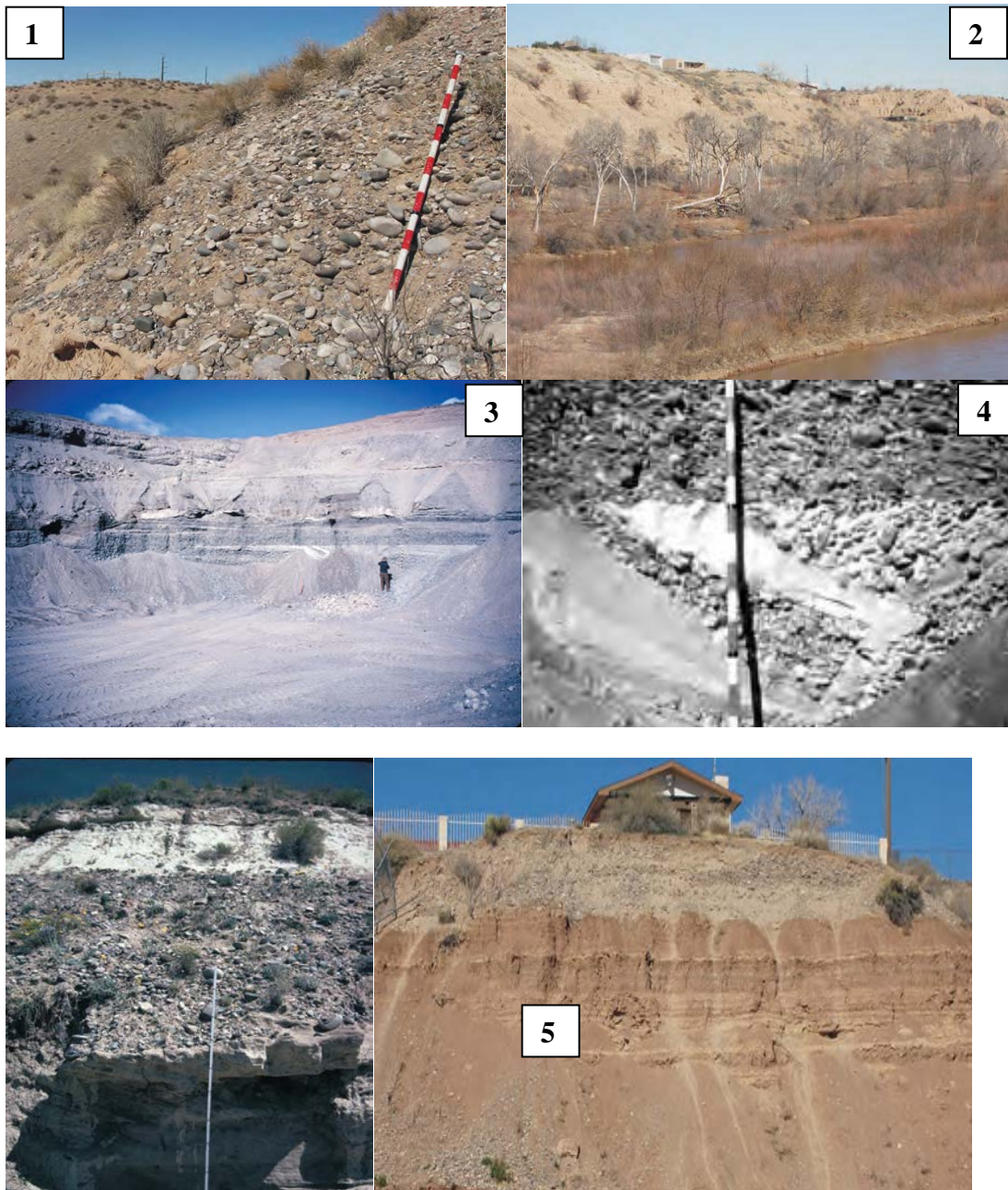


Figura 5 Fotografías de terrazas depositadas por el río Bravo. **1**=Gravas medias de la formación Lomatas Negras. Estadal dividido en secciones de 10 cm; Depósitos de la formación Lomatas negras donde se aprecia la inclusión Lava Creek B ash deposito color blanco. Estadal dividido en secciones de 10 cm. **3**= Formación Edith, aproximadamente a 120 del nivel del cauce. Formación Edith sobreyace a la Formación Sierra Ladrones. **4**=Area de Cliffs El adobe, cerca de la sección tipo mayormente compuesta por lodo y arena de la Formación Los Duranes. Formación Padillas donde se ve al fondo la llanura de Inundación. **5**=Gravel de la Formación Arenal en contacto discordante con lodos y arenas de la Formación los Duranes. Fuente: (Cole *et al.*, 2007).



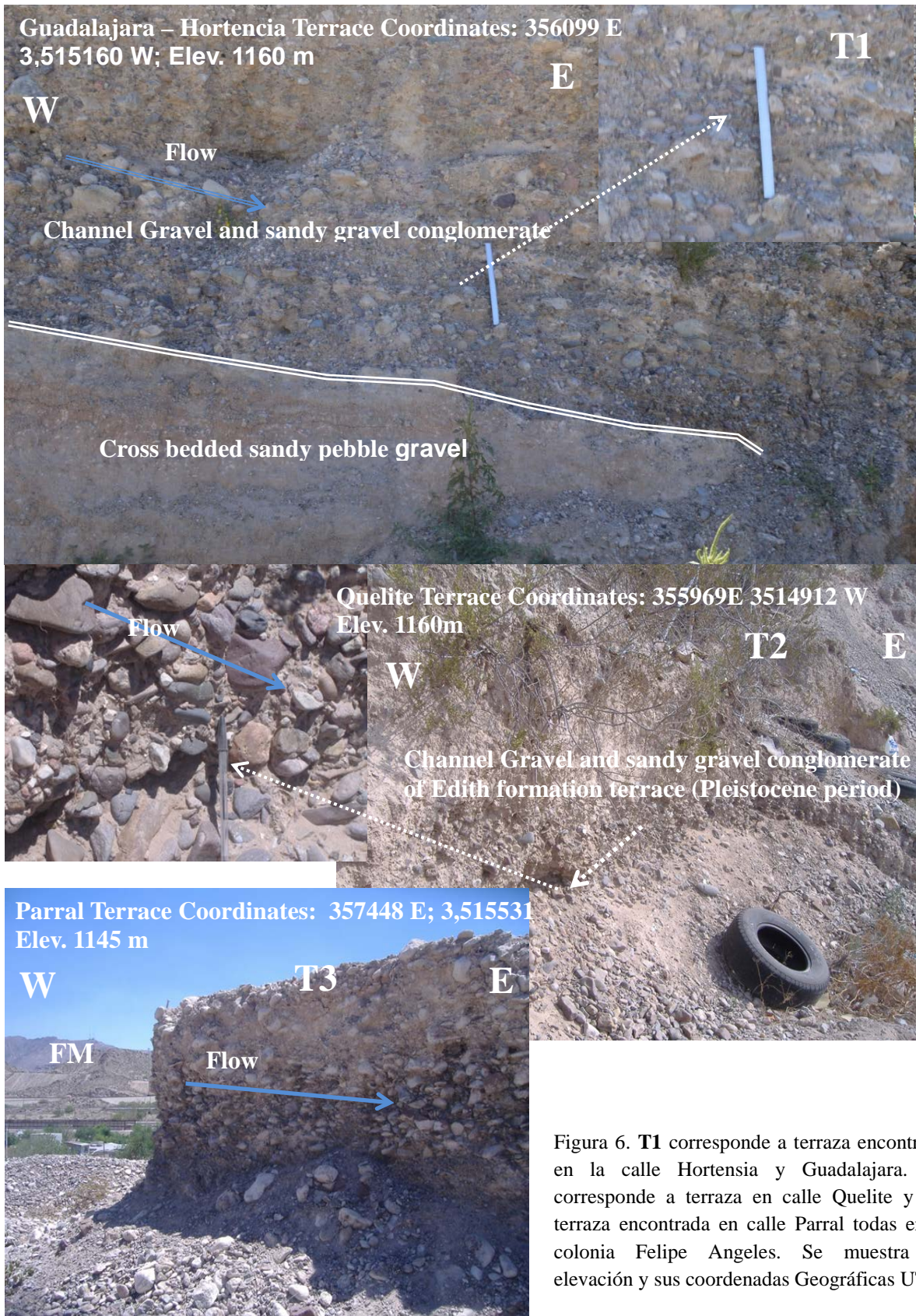


Figura 6. **T1** corresponde a terraza encontrada en la calle Hortencia y Guadalajara. **T2** corresponde a terraza en calle Quelite y **T3** terraza encontrada en calle Parral todas en la colonia Felipe Angeles. Se muestra su elevación y sus coordenadas Geográficas UTM

## Exploración de campo y clasificación litológica del sistema aluvial y pluvial

La tabla 1 presenta los tipos de suelos obtenidos usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) de las muestras recolectadas en la región de Ciudad Juárez. (Ver reportes del 3 al 23 en Zuñiga (2014) PhD. thesis). En la primer columna de la tabla 1 se tienen que del ensayo 100 al 117 corresponden a suelos derivados de abanicos aluviales mientras que del ensayo 118 al 130 se refieren a depósitos del Río Bravo.

ID	SUCS	L.L(%)	L.P(%)	CL(%)	PVS(Kg/cm <sup>3</sup> )
100 (CR KM 14+500)	SM-SC	26.51	20.21	5.20	1607.22
101 (CR KM 14+500)	CL	24.22	17.14	3.50	1376.74
102 (CR KM 14+500)	SM	20.53	15.63	2.90	1629.69
103 (CR KM 11+700)	SM	17.46	15.05	2.41	1330.37
104 (CR KM 11+700)	SM-SC	22.82	18.18	5.90	1621.42
105 (CR KM 11+000)	GM-GC	18.53	13.04	2.70	1864.16
106 (CR KM 11+000)	SC	31.05	19.79	0.00	1297.98
107 (CR KM 10+380)	SM-SC	24.86	18.90	1.60	1228.66
108 (CM KM 11+380)	ML-OL	21.16	15.71	3.20	1354.26
109 (CR KM 9+300)	ML-OL	23.72	19.10	2.0	1303.44
110 (CR KM 9+300)	SP-SM	23.10	22.22	0.00	1373.03
111 (CR KM 9+300)	SM	18.80	13.33	2.20	1519.79
112 (Gasera)	SC	30.77	16.88	5.70	1210.00
113 (Gasera)	SC	18.72	9.70	3.20	1629.00
114 (PEC)	CL	30.03	17.78	7.90	1370.00
115 (PEC)	CH	50.95	28.81	15.10	1369.62
116 (PEC)	CH	54.64	28.30	16.40	1371.42
117 (Gasera)	CL	35.71	21.90	7.10	1250.89
118 (Col . 16 Sept)	SM	22.60	20.88	1.20	1204.77
119 (Col. 16 Sept)	CL	56.36	31.67	16.80	1318.00
120 (Col. 16 Sept)	CL	28.27	19.23	9.04	1246.42
121 (ME-JB)	SP-SM	17.42	15.89	0.00	1931.40
122 (ME-JN)	SM	22.50	21.05	0.00	1259.12
123 (COV-JB)	SM	19.03	18.35	1.20	1382.14
124 (Col. CHIH)	SM	18.07	16.13	1.94	1397.50
125 (Col. CHIH)	ML	26.16	21.31	4.50	1392.00
126 (AV-FA)	SM	17.50	16.97	0.00	1637.23
127 (AV-FA)	SC	40.06	24.69	10.50	1378.57
129 (Nogal FV)	SC	25.97	18.75	4.80	1453.00
130 (Reb-CM)	SM	23.24	16.90	0.90	1638.94
131 (Reb-CM)	SP	31.34	14.18	3.20	1667.91

Tabla 1 Nombre (ID); Columna 2 Clasificación (SUCS); Columna 3 límite líquido (L.L);Columna 4 Límite Plástico (L.P); Columna 5 Índice de Contracción (CL); Columna 6 Peso Volumétrico Seco (PVS). Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos UACJ (2012).

## Referencias

- Allen, B. D. and Anderson, R. Y. 1993. Evidence from western North America for rapid shifts in climate during the last Glacial Maximum: *Science*, 260, 1920-1923.
- ASTM. 1985. Classification of Soils for Engineering Purposes. Annual book of ASTM Standards, D 2487-83, 04.08, American Society for Testing and Materials, 1985, pp. 395-408.
- Bachman, G.O. and Machete, M.N. 1977. Calcic soils and calcretes in the southwestern United States. United States Department of the Interior, Geological Survey Open File Report 77-794, accessible online at: <http://pubs.usgs.gov/of/1977/0794/report.pdf>. Date: November 19, 2012
- Blair, T. C. and McPherson, J. 1994. Alluvial fans and their natural distinction from rivers based on Morphology, Hydraulic processes, sedimentary processes and facies assemblages. *Journal of Sedimentary Research*, A64, 450-489.
- Cole, J. C., Mahan, S. A., Stone, B. D., and Shroba, R. R., 2007 Ages of Quaternary Rio Grande terrace fill deposits, Albuquerque area New Mexico. *New Mexico Geology*, v. 29, no 4, pp. 122-132.
- Connell, S. D., Allen, B. D. and Hawley, J. W. 1998. Subsurface stratigraphy of Santa Fe Group from borehole geophysical logs, Albuquerque Area, New Mexico: *New Mexico Geology*, 20(1), 2-7.
- Connell, S.D. 2004. Geology of the Albuquerque basin and tectonic development of the Rio Grande rift in North central New Mexico. *New Mex. Geological Society, Special Publication*, 11, 359-398.
- Drewes, H. and Dyer, R. 1993. Geological map and structure sections of the Sierra Juárez, Chihuahua, México scale 1:12,500 MAP 1-2287. U.S. Geological Survey miscellaneous investigations.
- Gile, L. H., Peterson, F. F. and Grossman, R. B. 1966. Morphological and genetic sequences of carbonate accumulation in desert soils: *Soil Science*, 101(5), 347-360.
- Hall, S. A., Goble, R. J., and Raymond G. R., 2008 OSL ages of upper Quaternary eolian sand and paleosols, northwest Albuquerque Basin, New Mexico. *New Mexico Geology*, v. 30 no. 2, pp. 39-49.
- Haug and Tiedemann, 1998; Cande and Kent, 1995 (Marine Oxigene Isotope curve from the equatorial Pacific ODP site 846
- Hawley, J. W., Bachman, G.O. and Manley, K. 1976. Quaternary stratigraphy in the Basin and Range and Great Plains provinces, New Mexico and western Texas; in
- Hawley, J. W., Kottlowski, F. E., Seager, W. R., King, W. E., Strain, W. S. and LeMone, D. V. 1969. The Santa Fe Group in the south-central New Mexico border region: in *Border stratigraphy symposium: New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Circular 104*, 52-76.
- Hawley, J.W., Kottlowsky, F.E. 1969. Quaternary geology of the south-central New Mexico border region. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Circular 104*, 89-115.
- Lambert, P.W. 1968. Quaternary stratigraphy of the Albuquerque area, New Mexico [PhD. Dissertation]. Albuquerque University of New Mexico, 329 p.
- Lambert., P. W., 1968. Quaternary stratigraphy of the Albuquerque area, New Mexico unpublished Ph.D dissertation University of New Mexico Albuquerque, 329 pp.



Lecce, A.S. 1990. The alluvial Fan Problem. Chapter 1. Alluvial Fans: A Field Approach edited by A.H. Rachocki and Church. John Wiley & Sons Ltd.

Machette, M.N., 1985, Calcic soils of the southwestern United States, in: Weide, D.L., ed., Quaternary soils and Geomorphology of the American southwest: Geological Society of America Special Paper 203, p.1-42.

Machette, M.N., Long, T., Bachman, G.O. and Timbel, N.R. 1997. Laboratory data for calcic soils in Central New Mexico: Background information for mapping Quaternary deposits in the Albuquerque basin: New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Circular 205, 63p.

Mack, G.H. and Seager, W.R. 1990. Tectonic control on facies distribution of the Camp Rice and Palomas Formations (Plio-Pleistocene) in the southern Rio Grande rift. Geological Society of America Bulletin, 102, 45-53.

Mack, G.H. and Seager, W.R., 1995. Transfer zones in the southern Rio Grande rift. Journal of the Geological Society of London, 152, 551-560,

Nodeland, S. 1977. Cenozoic Tectonic of Cretaceous rocks in the Northeast Sierra de Juárez, Chihuahua, México. The University of Texas at El Paso (UTEP). Master's Thesis: Available in [http://proquest.umi.com/dissertations/Previous\\_ALL\\_EPOO877](http://proquest.umi.com/dissertations/Previous_ALL_EPOO877).

Personius, S. F., and Mahan, S. A., 2000. Paleoearthquakes recurrence on the East Paradise fault zone Metropolitan Albuquerque New Mexico. Seismological Society of America, Bulletin, v. 90, pp. 357-369.

Personius, S. F., and Mahan, S. A., 2003. Paleoearthquakes and aeolian-dominated fault sedimentation along the Hubbel spring

fault zone near Albuquerque New Mexico. Seismological Society of America, Bulletin, v. 93, pp. 1355-1369.

Strain, W.S. 1966. Blancan mammalian fauna and Pleistocene formations, Hudspeth County, Texas. Texas Memorial Museum Bulletin 10 (55 pp.).stratigraphy, Animas Valley, New Mexico, Quaternary Research, v. 50, p. 283-289.

Strain, W.S., 1968, Cerro de Muleros (Cerro Cristo Rey): West Texas Geological Society, Delaware Basin exploration Guide, Publication 68-55, p.82.

Strain, W.S., 1976, New formation names in the Cretaceous at Cerro de Cristo Rey Doña Ana County, New Mexico in: Lovejoy, E.M.P., Geology of Cerro de Cristo Rey uplift, Chihuahua and New Mexico: New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Memory 31, pp. 77-82.

UACJ (2011) Countour levels offset every 1m using Lidar Technology provided by Juárez University Mexico.

Vanderhill, J. B. 1986. Lithostratigraphy, vertebrate paleontology, and magnetostratigraphy of Plio-Pleistocene sediments in the Mesilla Basin, New Mexico. PhD dissertation, Austin, University of Texas, 305 pp.

Wacker, H. 1972. The stratigraphy and structure of Cretaceous rocks in north-central Sierra de Juárez Chihuahua, México. The University of Texas at El Paso (UTEP). Master's Thesis: Available in [http://proquest.umi.com/dissertations/Previous\\_ALL\\_EPOO877](http://proquest.umi.com/dissertations/Previous_ALL_EPOO877)

## DEGRADACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO REFORZADO CON ADICIÓN DE CARBONATO DE MAGNESIO EXPUESTO A CARBONATACIÓN

A.L. López León<sup>1</sup>, I.R. Alvarado Venegas<sup>1</sup>, V. Hernández Jacobo<sup>1</sup>, J.E. Aguilera González<sup>1</sup>

### Resumen

El proceso de carbonatación en estructuras de concreto reforzado con adición de carbonato de magnesio, amplifica la probabilidad de que agentes agresivos externos lleguen al acero de refuerzo causando así su deterioro y por ende el elemento perderá su capacidad portante de diseño. En el presente trabajo se evaluó la respuesta que ofrece el concreto, con una relación agua/cemento aproximada a 0.63 con adición de carbonato de magnesio, al someterlos a un proceso de carbonatación acelerado. Se elaboraron vigas de concreto reforzado, cilindros de concreto y cubos con varillas corrugadas para revisar la pérdida de adherencia entre el acero y el concreto. La investigación concluye con la determinación de la eficiencia del carbonato de magnesio para inhibir o disminuir el frente de carbonatación y la modificación de las propiedades mecánicas que éste produce en los elementos de concreto.

**Palabras clave:** Carbonatación, Carbonato de magnesio, concreto reforzado, inhibición. Estados Unidos, escritura científica, tesis, disertación.

### Abstract

A Carbonation process in reinforced concrete structures amplify the chances for outsiders to reach the reinforcing steel and corrode and can thus lose structure bearing capacity offered initially in the design. This study evaluated the response offered by concrete with a water / cement ratio of about 0.63 and adding a percentage of magnesium carbonate, to undergo a process of accelerated carbonation. To this were made of reinforced concrete beams, concrete cylinders and cubes with corrugated rods to check the loss of adherence between the steel and concrete. The paper concludes with the determination of the efficiency of the magnesium carbonate to inhibit or decrease the carbonation front and the modification of the mechanical properties which it produced in the concrete elements.

**Keywords:** Carbonation, Magnesium Carbonate, Mechanical, Reinforced Concrete, Inhibition. States, scientific writing, thesis, dissertation.

## INTRODUCCIÓN

Las propiedades mecánicas que caracterizan una estructura de concreto reforzado (EC), están directamente ligadas a la durabilidad o vida útil de ésta, ya que, si en dado momento la EC deja de ofrecer sus cualidades estructurales, su servicio tendrá que ser prescindido por cuestiones de seguridad, sin importar que tan lejos este de su vida útil proyectada. Para lograr estimar la vida útil de una estructura los puntos clave son: el diseño, la construcción, el envejecimiento y mantenimiento durante su vida útil (Teply Brětislav, et al., 2010).

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Del Charro 450 Norte, Colonia Partido Romero, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

La relación que existe entre la porosidad y la durabilidad se refleja en prácticamente todos los reglamentos y códigos en el ámbito internacional (Oshiro, et al, 2008). En México, en la norma NMX-C-403-ONNCCE -1999 se estipulan requerimientos de durabilidad de concreto hidráulico estructural. Es necesario recalcar que aunque la durabilidad del concreto es más alta si su resistencia a la compresión es mayor, esta no se debe tomar como medida confiable de la durabilidad (Carvajal, et al., 2007).

Patologías que se producen en el proceso constructivo, pueden debilitar el mecanismo de transferencia de tensiones entre las armaduras y el concreto y disminuir la capacidad portante junto con las condiciones de seguridad (Molina, et al., 2006). Dentro de la vida útil de una EC uno de los principales factores involucrados en la reducción de la durabilidad en ambientes no marinos, es el dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, principal componente de la carbonatación (Moreno, et al., 2005).

Para elaboración de un concreto, las normas aplicables a menudo se basan en especificaciones prescriptivas, suponiendo que se traducirá en una durabilidad adecuada. En cambio también existen normas como la europea, EN 206-1, donde se definen cuatro clases de exposición frente a la carbonatación, esto para definir su rendimiento, producción y conformidad. Para cada tipo de exposición, la cantidad del aglutinante mínimo y la relación agua aglutinante máxima se especifican (Rozière, et al., 2009).

Los principales factores que intervienen en el proceso de carbonatación son: tipo y contenido de cemento, relación agua/cemento (a/c), grado de hidratación, concentración de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, humedad relativa y temperatura. Relaciones de a/c altas, por ejemplo 0.65 favorece a la carbonatación, una humedad relativa entre 50 % y 80 %, temperatura de 23 ° C y un grado hidratación bajo también lo hacen (Linhua, et al., 2000).

En la elaboración de concreto, la reacción química del cemento y el agua hace que parte de ésta se evapore. Al salir el vapor se genera una red capilar y microporos al interior del concreto, que aunado a la permeabilidad del material pétreo y las fisuras generadas por el fraguado y aumento de temperatura, se obtiene un material poroso y permeable (Barrera, et al., 2008).

Un proceso de carbonatación reduce el pH del concreto a unidades por debajo de 10, lo cual en un concreto reforzado se maximizan las posibilidades para que se presente una oxidación reducción en el acero de refuerzo y a la vez grietas o fisuras en la EC, originando con esto estructuras inseguras (Huang, et al., 2012).

Extensas investigaciones se han realizado a diferentes tipos de concreto con la finalidad de medir su comportamiento frente a la carbonatación, estos trabajos varían desde la implementación de diferentes relaciones a/c, tipos de cemento, permeabilidad de los materiales, condiciones de curado, adiciones

de aditivos como humo de sílice, escoria de alto horno, ceniza volante entre otros. De lo cual estas acciones responden solo como una función temporal para ayudar en el control de la profundidad de carbonatación. Otros procedimientos un tanto efectivos son la implementación de recubrimientos con mayor espesor, también recubrimientos o soluciones disueltas en el mismo concreto como:

- Recubrimientos superficiales de morteros con acrílico incorporado (Carvajal, et al., 2007).
- Recubrimiento a base de pinturas acrílicas, para obras nuevas y remodelaciones, en ambientes tropicales no marinos (Serrano, Moreno, 2006).
- Silicatos líquidos y silicofluoruro pueden proporcionar una superficie de protección contra agentes agresivos, dado que estas sustancias al reaccionan dentro del poro con el hidróxido de calcio forman obstrucciones dentro del mismo. Otras sustancias que funcionan como escudos protectores son los siliconas, silanos y siloxanos que forman una capa hidrofóbica (Shaker, Raja, 2009).

En un proceso de carbonatación el dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  al reaccionar con hidróxido de calcio  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dentro de la matriz del concreto, forma carbonato de calcio  $\text{CaCO}_3$  ó también llamada calcita. El fenómeno del crecimiento y formación de la calcita ya tiene

tiempo que se estudia, dentro de los trabajos realizados se han preocupado por inhibir o detener el crecimiento de ésta. Algunos de los estudios relacionados con la formación de calcita tienen lugar experimentaciones con adiciones de magnesio, entre los cuales sea determinado que:

- El ion de magnesio  $\text{Mg}^{+2}$  es un inhibidor conocido de la calcita y un modificador de la morfología en su superficie. En estado saturado o insaturado el ion de magnesio puede inhibir la disolución de la calcita (Deleuze, Brantley, 1997).
- El crecimiento de la calcita se da en proceso de monocapas. Al formarse una monocapa ya con la incorporación de magnesio  $\text{Mg}$ , la monocapa siguiente ejercerá un cierto control sobre el desarrollo de la monocapa subsecuente (Astilleros, Fernández, 2009).
- A medida que aumenta la concentración de magnesio  $\text{Mg}$  la tasa de crecimiento de la calcita disminuye (Deleuze, Brantley, 1997).

Partiendo con este principio donde el Magnesio puede colaborar a controlar un proceso de carbonatación, se dio a la tarea de revisar el desempeño de concretos con adición de carbonato de magnesio que ofrecen durante un proceso de carbonatación acelerado y las propiedades mecánicas que se alcanzan.

## METODOLOGÍA

### Resistencia a compresión

Para la revisión de la resistencia a esfuerzos de compresión se elaboraron 18 cilindros (figura 1), tomando como base el método ASTM C31/C31M, de 0.15 m de diámetro y 0.30 m de altura, para los cuales se empleó la misma relación agua-cemento (0.63) equivalente a un

$f'c$  aproximado de  $300 \text{ kg/cm}^2$ . Del total de los cilindros, seis se consideraron para comparación (cilindros blanco), seis cilindros con 2.5 % carbonato de magnesio  $\text{MgCO}_3$  y los últimos seis con un porcentaje igual a la unidad de  $\text{MgCO}_3$ , los porcentajes se realizaron en función del peso del cemento.



Figura 1. Lotes de cilindros blanco y con contenido de carbonato de magnesio  $\text{MgCO}_3$

Del lote de seis cilindros, para cada caso, cuatro fueron sometidos a un proceso de carbonatación acelerado, donde posteriormente se revisó la resistencia a la compresión y la profundidad de carbonatación. A los restantes se les estimó su resistencia a compresión en un estado normal.

Con lo anterior se pretendió obtener parámetros para comparar en qué medida modifica el aditivo  $\text{MgCO}_3$ , la resistencia a la compresión y la eficiencia de éste para

controlar un proceso de carbonatación. Las propiedades de los materiales con las que se elaboraron los concretos, se especifican a continuación, el cemento para este caso fue portland tipo I. Los concretos fueron curados inmersos en agua por 28 días.

La resistencia a la compresión de los cilindros fue evaluada mediante una máquina universal (figura2), las bases de los cilindros se cubrieron con moldes de neopreno para una buena distribución de la carga.



Figura 2. Revisión de la resistencia a compresión de los cilindros de concreto

### Estudios experimentales de adherencia

El fenómeno que hace posible el combinar el gran despiece que tiene un concreto con respecto a esfuerzos de compresión y el acero a resistir esfuerzos de tensión propiamente, es la adherencia entre ellos. De tal forma que se elaboraron cubos de concreto con dimensiones de 0.12 m × 0.18 m × 0.15 m, los cuales fueron

colados con una varilla corrugada No. 3 al centro, y así estimar la fuerza necesaria para desprender la varilla del cubo de concreto. Se elaboraron 18 cubos de concreto (figura 3), de los cuales seis cubos son para comparación (cubos blanco), seis cubos contienen 2.5 % de MgCO<sub>3</sub> y los seis restantes contiene 1 % de MgCO<sub>3</sub>.



Figura 3. Cubos para revisión de adherencia

De los lotes de seis cubos, dos cubos fueron ensayados después de un proceso de curado por inmersión que duró 28 días. Los cubos restantes fueron ensayados para determinar la fuerza de adherencia después de ser igualmente curados y pasar por un proceso de carbonatación acelerado, de estos cuatro cubos se ensayaron dos cubos para un primer frente de carbonatación posteriormente se ensayaron

los restantes para un proceso de carbonatación más avanzado.

La estimación de la fuerza de adherencia fue calculada en función de la longitud de desarrollo de la varilla y la fuerza necesaria para extraerla tal como se expresa en la siguiente ecuación:

$$u = \frac{T}{\sum 0 \cdot L_{des}} \quad (1)$$

donde  $U$  es la fuerza de adherencia,  $\sum 0$  es el perímetro de la varilla y  $L_{des}$  es la longitud de la varilla embebida en el cubo de concreto.

La aplicación de la fuerza de extracción fue mediante una máquina universal. Similar a lo efectuado en una prueba de resistencia a la fluencia de las varillas donde con mordazas se sujeta la barra y posteriormente se tensa, la

sujeción se realizó como se muestra en la figura 4. Empleando una placa metálica con un orificio al centro, entre la base de la máquina y el cubo, se aseguró que la tensión aplicada se concentrara solo para extraer la varilla.

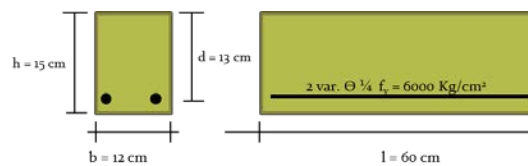


**Figura 4. Extracción de una varilla embebida en un cubo de concreto**

### **Resistencia a la flexión de vigas de concreto simplemente reforzadas**

Empleando la misma metodología aplicada en los cilindros y cubos de concreto en cuanto a cantidad de muestras elaboradas y tipo de comparaciones que se pretenden realizar relacionadas a la modificación de las

propiedades mecánicas y efectividad del  $MgCO_3$  para controlar el proceso de carbonatación, se realizaron vigas de concreto con dimensiones de  $0.12\text{ m} \times 0.15\text{ m} \times 0.60\text{ m}$ , las cuales fueron simplemente reforzadas con dos varillas corrugadas de No. 2 y un  $F_y = 6000\text{ kg/cm}^2$  (figura 5).



**Figura 5. Dimensionamiento de vigas de concreto simplemente reforzadas**

A diferencia de los otros concretos realizados, las vigas fueron elaboradas con un cemento portland tipo II. Los especímenes fueron ensayados empleando la metodología utilizada para revisar determinar el módulo de ruptura

de una viga de concreto, norma NMX-C-191-ONNCCE-2004 (figura 6), de igual forma antes y después de un proceso de carbonatación.



**Figura 6. Determinación de la resistencia a flexión de una viga de concreto simplemente reforzada**

### Cámara de carbonatación acelerada (CCA)

El objetivo en este apartado fue obtener concretos con distintos frentes de carbonatación en un periodo relativamente corto, para lo cual se adaptaron un par de cámaras aisladas en las cuales se recrearon las condiciones necesarias para que este fenómeno se presentara, (figura 7), es decir, se controló la

temperatura y se alimentó de humedad, así como de volumen de CO<sub>2</sub> equivalente a 200 veces la concentración en un ambiente natural. La profundidad de carbonatación obtenida en los especímenes se estimó empleando una solución de fenolftaleína y el valor de pH se determinó con pH metro comercial.

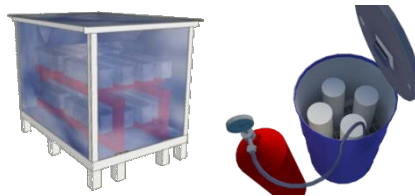


Figura 7. Cámaras aisladas para una carbonatación acelerada, Vol. izq. 1.5 m<sup>3</sup>, Vol. der. 0.2 m<sup>3</sup>

## RESULTADOS

Tabla 1. Propiedades de los materiales pétreos

Agregado Grueso			Agregado fino		
Tamaño máximo	19	mm	Peso específico de la arena	2640	kg/m <sup>3</sup>
Peso específico grava	2680	kg/m <sup>3</sup>	Absorción	0.7	%
Contenido de humedad	2	%	Contenido de humedad	6	%
Absorción	0.5	%	Módulo de finura	2.6	
Peso volumétrico	1455	kg/m <sup>3</sup>	Peso volumétrico	1602	kg/m <sup>3</sup>



**Tabla 2. Resultados de las pruebas de resistencia a la compresión de cilindros en su estado natural**

Cilindro	Diámetro cm	Long. cm	Área cm <sup>2</sup>	% MgCO <sub>3</sub>	Fuerza T	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	Frete de Carbonatación
CB-4	15.1	30.4	179.1	0	61.086	341.11	-
CB-5	15.1	30.4	179.1	0	59.571	332.65	-
CM1-3	15.2	30.5	181.4	1	57.198	315.21	-
CM1-4	15.1	30.5	179.0	1	53.763	300.22	-
CM2-1	15.2	30.5	183.8	2.5	40.017	217.65	-
CM2-5	15.1	30.5	179.1	2.5	40.443	225.81	-

**Tabla 3. Resultados de resistencia a la compresión de cilindros con 20 días expuestos a una CCA**

Cilindro	Diámetro cm	Long. cm	Área cm <sup>2</sup>	% MgCO <sub>3</sub>	Fuerza T	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	Frete de Carbonatación
CB-1	15.2	30.4	181.4	0	59.584	328.36	1.15 cm
CB-2	15.2	30.4	181.4	0	61.789	340.51	1.15 cm
CM2-1	15.2	30.6	181.4	2.8	41.601	229.33	1 cm
CM2-6	15.1	30.6	179.0	2.8	40.223	224.61	0.9 cm
CM1-1	15	30.4	176.71	1	55.200	312.37	1.2
CM1-2	15.2	30.3	181.4	1	54.800	302.99	1.1

**Tabla 4. Resultados de las pruebas de adherencia en cubos de concreto en su estado natural**

Cubo	Diámetro Varilla in	Perímetro cm	Long. Desarrollo cm	Tensión kg	<i>U</i> Estimada kg	Carbonatación cm
A-2	3/8	2.99	14.28	4943	115.67	0
A-6	3/8	2.99	12.54	4620	123.21	0
AM1-1	3/8	2.99	12.06	2616	72.51	0
AM1-2	3/8	2.99	10.63	2093	65.81	0
AM2-1	3/8	2.99	13.49	2856	70.78	0
AM2-2	3/8	2.99	14.92	2885	64.65	0

**Tabla 5. Resultados de las pruebas de adherencia en cubos de concreto después de 20 días en CCA**

Cubo	Diámetro Varilla in	Área cm <sup>2</sup>	Long. Desarrollo cm	Tensión kg	<i>U</i> Estimada kg	Carbonatación cm
A-3	3/8	0.71	11.5	3993	116.03	0.7
A-4	3/8	0.71	12.7	3200	84.20	1.1
AM2-5	3/8	0.71	13.97	4539	78.57	0.5
AM2-3	3/8	0.71	14.28	2600	60.84	0.7
AM1-4	3/8	0.71	11.75	2200	62.57	0.9
AM1-6	3/8	0.71	11.43	2199	64.29	0.6

**Tabla 6. Resultados de las pruebas de resistencia a la flexión de vigas simplemente armadas**

Viga	Long. cm	Acero cm <sup>2</sup>	Fuerza T	Frente de Carbonatación cm	pH
VCB-5	60	0.633	3.566	0	11.36
VCB-4	60	0.633	3.275	0	11.27
VM2-4	60	0.633	3.549	0	11.23
VM2-1	60	0.633	3.750	0	11.18
VM1-10	60	0.633	3.540	0	11.22
VM1-9	60	0.633	3.360	0	11.29

**Tabla 7. Resistencia a la flexión de vigas simplemente armadas con 20 días en CCA**

Viga	Long. cm	Acero cm <sup>2</sup>	Fuerza T	Frente de Carbonatación cm	pH Exterior	pH Interior
VCB-3	60	0.633	3.200	0.73	9.33	11.22
VCB-1	60	0.633	3.200	0.76	9.06	11.14
VM2-8	60	0.633	2.700	0.61	9.72	11.16
VM2-9	60	0.633	3.200	0.76	9.22	11.16
VM1-3	60	0.633	3.600	0.69	9.20	11.26
VM1-1	60	0.633	3.200	0.60	9.06	11.22

## CONCLUSIONES

Los resultados reflejan que la adición de carbonato de magnesio  $MgCO_3$ , en las dosificaciones donde se empleó concreto portland tipo I afecta considerablemente en las propiedades mecánicas del elemento. Al añadir un 2.5% de  $MgCO_3$  a la dosificación, la resistencia a compresión disminuyó aproximadamente un 30%, mientras que para dosificación con 1 % de  $MgCO_3$  la resistencia a la compresión disminuyó 8 %. La adherencia también se redujo, ya que se pierde más del 40 % para los dos casos de dosificación.

Los resultados anteriores se pueden atribuir a que el aditamento hacer una reacción brusca con el agua y el cemento de dosificación modificando la consistencia del concreto fresco en más de un 40%.

En cuanto a la efectividad del  $MgCO_3$  para colaborar a controlar el proceso de carbonatación los resultados muestran que en el mejor de los casos, este obtuvo cerca de un milímetro en promedio menos profundidad de carbonatación, por lo que se considera que la aportación del carbonato de magnesio en la

inhibición de la carbonatación es prácticamente nula.

Los concreto elaborados con un cemento portland tipo II y adiciones de carbonato de magnesio, presentaron una resistencia a la

compresión promedio en los tres lotes, sin embargo la obtención del frente de carbonatación fue similar en los que tenían adiciones de carbonato y los que carecían del mismo.

## REFERENCIAS

Astilleros J.M, Fernández Díaz. 2009. *The role of magnesium in the growth of calcite: An AFM study*. Chemical Geology Num 271.

Barrera V Hugo, H. Pérez, R. Sandoval. 2008. *La carbonatación en edificios de Santiago*. XIV Jornadas 2003 - Valdivia - U Austral.

Carvajal A., C.Silva, J. Valiente, A. Venegas. 2007. *Efectos de la carbonatación acelerada en distintos tipos de cementos y hormigones*. Revista de la Construcción, Vol 6, Num 1.

Deleuze Marc, S. Brantley. 1997. *Inhibition of calcite crystal growth by  $Mg^{2+}$  at 100°C and 100 bars: Influence of growth regime*. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 61, No. 7.

Huang N.M, J.J. Chang, M.T. Liang . *Effect of plastering on the carbonation of a 35-year-old reinforced concrete building*. Construction and Building Materials, Num 29.

Linhua Jianga, Baoyu Linb, Yuebo Caib. 2000. *A model for predicting carbonation of high-volume fly ash concrete*. Cement and Concrete Research, Num 30.

Lin Yi-Pin, P. Singer. 2009. *Effect of  $Mg^{+2}$  on the kinetics of calcite crystal growth*. Journal of Crystal Growth, Num 312.

Molina M., J.P. Gutiérrez, M.D. García. 2006. *Estrategias para evaluar estructuras de hormigón armado con patologías por falta de*

*adherencia*. España: Fundación Escuela de la Edificación.

Moreno I. Erick, D. Serrano, E. Cob. 2005. *Barras de acero galvanizado: Una opción contra la corrosión inducida por la carbonatación*. Ingeniería 9-2.

Oshiro A., Baronetto C., Beltramone C. 2008. "Comportamiento de hormigones expuestos a condiciones naturales de alta agresividad". Exacta Sao Paulo, v.6, n. 1, p. 93-108, jan./jun.2008.

Rozie`re Emmanuel, A. Loukili, F. Cussigh. 2009. *A performance based approach for durability of concrete exposed to carbonation*. Construction and Building Materials, Num 23.

Serrano I., I. Moreno. 2006. *Películas barrera: Una opción contra la carbonatación del concreto reforzado*. Ingeniería, Num 10-2.

Shaker M., M. Raja. 2009. *Re-alkalization of Carbonated Reinforced Cement Concrete Members*. Revista NBMCW.

Teply Br`etislav, Ch. Marke`ta, P. Rovnaní`k. 2010. *Durability assessment of concrete structures: reinforcement depassivation due to carbonation*. Structure and Infrastructure Engineering, Vol. 6, No. 3.

## Cultura Organizacional y Desempeño Individual en una Asociación Civil Mexicana

Elba Myriam Navarro Arvizu<sup>1</sup>, Dr. Sergio Ochoa Jiménez<sup>1</sup>, Mtra. Irma Guadalupe Esparza García<sup>1</sup>

### Resumen

En una asociación civil de Obregón, Sonora, México, que cuenta con un centro comunitario que imparte diferentes cursos para habitantes de una comunidad rural mejorando su calidad de vida en cumplimiento de la misión establecida, se realizó un diagnóstico de cultura organizacional aplicando el modelo propuesto por López (2006) complementando el instrumento con reactivos de Calderón, Murillo y Torres (2003) y de Rivas y Samra (2006); identificando elementos que interfirieran o influyeran en el diseño e implementación de un modelo para mejorar el desempeño individual de sus empleados. Resultando que la cultura organizacional existente no tiene elementos que obstaculicen implementar la propuesta de mejora del desempeño si la dirección acepta dicha implementación. Por esto se recomendó modificar la propuesta de mejora, agregando inicialmente una etapa de sensibilización para directivos y empleados.

Palabras clave: cultura organizacional, elementos de cultura organizacional, diagnóstico de cultura organizacional, desempeño.

### Abstract

In a civil association at Obregón, Sonora, México, which has a community center that teaches different courses for residents of a rural community to improve their quality of life, in fulfillment of the mission established, studies were conducted that led to the design of a model to improve the individual performance of its employees. Being necessary to diagnose organizational culture identifying elements that interfere or influence the implementation of the model designed, using the model proposed by Lopez (2006) complementing the proposed instrument with reagents of Calderón, Murillo y Torres (2003) y de Rivas y Samra (2006). Resulting that the existing organizational culture has no elements that hinder the proposed implementing performance improvement if management accepts that implementation. Therefore it is recommended to modify the proposed of improvements, initially adding a stage of awareness for managers and employees.

Keywords: organizational culture, organizational culture elements, diagnostic organizational culture, performance.

## INTRODUCCIÓN

La oportunidad que tienen las organizaciones de ser cada día más eficientes, se debe en gran parte a la aportación de cada uno de sus integrantes. Hoy en día la contribución del factor humano en las organizaciones es fundamental, ya que de él depende el éxito o fracaso de la misma. Es por ello, que constantemente se debe trabajar para aumentar sus capacidades y elevar sus aptitudes, creando de esta forma una mejor calidad de vida laboral

---

<sup>1</sup> ITSON. Cd. Obregón, Sonora.

donde los trabajadores estén motivados a realizar sus funciones y entregar lo mejor de sí a su trabajo, sintiéndose conformes con lo que realizan y con la forma en que se les reconoce, lo que da como resultado la obtención de altos niveles de productividad, calidad y competitividad, además de que un desempeño eficiente o ineficiente es la estructura en la que se sustenta la calidad en el servicio que se proporciona al cliente.

Lo anterior es aplicable en cualquier tipo de organización, incluyendo aquellas comúnmente llamadas organizaciones de la sociedad civil, sin fines de lucro, asociaciones civiles, organizaciones no gubernamentales o del tercer sector, a las cuales Fundación Murrieta (2003) define como “toda organización que agrupe a dos o más personas, bajo una denominación o razón social formal o informal (A.C., I.A.P., S.C., o sin registro legal pero existentes en la realidad), que prestan servicio comunitario y benéfico a terceros sin fines lucrativos”.

Tomando en consideración lo expuesto anteriormente, se procedió a trabajar con una asociación civil situada en ciudad Obregón, Sonora, México, fundada en el año 2006, la cual tiene como misión “Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales y sus habitantes en el Estado de Sonora” y su visión es “Institución Familiar, autosuficiente, honorable y de proyección internacional, que trabaja de manera permanente y proactiva con los habitantes de las distintas Comunidades Rurales del Estado de Sonora; así como con las diferentes instituciones de carácter privado y gubernamental”. Cuenta básicamente con

dos vertientes: a) trabajar en la mente y en la dignidad humana del colaborador y, b) elevar el nivel de vida de las comunidades donde el trabajador habita. Las líneas estratégicas bajo las cuales trabaja son: formación, vivienda, salud, fortalecimiento de valores, deportes, educación, infraestructura y desarrollo comunitario.

A dicha organización se le elaboró una planeación estratégica, en la cual, primeramente se llevó a cabo una detección de necesidades, después se realizó un análisis FODA donde se analizó el entorno tanto interno como externo de la organización para determinar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades; luego se elaboró la matriz FODA planteando diferentes estrategias de solución para enfrentar las amenazas detectadas, poder aprovechar las oportunidades presentadas, así como incrementar las fortalezas de la organización y disminuir las debilidades con que se cuenta, originando un mapa estratégico y finalizando con un tablero de control donde se establecieron objetivos, de los cuales se derivaron proyectos, eligiendo entre estos el de desarrollar un modelo de mejora del desempeño individual para los empleados de esta organización ya que al

desarrollar dicho proyecto se alineará el desempeño individual de sus empleados logrando eliminar el retrabajo, minimizando el tiempo de entrega, eliminando el retraso en la entrega, además de aumentar el nivel de satisfacción tanto de compañeros, jefes como de los mismos empleados y hasta de los clientes.

Debido a esto y a que actualmente esta asociación civil no cuenta con un modelo para mejorar el desempeño individual de sus empleados que se procedió a diseñar dicho modelo, ya que mejorando el desempeño de sus trabajadores también se mejorará el desempeño organizacional elevándose la calidad de los servicios ofrecidos a los habitantes de las comunidades rurales del estado de Sonora, contando con mejores herramientas para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de éstos. Además, al mejorar el desempeño de los trabajadores de la Asociación civil se mejora el desempeño organizacional; al mejorar el desempeño organizacional, los servicios que se ofrecen mejoran su calidad;

al mejorar la calidad de los servicios se contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las comunidades rurales del estado de Sonora; al mejorarse tanto el desempeño individual como el organizacional de Asociación civil se podrán presentar estos resultados a los donadores y/o patrocinadores tanto actuales como potenciales y de esta manera lograr aumento en la captación de recursos.

Pero, para poder llevar a cabo la implementación del modelo diseñado para mejorar el desempeño individual de los trabajadores de la asociación civil, se consideró de suma importancia que previamente se realizara un diagnóstico de la cultura organizacional prevaleciente en esta empresa con la finalidad de detectar aquellos elementos de la cultura que pudieran interferir o influir en la implementación de dicho modelo y en base a los resultados obtenidos se realizaran los ajustes o modificaciones necesarias para que con su implementación se cumplan los objetivos planteados.

## CULTURA EN MÉXICO

### *Cultura*

Para Austin (2000) cultura es un término que proviene de la palabra en latín “colere”, y significa: habitar, cultivar, proteger, honrar con adoración. Vázquez, Gómez y Lugo (2005) mencionan que en castellano la

palabra cultura estuvo por mucho tiempo asociada a las labores de labranza de la tierra donde significaba cultivo y cuando se reconocía que una persona sabía mucho se decía que era "cultivada". Estos autores coinciden en que es hasta el siglo XX que el

idioma castellano comenzó a usar la palabra cultura con el sentido que actualmente se conoce.

Por otro lado, Martínez citado por Hernández (2011) menciona que la cultura se adquiere mediante el aprendizaje, a través de hábitos o destrezas, es caracterizada por ser un proceso acumulativo que una persona recibe de la generación anterior y a su vez transmite a la generación siguiente.

#### *Elementos culturales.*

Marín (2012) conceptualiza a los elementos culturales como “las expresiones prácticas del pensamiento filosófico de un pueblo que lo expresa en su cotidianidad, de manera sencilla y natural” y los va creando a través de los siglos y milenios de forma autónoma y anónima. Son lo que les identifica y diferencia de los demás pueblos del mundo. Tradiciones, fiestas, usos y costumbres, son formas de expresar el sentido que tiene un pueblo por la vida, el mundo, su relación con la naturaleza, con lo divino, lo bello y lo bueno y sus contrapartes. De la misma forma menciona que los elementos culturales en conjunto representan la identidad de un pueblo debido a que la forma de entender e interpretar el mundo y la vida queda plenamente expresada en ellos.

A su vez, Vargas (2007) hace referencia a que la cultura está formada por los siguientes elementos: a) instituciones,

que según Parsons (1949), citado por este autor, son "pautas normativas que definen lo que se considera adecuado, legítimo o como expectativas de acción o de relación social"; b) ideas, creencias y valores, que pueden ser teleológicas, filosóficas, científicas, tecnológicas, históricas, sociológicas, entre otros; y, c) cultura material, son instrumentos y artefactos producidos por los humanos y para su uso se necesitan métodos, técnicas y sistemas que implican costumbres, creencias, filosofías, leyes, gobiernos, entre otros. Al mismo tiempo este autor cita a Gray (1995) quien menciona que la cultura nacional se refiere a los valores de la mayoría de los miembros de un país o sociedad y su comportamiento está moldeado por valores, creencias y tradiciones culturales que son distintas a las de otras naciones o estados.

Un aspecto fundamental de la cultura mexicana es su gastronomía, reconocida como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO el 16 de noviembre de 2010, la cual utiliza ingredientes que vienen desde la época prehispánica como el maíz, chile, cacao, aguacate y nopal, junto con otros que fueron influencia colonial, como las carnes, arroz y trigo; así como las bebidas, como el pulque, tequila o mezcal que también son muy características de la cultura mexicana. Dentro de las tradiciones están los festejos regionales y nacionales de carácter religioso, como el celebrado el 12 de diciembre, día de la Virgen de Guadalupe,

que es considerado uno de los más importantes. Otra festividad es la del día de muertos, celebrada el 2 de noviembre; la celebración del grito de Independencia, realizada cada 15 de septiembre en las plazas públicas de todas las regiones del país; el día de Reyes, celebrado el 6 de enero, y el 2 de febrero, día de la Candelaria, así como la celebración de la Navidad, con las posadas, villancicos y nacimientos (Universia, 2013).

Otro rasgo característico de la cultura en México es la importancia que la familia tiene, considerándose que ésta es la base de la sociedad mexicana, donde los varones veneran a su madre y cuidan del honor de las mujeres de su familia y en las fiestas y reuniones familiares es importantísimo contar con una buena comida o buena bebida (Explorando México, 2013).

#### *Cultura Organizacional.*

El término de cultura es aplicado a la organización, según menciona García (2006) a partir de las aportaciones hechas por la escuela de las relaciones humanas, partiendo de los experimentos desarrollados por Elton Mayo en 1972 quien se interesó por indagar acerca de los factores que inciden en el desempeño del trabajador y es a partir de esto cuando se inicia una serie de estudios acerca de la cultura en las organizaciones. Dávila (2000), citado también por García (2006), menciona que hacia finales de los años setenta los estudios

relacionados con cultura organizacional experimentan cierto ímpetu, a partir del estudio que Ouchi (1985) desarrolla, comparando empresas norteamericanas y japonesas.

García (2006) argumenta que el concepto de cultura es usado de diferentes formas por los teóricos organizacionales debido a las distintas maneras de concebir tanto la organización como la cultura. En el estudio que este autor realiza, cita a Smircich (1983), quien proporciona una clasificación de las diferentes formas de ver a la cultura organizacional: cultura como una variable externa, como una variable interna y cultura como una metáfora raíz para conceptualizar a la organización. Desde el punto de vista de variable externa, la cultura es entendida como un fenómeno nacional que influye en el desarrollo y refuerzo de creencias en el contexto organizacional y es llevada a éstas en el momento en que un empleado forma parte o pertenece a la organización, dichos empleados han sido influenciados por múltiples instituciones culturales como la familia, iglesia, comunidad, educación, entre otros (Hatch, 1997, citado por García, 2006).

Desde el punto de vista de variable interna, Smircich (1983), citado por García (2006) entiende a las organizaciones como fenómenos que producen cultura, son vistas como instrumentos sociales que producen bienes, servicios y subproductos; definiéndola como el aspecto que mantiene



a la organización unida, expresa los valores y creencias compartidos por sus miembros; los cuales se manifiestan a través de mitos, historias, leyendas, lenguaje especializado, entre otros. La postura que ve a la cultura como una etáfora raíz para conceptualizar la organización entiende a dichas organizaciones como culturas; es decir, la cultura no es algo que las organizaciones tienen, sino es algo que las organizaciones son. En esta postura, las organizaciones son entendidas y analizadas en términos de sus aspectos expresivos y simbólicos.

Respecto a la conceptualización de cultura organizacional, Arnollete (2010) la define como “el conjunto de comportamientos socialmente reconocidos dentro de la organización y que están respaldados por los valores y normas ya sea formales o informales que configuran el ambiente en que se desarrolla la convivencia del grupo.” El autor agrega que la cultura tiene básicamente dos funciones: a) la integración, que es una función interna que se refiere a la aparición del “sentimiento de nosotros” por medio del acervo cultural compartido; y b) la adaptación, que se refiere a la adecuada y eficiente vinculación entre la organización y el medio externo, necesaria para la supervivencia y consolidación del grupo, por lo general es la causa de los conflictos cuando se exigen cambios en las actitudes culturales.

Por su parte, Newstrom (2007) define cultura organizacional como el

conjunto de supuestos, creencias, valores y normas que son compartidos por los miembros de una organización. Agrega que dicha cultura puede haber sido creada deliberadamente por sus miembros clave, o simplemente pudo haber evolucionado con el paso del tiempo. El mismo autor menciona que la importancia de la cultura organizacional radica en la identidad organizacional que le brinda a los empleados, además de ser fuente de estabilidad y continuidad para la compañía, lo que a su vez da sentido de seguridad a sus miembros, al mismo tiempo que ayuda a estimular el entusiasmo de los empleados ya que atraen la atención, comunican una visión, y reconocen a los individuos destacados por su productividad y creatividad.

Los autores Marín, Cano, Zevallos, y Mora (2009) se refieren a la cultura organizacional como un valor intangible y cualitativo que puede ser una ventaja competitiva, dependiendo de cómo sea gestionada por la dirección de la empresa. Los mismos autores citan a Barón (2006) quien señala que la cultura organizacional es “el conjunto de creencias, costumbres, prácticas y formas de pensar que un grupo de personas han llegado a compartir por medio de su convivencia y trabajo. Además, Marín, Cano, Zevallos, y Mora (2009) observan la cultura desde tres perspectivas relacionadas entre sí: a) los artefactos y creaciones, que son lo aceptado incondicionalmente); b) valores, que son los

ideales y objetivos del grupo y as o formas de de lograrlos; y, c) las creencias fundamentales, como lenguaje, tecnología y organización social. De igual forma mencionan que sus características son: holístico, que significa que el todo es más que la suma de las partes; manifiesta la historia de la empresa; está relacionada con símbolos y rituales que manejan los antropólogos; se construye y conserva mediante la interacción social; y por último es blanda y difícil de modificar.

La importancia de conocer la cultura organizacional radica según Amorós (2008) en detectar problemas dentro de la organización y luego poder ofrecer solución a estos problemas; integrar al personal bajo los objetivos que persigue la organización; poder formar equipos de trabajo dentro de la organización que puedan interrelacionarse y hacer más fácil el trabajo; y buscar las necesidades del personal para satisfacerlas de la mejor manera posible para que se sientan motivados. Este autor también proporciona una clasificación de la cultura organizacional, mencionando que puede considerarse como fuerte, que es lo ideal de una organización, y es aquella en la que todo el personal se encuentra convencido de los valores y creencias de la organización y es compartida por todos sus miembros; o como débil, es la que se debería de cambiar ya que es en la que hay poco convencimiento con los valores organizacionales y el control se ejerce a través de exhaustivos procedimientos y por

consecuente burocracia, es decir, los valores son impuestos.

Por lo tanto, se puede decir que cultura organizacional es todo aquello que identifica a una organización, incluyendo valores, creencias, símbolos, entre otros. Entre los autores consultados hay coincidencias muy marcadas tanto en la conceptualización de cultura organizacional como en las posturas o maneras en que se puede analizar este concepto: como variable externa, variable interna y una tercer postura llamada metáfora de raíz.

La cultura organizacional es una parte fundamental de la organización que se hace presente en todas las funciones y acciones que realizan sus miembros, es por eso que tanto su estudio como identificación y comprensión por parte de dichos miembros se vuelve sumamente importante.

#### *Modelos de diagnóstico de cultura organizacional.*

Para poder determinar la cultura de una organización existen diferentes modelos proporcionados por diversos autores, uno de ellos, expuesto por Ramírez (2004), consiste en el modelo propuesto por Schein con adaptaciones realizadas por Felcman (2001) y sus colaboradores del Centro de Investigaciones en Administración Pública de la Universidad de Buenos Aires, el cual propone considerar tres niveles de análisis de la cultura organizacional: 1) valores laborales, son las preferencias sólidamente constituidas de las personas que forman

parte de la organización para priorizar ciertos estados de cosas por sobre otros; 2) tipos culturales, son encuadres de clases de cultura; y 3) presunciones básicas, son los valores y creencias más profundamente arraigadas y por lo tanto más difíciles de modificar. El instrumento que se aplica en la metodología expuesta por este autor es una encuesta cerrada complementada con un soporte de técnicas cuantitativas, en la que a través de un cuestionario, se busca determinar los valores laborales, el tipo cultural y las presunciones básicas predominantes en el organismo bajo estudio y busca detectar la percepción real e ideal del encuestado respecto del trabajo (sólo ideal), el liderazgo en el trabajo, la actitud de la organización frente a los cambios, los sistemas alternativos de compensación, los sistemas alternativos de planificación, la disponibilidad de la información, el tratamiento de los errores, plazo con el que se trabaja, grado de tensión laboral (sólo real), entre otros. Una vez procesados los datos, la encuesta permite llegar a una medición cuantitativa del grupo laboral acerca de sus preferencias en materia de los tres niveles que se manejan.

Por su parte, Arbelaez y Cifuentes (2008) realizaron una investigación en una empresa de servicios llamada Codensa, S.A. donde analizaron y estudiaron la cultura, el desempeño y el grado de innovación de ésta. El estudio se basó en el modelo de Denison de Cultura Organizacional, el cual se fundamenta en cuatro rasgos culturales:

involucramiento, adaptabilidad, misión y consistencia, para los cuales el modelo define tres índices de gestión y de estos doce índices se generan sesenta preguntas. Para entender mejor cada uno de los elementos del modelo de Denison, Arbelaez y Cifuentes (2008) explican cada una de las características que dicho modelo incluye: 1) involucramiento, es la capacidad que tiene la organización de comprometer a los empleados con su trabajo y que se sientan parte de la organización; 2) consistencia, es el comportamiento de las personas fundamentadas en un conjunto de valores y a su vez es la capacidad que los líderes tienen de lograr acuerdos con colaboradores, el poseer esta característica hace a la organización tener una cultura distintiva y fuerte lo influyendo en el comportamiento de las personas; 3) adaptabilidad, es la capacidad de asumir riesgos y aprender de los errores utilizando la experiencia para generar cambios, y en la organización es la capacidad de mejorar continuamente la alternativa de generar valor para los clientes y cuando se cuenta con fortaleza en este rasgo por lo general se experimenta crecimiento en las ventas y la porción del mercado; y, 4) misión, es una de las características más importantes ya que si la empresa no sabe a dónde se dirige, no llegará a ningún lado.

En base a estas características y para poder llevar a cabo la aplicación del modelo de Denison, Arbelaez y Cifuentes (2008) diseñaron un instrumento de sesenta

preguntas que fue aplicado a la totalidad de los empleados para después procesar dicha información y analizarla, dando recomendaciones en base a los resultados obtenidos.

Por otro lado, Botero y Rojas (2009), también aplicaron el modelo de Denison para determinar el perfil de la cultura organizacional y su relación con las variables de desempeño e innovación en una empresa llamada Contacto Solution, así como Carrillo y Ramírez (2008) quienes lo aplicaron en Elastoplast LTDA, ambas organizaciones de Colombia. Estos autores aplicaron el instrumento propuesto por el mismo modelo, un cuestionario compuesto por sesenta preguntas.

Calderón, Murillo y Torres (2003) describen una investigación realizada aplicando los modelos de Hofstede (1999), para medir la cultura y el de Meliá y Peiró (1989) para medir el bienestar laboral. Se realizó una metodología cualitativa-cuantitativa, aplicando el enfoque cualitativo en dos momentos: al iniciar el proceso, con los responsables de gestión humana en las empresas, mediante una entrevista semiestructurada. El segundo momento por medio de una entrevista a fondo a los responsables de gestión humana para contrastar, confirmar, refutar y comprender mejor los resultados cuantitativos; cada entrevista se diseñó a partir de los resultados más relevantes y críticos hallados en cada empresa.

Para el enfoque cuantitativo el

equipo investigador se decidió por cuestionarios con preguntas cerradas usando escala de Likert y adaptó instrumentos probados en otras investigaciones: para cultura se asumió el modelo de Hofstede usado en el proyecto IRIC, y para bienestar laboral se utilizó el cuestionario de satisfacción laboral S20/23 de Meliá y Peiró, adecuándose a las empresas colombianas, quedando como instrumento definitivo uno compuesto por sesenta preguntas, treinta orientadas a evaluar seis factores de bienestar laboral y las otras treinta, a cuantificar seis dimensiones de la cultura organizacional. El estudio se realizó en siete empresas, seleccionando a los participantes al azar, siendo en total 204 empleados, clasificándolos en cuatro ámbitos ocupacionales: directivos, profesional, auxiliar administrativo y operativo, ya que la percepción de la cultura es diferente según la posición que se ocupe en la estructura jerárquica de la organización (Hofstede, 1999) y se designó un responsable de aplicar los instrumentos en cada empresa para tener un mejor control.

Por otro lado, López (2006) realizó una investigación sobre el tipo de cultura que caracteriza a las organizaciones agrícolas que se dedican al cultivo del mango ataulfo en la región del Soconusco, Chiapas, con el propósito de detectar la influencia que la cultura tiene en el desempeño de dichas entidades productivas. Este autor afirma que además de los

métodos de investigación, cualitativo y cuantitativo, es importante considerar el estudio de caso como otro método más dentro de la metodología de la investigación, por lo tanto, es el método utilizado en su investigación, usando como técnicas de recolección de datos la observación y la entrevista.

Para efectos de su investigación, López (2006) definió las dimensiones que estudiaría, para cultura: valores (puntualidad, responsabilidad, unidad y lealtad); actitudes (optimismo y pesimismo); y habilidades (oficio y profesión). Para desempeño: eficiencia (capacidad, indisposición y optimización de los recursos); efectividad (oportunidad, retraso); y calidad (satisfacción y/o insatisfacción del cliente). Estableció preguntas a aplicar en la investigación de campo para cada variable, las cuales fueron utilizadas para diseñar el instrumento con el cual se recabó la información de la investigación. Dicho instrumento se realizó en tres versiones: para directivos, empleados administrativos y jornaleros. Realizadas las entrevistas a cada tipo de

empleados, se procesó y analizó la información obtenida para poder emitir conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Rivas y Samra (2006) realizaron un estudio donde el principal objetivo fue analizar la cultura organizacional y su relación con el desempeño laboral del personal adscrito al C.C.Q. Divino Niño, C.A. Para ello llevaron a cabo la siguiente metodología: 1) definir el tipo de investigación a realizar, 2) determinar el nivel de investigación, 3) definir la población, 3) seleccionar la muestra, 4) realizar una revisión documental del tema a abordar en la investigación, 5) determinar la técnica a usar para recabar información, 6) diseño del instrumento para recabar la información, 7) procesamiento de la información recabada, y por último, 8) operacionalización de variables, donde se identifican los indicadores que proporcionan respuestas de forma directa a las variables en medición. El instrumento que aplicaron estos autores es un cuestionario de veinte preguntas evaluando las variables de cultura y desempeño.

## MÉTODO

### *Sujeto.*

La organización en estudio es una Asociación civil de ciudad Obregón, Sonora, fundada en el año 2006 que tiene como misión “Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales y sus habitantes en el Estado de Sonora” y su visión es “Institución Familiar, autosuficiente, honorable y de proyección internacional, que trabaja de manera permanente y proactiva con los habitantes de las distintas Comunidades Rurales del Estado de Sonora; así como con las diferentes instituciones de carácter privado y gubernamental”. Cuenta con un centro comunitario en Bácum, Sonora donde se imparten clases de computación, inglés, reparación y mantenimiento de aires acondicionados, nivelación académica, deportes, entre otros. Debido al tamaño de la organización, se decidió tomar como muestra a la totalidad de empleados, que son ocho, los cuales ocupan los puestos de director ejecutivo, coordinador del centro comunitario y el resto son instructores de los diferentes cursos que se imparten.

### *Materiales.*

Para realizar el diagnóstico de la cultura organizacional de la Asociación civil en estudio se decidió elegir el modelo propuesto por López (2006), debido a que dicho modelo tiene como finalidad caracterizar la cultura organizacional y su

influencia en el desempeño de la organización tomando en cuenta las características particulares correspondientes al giro de la empresa. El instrumento propuesto por este autor se complementó con reactivos utilizados por Calderón, Murillo y Torres (2003) y de Rivas y Samra (2006). El modelo que propone este autor consiste en un estudio de caso, usando como técnicas de recolección de datos la observación y la entrevista, utilizándose como instrumento un cuestionario compuesto por 35 preguntas de opción múltiple que cuestionan aspectos relacionados con las variables elegidas para ser evaluadas: valores (puntualidad, responsabilidad, unidad y lealtad); actitudes (optimismo y pesimismo); y habilidades (oficio y profesión) y para desempeño son eficiencia (capacidad, indisposición y optimización de los recursos); efectividad (oportunidad, retraso); y calidad (satisfacción y/o insatisfacción del cliente).

### *Procedimiento.*

El proceso seguido para realizar el diagnóstico de cultura y la influencia que ésta tiene en el desempeño de la organización en estudio fue el siguiente:

Se determinaron las variables tanto de cultura como de desempeño a evaluar: para cultura son valores (puntualidad, responsabilidad, unidad y lealtad); actitudes (optimismo y pesimismo); y habilidades

(oficio y profesión) y para desempeño son eficiencia (capacidad, indisposición y optimización de los recursos); efectividad (oportunidad, retraso); y calidad (satisfacción y/o insatisfacción del cliente).

Se determinó la técnica de recolección de datos a utilizar que fue la encuesta, ya que se considera que es una técnica objetiva para recabar información, porque las personas encuestadas pueden proporcionar respuestas más cercanas a la realidad sin el temor de represalias por el hecho de que la encuesta es anónima; definiendo al mismo tiempo que el instrumento para recolectar la información fuera el cuestionario.

Se diseñó y validó el instrumento a utilizar, quedando formado por 35 preguntas de opción múltiple que cuestionan aspectos relacionados con las variables elegidas para ser evaluadas al inicio del proceso.

Se realizó la aplicación de una prueba piloto para detectar áreas de oportunidad en el instrumento diseñado, aplicándolo al 20% del total de los empleados para determinar las áreas de oportunidad en éste y en base a los resultados obtenidos se realizaron las modificaciones necesarias al instrumento.

Posteriormente, se llevó a cabo la aplicación del instrumento definitivo al 100% de los empleados, ya que por el tamaño de la organización se consideró

oportuno aplicarlo a todo el personal. La información obtenida se procesó de forma cuantitativa a través del uso de la estadística utilizando la medida de tendencia central que incluye promedio, media y modo, empleando como herramienta el programa de Excel para realizar la tabulación correspondiente, donde se realizó una plantilla de acuerdo al número de preguntas y de reactivos establecidos para cada una de ellas. En base a los resultados de la tabulación se procedió a realizar las gráficas para cada una de las preguntas con la finalidad de visualizar de forma más clara dichos resultados. Para un entendimiento más claro, el tipo de gráfico a utilizar fue la de pastel. Todo lo anterior se plasma en el siguiente procedimiento: a) codificar los instrumentos aplicados; b) diseño de la plantilla en Excel a utilizar para la tabulación; c) tabulación, capturando las respuestas proporcionadas por los encuestados; d) elaborar las gráficas para cada una de las preguntas del instrumento en base al resultado obtenido en la tabulación.

Derivado de lo anterior, se realizó el análisis e interpretación de los resultados obtenidos aplicando como técnica cualitativa la interpretación de los gráficos que se obtuvieron e integrando toda la información anterior, se elaboró un informe o resumen ejecutivo para presentarse a la parte interesada.



## RESULTADOS

Dentro de los resultados obtenidos al llevar a cabo el trabajo de campo de la aplicación del instrumento para diagnosticar la cultura organizacional de la Asociación civil en estudio, también se identifican los elementos presentes en dicha cultura que pudieran ser de ayuda para la implementación de la propuesta de mejora del desempeño individual de los empleados de esta organización, al igual que los factores que pudieran en un momento dado obstaculizar dicha implementación. Además se hace una propuesta de ajuste al modelo diseñado para mejorar el desempeño individual de los empleados de la organización, aprovechando aquellos elementos de la cultura detectados como favorecedores y tratando de minimizar los efectos de aquellos identificados como obstáculo para la implementación de la propuesta.

El instrumento diseñado para diagnosticar la cultura organizacional de la asociación civil y su relación con el desempeño organizacional se aplicó a un total de ocho empleados y las respuestas obtenidas fueron tabuladas para obtener los gráficos correspondientes con su debida interpretación. Como resultados más relevantes derivados de lo anterior se puede decir que esta organización cuenta con los siguientes elementos dentro de su cultura organizacional: a) valores organizacionales fuertes que son compartidos ampliamente;

b) los valores que caracterizan a la organización son responsabilidad, equidad y justicia, rapidez, respeto y trabajo en equipo; c) se motiva al personal para innovar y asumir riesgos; d) las decisiones administrativas toman en cuenta el efecto de los resultados sobre las personas dentro de la organización; e) personal con alto grado de energía y competitividad; f) la organización espera que los empleados demuestren precisión, análisis y atención al detalle; g) administración centrada en resultados o consecuencias, no en técnicas y procesos; h) costumbres presentes en la organización: celebración de posadas para los empleados, festejo del día de las madres, celebración del aniversario de la organización y día del niño, además de festejar a los cumpleaños del mes; i) los ritos que se llevan a cabo son la realización de juegos, reuniones, premiación anual, entrenamientos básicos y las fiestas de oficina; j) predomina el liderazgo democrático, ya que la dirección comparte la toma de decisiones con el grupo y toma en cuenta la opinión de los empleados, además da explicaciones de las decisiones tomadas.

En cuanto a elementos del desempeño, en la Asociación civil se cuenta con los siguientes: a) verificación de la puntualidad de los empleados; b) interés de éstos de terminar oportunamente sus funciones; c) la organización

proporciona las herramientas y materiales necesarios para desempeñar funciones; d) buenas condiciones físicas del lugar de trabajo; e) estímulos al personal; f) trabajo en equipo; g) capacitación, y h) evaluación del desempeño.

Analizando lo anterior y tomando en cuenta que Hellriegel y Slocum (2009) mencionan que los tipos de cultura organizacional pueden ser: a) cultura burocrática, cuando una organización practica la formalidad, reglas, procedimientos de operación estándar y coordinación jerárquica; b) cultura de clan, se caracteriza por la tradición, lealtad, compromiso personal, extensa socialización, trabajo en equipo, autoadministración e influencia social, los miembros comparten el orgullo de ser parte de la organización y se identifican fuertemente con ella; c) cultura emprendedora, se caracteriza principalmente por los altos niveles de asunción de riesgos, dinamismo, creatividad y un alto compromiso con la innovación y el estar en la vanguardia; d) cultura de

mercado, su principal característica es el logro de objetivos mensurables y exigentes especialmente financieros y basados en el mercado.

Además de la aportación de Robbins y Judge (2009) quienes clasifican la cultura organizacional en a) fuerte, donde los valores centrales se sostienen con intensidad y se comparten ampliamente y b) débil, donde existe mucho desperdicio de tiempo ya que los empleados no saben por dónde empezar por lo que se hace necesario la implementación de reglas y reglamentos formales que orienten. Se puede decir que la Asociación civil cuenta con una cultura organizacional de tipo clan, ya que hay una fuerte tradición, lealtad, compromiso personal, extensa socialización, trabajo en equipo, autoadministración, entre otros, el personal siente orgullo de ser parte de la organización y se identifican fuertemente con ella; además, es una cultura fuerte, ya que los valores de la fundación son conocidos por todos los empleados y lo principal es que son compartidos y tomados en cuenta por el personal.

## CONCLUSIONES

En base a la información presentada, se puede afirmar que la cultura organizacional existente en la Asociación civil no cuenta con elementos que pudieran ser obstáculo para implementar la propuesta de mejora

del desempeño individual de los empleados que se ha propuesto, ya que está fuertemente arraigada en su personal, los cuales se identifican ampliamente con la organización. Contrario a eso, se considera

que dicha cultura cuenta con elementos que apoyarían la implementación de dicha propuesta, como valores organizacionales fuertes que son compartidos por sus miembros, motivación al personal para innovar y asumir riesgos, liderazgo democrático y costumbres que llevan a una amplia sociabilización entre el personal.

Por lo anterior, se considera que al implementar la propuesta de mejora, no se presente resistencia de parte de los empleados, siempre y cuando la alta dirección acepte dicha implementación, aun así se recomienda que la propuesta de mejora planteada sea modificada, agregando al inicio del proceso diseñado una etapa de sensibilización que al aplicarse se realice en dos fases: una dirigida primeramente a la alta dirección, donde se presentará el modelo a implementar y se identificará a la persona que se encargará de dicha implementación, preparándolo más profundamente en dicho modelo; y la segunda fase, enfocada a los empleados, donde primeramente se les informará que serán evaluados a través de un modelo para mejorar el desempeño individual y también se les presentará el modelo, todo esto con la finalidad de motivar la participación y el compromiso de todas las partes involucradas en la implementación de la

propuesta de mejora.

Se sugiere que en la etapa propuesta se realicen sesiones de trabajo tanto con la alta dirección como con los empleados de la fundación, donde se les proporcione amplia información acerca de la propuesta de mejora planteada, los beneficios que se obtendrán al implementarla, así como el papel que cada uno de ellos tomará dentro del proceso, de esta manera, con el involucramiento de cada una de las partes, al momento de llevar a cabo la implementación de la propuesta de mejora, éstos sabrán que esperar en el desenvolvimiento de cada una de las etapas del proceso.

La duración y programación de las sesiones propuestas para la fase de sensibilización dirigida a la alta dirección es de seis horas dentro de las cuales se presentará el modelo a implementar, se identificará y preparará a la persona que estará encargada de ejecutar el modelo. La fase de sensibilización dirigida a los empleados tendrá una duración de cuatro horas donde se les informará sobre la evaluación que se realizará, se les presentará el modelo a implementar y se aclararán todas las dudas que los empleados pudieran tener acerca del modelo.

## REFERENCIAS

- Amorós, Eduardo. 2008. *Comportamiento humano en las organizaciones del Norte de Perú*. Recuperado el 3 de marzo de 2013, de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008c/420/index.htm>
- Arbeláez, Alejandro & Cifuentes, Oscar. 2008. *Cultura organizacional y desempeño en las áreas de apoyo de Codensa, S.A. E.S.P.* Tesis doctoral. Cundinamarca: Universidad de la Sabana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, especialización en Gerencia Estratégica. Recuperado el 18 de abril de 2013, de: <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/6483/1/126142.pdf>
- Arnolleteo, Eduardo. 2010. *La gestión organizacional en los gobiernos locales*. Recuperado el 5 de marzo de 2013, de: [www.eumed.net/libros/2010d/777/](http://www.eumed.net/libros/2010d/777/)
- Austin, Tomás. 2000. *Para comprender el concepto de cultura*. UNAP Educación y Desarrollo, 1 (1). Chile: Universidad Arturo Prat. Recuperado el 12 de febrero de 2013, de: [http://www.javeriana.edu.co/Facultades/C\\_Sociales/Profesores/jramirez/PDF/Austin-concepto\\_de\\_cultura.pdf](http://www.javeriana.edu.co/Facultades/C_Sociales/Profesores/jramirez/PDF/Austin-concepto_de_cultura.pdf)
- Botello, José. 2012. *Evolución de los estudios culturales. La hoja Volandera*. México: UNAM, Academia de humanidades FES-Acatlán. Recuperado el 13 de marzo de 2013, de: [http://www.lahojavolandera.com.mx/profesores/prof\\_102.pdf](http://www.lahojavolandera.com.mx/profesores/prof_102.pdf)
- Botero, Juliana & Rojas, María 2009. *Perfil de la cultura organizacional, desempeño e innovación en Contacto Solutions*. Tesis doctoral. Cundinamarca: Universidad de la Sabana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, especialización en Gerencia Estratégica. Recuperado el 13 de marzo de 2013, de: <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/1767/1/121581.pdf>
- Calderón, Gregorio, Murillo; Sandra & Torres, Karen. 2003. *Cultura organizacional y bienestar laboral*. Cuadernos de Administración. 16 (25), 109-137. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 21 de marzo de 2013, de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20502506>
- Carrillo, Adriana & Ramírez, Idanyela. 2008. *Cultura organizacional, desempeño e innovación en Elastoplast LTDA*. Tesis doctoral. Bogotá: Universidad de la Sabana, Facultad de Psicología, especialización en Gestión para el desarrollo humano en la organización. Recuperado el 18 de abril de 2013, de: <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/3040/1/131648.pdf>
- Explorando México. 2013. Recuperado el 18 de febrero de 2013, de: <http://www.explorandomexico.com.mx/about-mexico/5/>
- Fundación Murrieta. 2003. *Pasado reciente, presente y futuro inmediato de las organizaciones de la sociedad civil en México*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2012, de: <http://www.fundacionmurrieta.org.mx/ensayo.htm>
- García, Claudia. 2006. *Una aproximación al concepto de cultura organizacional*. Univ. Psychol. 5 (1). 163-174. Bogotá, Colombia. Recuperado el 18 de abril de 2013, de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v5n1/v5n1a12.pdf>
- Hellriegel, Don & Slocum, John. 2009. *Comportamiento organizacional*. Doceava edición. México: Cengage Learning.
- Hernández, Katia. 2011. *Valoraciones conceptuales al desarrollo cultural*. Recuperado el 8 de febrero de 2013, de: <http://www.eumed.net/rev/cccss/11/kshm2.htm>
- Kuper, Adam (2001). *Cultura: la versión de los antropólogos*. España: Ediciones Paidós Ibérica.
- López, Idalia. 2006. *La cultura y desempeño organizacionales en una unidad productiva de mango Ataulfo. Estudio de caso: "Finca San José Río Lima, S.P.R. de R.L.", en la región del Soconusco, Chiapas, México*. Tesis doctoral. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Recuperado el 12 de abril de 2013 de: <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspum/presentatesis.php?recno=14156&docs=UAMI14156.PDF>

Marín, Guillermo. 2013. *Los elementos culturales y de identidad*. Toltecatl. Recuperado el 18 de febrero de 2013, de: [http://www.toltecatl.org/tolteca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=214:los-elementos-culturales-y-la-identidad&catid=29:general&Itemid=66](http://www.toltecatl.org/tolteca/index.php?option=com_content&view=article&id=214:los-elementos-culturales-y-la-identidad&catid=29:general&Itemid=66)

Marín, Diego; Cano, Carlos; Zevallos, Manuel & Mora Ricardo. 2009. *Determinantes del análisis y diseño organizacional*. Colombia: Facultad de Ciencias Económico Administrativas, Programa Administración de Empresas. Recuperado el 4 de marzo de 2013, de: [http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros\\_inter\\_net/55725.pdf](http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_inter_net/55725.pdf)

Newstrom, John. 2007. *Comportamiento humano en el trabajo*. Duodécima edición. México: MCGraw Hill.

Ramírez, Norberto. 2004. *Cultura organizacional: una mirada desde la gestión de reformas de los municipios*. Recuperado el 18 de marzo de 2013, de: <http://nulan.mdp.edu.ar/1012/1/00164.pdf>

Ramírez, Victoria. 2008. *La construcción de la identidad profesional de las normalistas tlaxcaltecas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado el 10 de febrero de 2013, de: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2009/vrr/Cultura%20e%20identidad.htm>

Rivas, Mayra & Samra, Ariett. 2006. *La cultura organizacional y su relación con el desempeño laboral del personal adscrito al centro clínico quirúrgico Divino Niño C.A.* Tesis Doctoral. México: Universidad de Oriente.

Robbins, Stephen & Judge, Timothy. 2009. *Comportamiento organizacional*. Decimotercera edición. México: Pearson educación.

Sánchez, José. 2008. *La importancia del desarrollo organizacional en una institución pública de educación superior*. México: Universidad Autónoma de Oaxaca. Recuperado el 10 de marzo de 2013, de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/390/Modelos%20de%20analisis.htm>

Torres, Lina. 2004. *Ciencias sociales*. 3ª edición. Puerto Rico: Cengage Learning. Recuperado el 12 de abril de 2013, de:

<http://books.google.com.mx/books?id=t1YHxfUmZLAC&printsec=frontcover&dq=Ciencias+sociales+torres&hl=es-419&sa=X&ei=ZloWUu61NaSE2wXB7YDICQ&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=Ciencias%20sociales%20torres&f=false>

Tunal, Gerardo & Camarena, María. 2007. *La cultura como objeto de investigación*. *Tecsis-tecatl*. (2), 1-13. Recuperado el 9 de febrero de 2013, de: <http://www.eumed.net/rev/tecsis-tecatl/n2/tsca.htm>

Universia. 2013. *Cultura y tradiciones*. Recuperado el 19 de febrero de 2013, de: <http://universidades-iberoamericanas.universia.net/mexico/vivir/cultura.html>

Universidad Interamericana de Puerto Rico. 2012. Recuperado el 12 de febrero de 2013, de: <http://www.sg.inter.edu/index.php?page=dpto-ciencias-sociales-y-artes-liberales>

Urteaga, Eguski. 2008. *Historia reciente de estudios culturales*. Historia contemporánea. 1 (36), 219-259. España: Universidad del país Vasco. Recuperado el 11 de febrero de 2013, de: [http://www.historiacontemporanea.ehu.es/s0021-con/es/contenidos/boletin\\_revista/00021\\_revista\\_hc36/es\\_revista/adjuntos/36\\_10.pdf](http://www.historiacontemporanea.ehu.es/s0021-con/es/contenidos/boletin_revista/00021_revista_hc36/es_revista/adjuntos/36_10.pdf)

Vargas, José. 2007. *La culturocracia organizacional en México*. Recuperado el 18 de febrero de 2013, de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/301/cultura%20nacional.htm>

Vázquez, María; Gómez, Consuelo & Lugo, Carolina. 2005. *Historia de la cultura*. México: Editorial Thompson. Recuperado el 13 de febrero de 2013, de: <http://books.google.com.mx/books?id=qUSHe71oDYoC&printsec=frontcover&dq=cultura&hl=es-419&sa=X&ei=P78aUdqXHYKwqQGtgYHQCw&ved=0CD8Q6AEwAg#v=onepage&q=cultura&f=false>

## Tollan. ¿Teotihuacán o Tula?

Javier Iván García Vázquez\* y Rutilio García Pereyra\*

### Resumen

Este trabajo tiene como objetivo presentar la problemática que existe entre investigadores nacionales y extranjeros en identificar qué ciudad fue Tollan. Para ello se recurre a fuentes primarias y secundarias. Las investigaciones aportan diversas pruebas para sostener sus teorías sobre la localización de la ciudad mítica, entre ellas: antropológicas, arqueológicas, etnográficas, estratigráficas y análisis de los códices coloniales. El contraste de las fuentes abre la discusión en cuanto dónde estaba realmente la ciudad mítica de Tollan, pues al parecer existen diversos posicionamientos que no acaban de situar realmente el lugar en que fue edificada Tollan.

Palabras clave: Ciudad mítica, Tollan, Teotihuacán, Tula, Investigación.

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene el propósito de presentar y analizar las diversas posturas de investigadores mexicanos y extranjeros sobre la ciudad mitológica mesoamericana: Tollan, la cual fue gobernada por Ce Ácatl Topiltzin Quetzalcóatl en el siglo X de nuestra era. Antropólogos, historiadores e investigadores no se ponen de acuerdo sobre si esta ciudad mítica era Teotihuacán o Tula, ubicada en el estado de Hidalgo. No debe confundirse la ciudad mítica con las ciudades terrenales de Tula o Teotihuacán, nombradas a partir de Tollan, en virtud a su gran metrópoli.

En este trabajo hablaremos por igual de lo histórico y lo mítico. Las

investigaciones aportan diversas pruebas para sostener sus teorías sobre la localización de la ciudad mítica, entre ellas: antropológicas, arqueológicas, etnográficas, estratigráficas y análisis de los códices coloniales. Nos limitaremos solamente a decir que describen los códices coloniales de esta ciudad y las investigaciones respecto a la ciudad mítica y pruebas arqueológicas sobre ello. Este trabajo no tiene el propósito de llegar a una conclusión para determinar que ciudad fue Tollan, ya que eso requiere de otros conocimientos de otras disciplinas que por el momento no son de interés para este trabajo.

\* Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.  
rutiliog@gmail.com

## DESARROLLO

### *Concepto de Tollan*

¿Qué es Tollan? O ¿qué se entiende por Tollan? Enrique Florescano dice, en un artículo publicado en *La Jornada*, que en los mitos mexicanos, donde relatan la creación del mundo, reconocen a Tollan como el reino primordial de gran esplendor. Tula o Tollan, como la denominan diferentes textos, quiere decir gran ciudad o metrópoli<sup>1</sup>. Los cantos nahuas que celebran la aparición del primer reino en el Altiplano Central relatan que Tollan es el epítome de la civilización. Los pobladores de esta ciudad son los toltecas, ellos son los inventores del registro del tiempo, la astronomía, la escritura, las artes adivinatorias, expertos en el conocimiento de las plantas, la religión y los libros pintados (códices). Son los famosos artífices de la escultura, arquitectura, orfebrería, pintura, lapidaria, plumería, tejido y música. También en estos mismos relatos dicen que la palabra *tolteca* significa “orfebre consumado en las artes refinadas” y que esto equivale a sabio, el que conoce los secretos de la vida civilizada. Y Tollan es la urbe opulenta, ornada por monumentos y edificios magníficos que se transformó en sinónimo de metrópoli, esto quiere decir en el arquetipo de la capital del reino. A esta descripción exaltada de Tollan y de sus pobladores (los toltecas) se le une otra imagen que describe al reino como un

<sup>1</sup> Enrique Florescano. “Tula-Teotihuacán, Quetzalcóatl y la Toltecanización” *Historia Mexicana*, Vol. 13, No. 2, El Colegio de México, 1963, p. 195.

lugar privilegiado por la riqueza material y la abundancia agrícola.<sup>2</sup>

También menciona que después de dibujar o describir la imagen del reino de Tollan, el mismo mito traza el arquetipo del linaje real en:

“...Dos textos nauas, la *Historia de los mexicanos por sus pinturas y la Leyenda de los Soles*, dicen que Tollan fue fundada por Ce Ácatl Topiltzin Quetzalcóatl, a quien describen como un conquistador que gracias a sus hazañas guerreras funda el reino de Tollan. Otras fuentes encomian sus virtudes de gobernante sabio. Declaran que fue el inventor de los conocimientos especializados (escritura, cómputo del tiempo, astronomía), el patrón de las artes refinadas (arquitectura, pintura, escultura, plumería, música...), y el supremo ejecutor de los oficios religiosos”.<sup>3</sup>

En otro texto, de Bernardino de Sahagún, titulado *Los toltecas de Tula Xicocotitlan*, escribió acerca del pueblo que tuvo por sacerdote y guía al sabio Quetzalcóatl. En este texto se aúnan el mito y la historia, también en él podemos encontrar algo de lo que pensaron los pueblos nahuas posteriores sobre el antiguo esplendor de Tula.<sup>4</sup> El autor

<sup>2</sup> Enrique Florescano. “La Tollan primordial” *La Jornada*. Consultado 28 de abril de 2014 en [www.jornada.unam.mx/2003/04/01/quet-tollan.html](http://www.jornada.unam.mx/2003/04/01/quet-tollan.html)

<sup>3</sup> *Ibidem*

<sup>4</sup> Miguel, León-Portilla. *Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas*.

describe un templo que estaba dedicado a un sacerdote llamado Quetzalcóatl y el cual tenía cuatro aposentos: la casa dorada que estaba ubicada hacia el oriente y era de oro; esmeraldas y de turquesas ubicada hacia el poniente, el cual por dentro tenía pedrería fina en forma de mosaico; el aposento sur, ubicado al mediodía y era de diversas conchas mariscas; el último estaba ubicado hacia el norte y era de piedra colorada y jaspes y conchas.<sup>5</sup> Además de su aposento, el autor ubica la casa u oratorio de Quetzalcóatl "...estaba en medio de un río grande que pasa por allí, por el pueblo de *Tulla*, y allí tenía su lavatorio el dicho *Quetzalcóatl*, y le llamaban *Chalchiuhapan*".<sup>6</sup>

En *Los Anales de Cuauhtitlán*, otra fuente primaria distinta, se puede encontrar numerosas referencias acerca de Tula, Quetzalcóatl y los toltecas. En *Teotihuacán a los aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas* de Miguel León-Portilla se transcribe una parte del testimonio indígena que se conserva, citare parte del texto ya que es relevante en este trabajo:

"Año 2-Conejo, entonces llegó Quetzalcóatl allá a Tulancingo. Allí pasó cuatro años, hizo su casa de penitencia, su casa de travesaños verdes. Allí vino a salir por Cuextlan, por ese lugar atravesó un río, hizo para ello un puente. Se dice que éste todavía existe.

Año 5-Casa. Entonces fueron a buscar los toltecas a Quetzalcóatl

---

Universidad Nacional Autónoma de México.  
México. 1972. p. 64.

<sup>5</sup> *Ibid.* p. 65.

<sup>6</sup> *Ibidem.*

para que los gobernara allá en Tula y fuera también sacerdote...

En el año 2-Caña, Ce Acatl Quetzalcóatl edificó su casa de ayunos, su lugar de penitencia y de oración. Edificó cuatro palacios, el de travesaños, verdes, el de corales, el de caracoles, y el de plumas de quetzal, donde oraba, hacía penitencia, ayunaba... Y se refiere, se dice, que Quetzalcóatl invocaba hacía sí a alguien que esta en el interior del cielo... Cuando vivió Quetzalcóatl, empezó a edificar su templo. Le puso columnas en forma de serpientes, pero no lo acabó, no lo terminó... Se dice que, cuando allí vivió Quetzalcóatl, muchas veces los hechiceros intentaron engañarlo para que hiciera sacrificios humanos, para que sacrificara hombres. Pero él nunca quiso, porque amaba mucho a su pueblo que eran los toltecas...

En el año 1-Caña murió Quetzalcóatl. Se dice en verdad que se fue a morir allá a *Tlillan Tlapallan*, la tierra del color negro y rojo".<sup>7</sup>

En el manuscrito llamado *Historia Tolteca-Chichimeca* o *Anales de Cuauhtinchan* trata acerca de los grupos que vivían en Tula hacia el tiempo del abandono y ruina de Tula (Tollan). Este manuscrito es importante para el estudio de las tradiciones de origen tolteca y sobre las características de los chichimecas. En la Antología de Miguel León Portilla se transcriben algunos párrafos que hablan del abandono de la antigua metrópoli de los toltecas. En él se da noticia de los primeros grupos que vivían en Tollan:

---

<sup>7</sup>*Óp. cit.* pp. 70-71



“Aquí están las poblaciones que pertenecían a los toltecas, aquellas de las que ellos se habían adueñado, en la gran Tollan. Veinte eran las poblaciones que constituían sus manos y pies. Del tolteca eran sus aguas y sus montes. Solamente cuando sucumbió Tollan, entonces obtuvieron de nuevo sus señoríos (los antiguos pobladores de ella) :  
 Pantécatl, Itzcuitzóncatl,  
 Tlematepahua, Tlecuaztepehua,  
 Tezcatepehua, Tecolotépec,  
 Tochpaneca, Cempohualteca,  
 Cuatlachteca, Cozcateca,  
 Nonohualca, Cuitlapiltzinca,  
 Aztateca, Tzanatepehua,  
 Tetetzincalt, Teuhxilcatl, Tzacanca,  
 Cuixcoca, Cuauhchichinolca,  
 Chiuhnauhteca”.<sup>8</sup>

En otra fuente, la *Monarquía Indiana*, de Fray Juan de Torquemada, que es la gran síntesis del pasado prehispánico en México y la cual se escribió a comienzos del siglo XVII. En una parte de ella hay una descripción de los toltecas. En su trabajo, él dice que “Tulteca” significa hombre artífice, porque los que habitaron esta “nación” fueron grandes artífices y además dice que:

“Estos tultecas dicen que vinieron de hacia la parte del poniente y que trajeron siete señores o capitanes llamados Tzácatl, Chalcatzin, Ehecatzin, Cohuatzon, Tzihuac-Cóhuatl, Tlapalmetzotzin y el séptimo y último Metzotzin. Y trajeron consigo muchas gentes, así de mujeres como de hombres, y que fueron desterrados de su patria y nación... Salieron de su patria (que se llamaba Huehuetlapalan) el año que ellos llamaban Ce Tecpatl y

anduvieron ciento cuatro años vagando por diversas partes de este Nuevo Mundo hasta llegar a Tulancingo donde contaron una edad que contenía de tiempo desde que salieron de su tierra y patria”.<sup>9</sup>

Francisco Javier Clavijero escribió, en tres breves capítulos en II libro en *Historia antigua de México*, acerca de los toltecas. En ellos explicó el poblamiento, instituciones políticas y sociales, y sobre la ruina y dispersión de los toltecas. Explicó que los toltecas fueron celebradísimos por su cultura y que sobresalían en las artes y los describió de la siguiente manera:

“Vivieron siempre en sociedad, congregados en poblaciones bien arregladas bajo la dominación de sus soberanos y dirección de sus reyes. Fueron poco guerreros y más adictos al cultivo de las artes que al ejercicio de las armas. A su agricultura, se reconocieron deudas las posteriores naciones, del maíz, del algodón, del chile y de otros utilísimos frutos. No solamente ejercieron las artes de primera necesidad, sino aun aquellas que sirven a la magnificencia y a la curiosidad. Sabían fundir en todo género de figuras el oro y la plata que sacaban de las entrañas de la tierra, y labraban primorosamente toda especie de piedras”.<sup>10</sup>

No se debe confundir a el dios Quetzalcóatl con Ce Acatl Topiltzin Quetzalcóatl. El primero se debe entender como:

<sup>8</sup> Óp. cit. p. 72.

<sup>9</sup> Óp. cit. pp. 109-110.

<sup>10</sup> Óp. cit. pp. 115-116.

“...una de las divinidades más importantes de ese pueblo [Imperio Azteca o Mexica] y uno de los cuatro dioses creadores junto a Huitzilopochtli, Tezcatlipoca y Xipe-Tótec. Su nombre significa, al mismo tiempo, “Serpiente emplumada” y “Precioso gemelo”... Se trata de un dios que tiene origen su origen en culturas anteriores que los aztecas adoptaron como patrón de sacerdotes, inventor del calendario y dios del aprendizaje, los oficios, el viento, la vida y la mañana. Como gran dios creador participó en el mito de los Cinco Soles, siendo el gobernante en la era del segundo sol”.<sup>11</sup>

Y el segundo como:

“Ce Acatl Topiltzin Quetzalcoatl gobernó Tula al rededor de los años 925 y 950 D.C. Hijo del también mencionado Mixcóatl, se cree que no nació propiamente en Tula sino en una zona del actual estado de Morelos. Tras la muerte de su progenitor, Ce Acatl Topiltzin se esconde de los enemigos personales de su padre y siendo él joven se enfrenta a ellos y termina matando a Tepoztecatl, con lo que venga a Mixcóatl y es aclamado para que gobierne Tula. Durante su mandato, es llamado Ce Acatl Topiltzin Quetzalcoatl, pues se convierte en el sacerdote principal del dios [Quetzalcóatl] y es la representación de dicha divinidad en esta tierra, por lo que debe llevar una vida ejemplar y casta”.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Hernán di Nucci. *Diccionario de mitología*. Pluma y papel ediciones. Argentina, 2008, pp. 209-210.

<sup>12</sup> “Tula” *Artes e historia México*. Consultado el 30 de abril de 2014 en: [http://www.arts-history.mx/sitios/index.php?id\\_sitio=574039&id\\_s](http://www.arts-history.mx/sitios/index.php?id_sitio=574039&id_s)

*El problema con las fuentes:  
identificación histórica (real/material) de  
la colonia*

Cuando se lee e interpreta las fuentes colonias donde hablan de la ciudad mítica de Tollan, se da el problema de que, si lo que está escrito es verídico. Dice Michel Graulich en *Los reyes de Tollan* que hay:

“...un culto muy difundido de la Serpiente Emplumada durante el Postclásico Temprano pero la historia tolteca de las crónicas se confunde con la historia de Quetzalcóatl como dios tutelar de los toltecas narrada en términos solares... aparte de eso, conocemos únicamente algunos nombres de reyes, fechas y conquistas que no nos aportan nada substancial sobre la historia de los toltecas”.<sup>13</sup>

Y además con lo que dice Luis E. Arochi en *Ciudades del México Prehispánico* de que:

“Con los hallazgos e informes de los dos investigadores se pensó, durante varios años, que la Tula mencionada por Sahagún y otros cronistas contemporáneos del siglo XVI y aún del XVII, correspondía a la zona arqueológica del estado de Hidalgo. Sin embargo, las excavaciones realizadas en Teotihuacán a comienzos del siglo XX, motivaron una nueva identificación de Tula ya que la magnificencia teotihuacana coincidía aparentemente con todo

---

ccion=215520&id\_subseccion=921091&id\_documento=957

<sup>13</sup> Michel Graulich. “Los reyes de Tollan”. *Revista Española de Antropología Americana*. 2002, 32, p. 87.

lo escrito acerca de Tollan y los toltecas”.<sup>14</sup>

Con lo anterior citado, surgen nuevas preguntas que cuestionan las fuentes coloniales que han llegado hasta nosotros. Se necesita revisarlos y analizarlos para poder dilucidar este tema problemático en nuestra historia antigua de México. Se hace la advertencia de que las investigaciones y fuentes primarias que se presentan y se explican en este trabajo se han analizado muy poco porque no se tienen bases o conocimientos de otras ciencias auxiliares para poder analizarlos con profundidad.

#### *Teotihuacán- Fuentes aztecas y arqueológicas*

Enrique Florescano sostiene en su artículo, *La Tollan primordial*, que en Teotihuacán nacieron las metáforas sobre el origen del cosmos, el reino y emblemas que representaban al gobernante. La memoria teotihuacana hace “...radicar en el Estado las fundaciones originales y ubica en ese territorio la creación del Quinto Sol, el origen del reino, el nacimiento de la autoridad política y el brillo de los emblemas del poder...”.<sup>15</sup> La matriz de la cultura basada en la lengua naua, el almacigo generador de las concepciones políticas, religiosas y culturales de mayor influencia en Mesoamérica es Teotihuacán. De acuerdo con la interpretación anterior de

<sup>14</sup> Luis E Arochi. *Ciudades del México prehispánico*. Panorama Editorial. México, 1997., p. 156.

<sup>15</sup> *Óp. cit.*

<http://www.jornada.unam.mx/2003/04/01/quet-tollan.html>.

Florescano, sostiene que la Tollan que exaltan los textos nahuas es Teotihuacán y no Tula, Hidalgo. Él no está de acuerdo con la decisión que se tomó en la Mesa Redonda de 1941, organizada por la Sociedad Mexicana de Antropología, de identificar a Tollan con Tula, Hidalgo.<sup>16</sup>

Teotihuacán es el lugar de los orígenes y donde se creó los saberes que beneficiaron a los humanos. En Tollan nació el Quinto Sol y el nuevo orden que sustentaba la vida de los seres humanos. Los teotihuacanos imaginaron la creación del mundo como un pacto entre los dioses y los hijos de Tollan. Compromiso que los obligo a mantener sacrificios humanos para la vitalidad del Quinto Sol y fue la primera capital mesoamericana que celebró el sacrificio colectivo y la ofrenda de corazones humanos para reforzar la ideología del Estado teotihuacano. El objetivo principal de estos ritos era mantener el cosmos en movimiento, continuar la existencia, la fertilidad y la vida futuras. Teotihuacán era el centro del mundo y donde empezó el tiempo.<sup>17</sup> Además el autor sostiene que:

“La idea de que en Teotihuacán nació el Quinto Sol se entretejió con la concepción de que en esa ciudad se creó el Estado y la vida civilizada. Los cantos preservados como herencia preciosa por los reinos que sucedieron a Tollan relatan que el mundo civilizado y la organización política vieron la luz en esa ciudad. El Estado, el gobernante sabio y las artes son los valores más celebrados por los

<sup>16</sup> *Ibidem.*

<sup>17</sup> *Ibidem.*

mitos, los cantos y las imágenes que provienen de Teotihuacán”.<sup>18</sup>

En el capítulo *memoria del reino de Teotihuacán*, dice Enrique Florescano que Teotihuacán fue el Estado que dominó el área central de Mesoamérica por más de seis siglos y canonizó los símbolos de poder para darles una dimensión mesoamericana y esto la convirtió en la capital más poderosa de Mesoamérica. Arqueólogos datan el comienzo de Teotihuacán en el principio de nuestra era actual y su caída hasta el siglo VII (hacia 650 D.C). No se saben las causas del porqué cayó, pero sí se sabe que fue arrasada por una fuerza destructiva y su centro ceremonial incendiado. Las indagaciones arqueológicas en Teotihuacán demuestran que desde su fundación se le proyectaba como una ciudad de gran esplendor. Esto se puede ver en su trazo urbano, debido a que seguía, medido milimétricamente, el movimiento del sol, astro que regulaba el flujo del tiempo, el orden y vitalidad de las fundaciones humanas.<sup>19</sup> Fue la primera ciudad del Altiplano Central que:

“...reprodujo, como un espejo, los requisitos de la metrópoli ideal propagados por el mito cosmogónico, el modelo universal de las creaciones mesoamericanas. Era un *axis mundi* donde convergían las fuerzas que mantenían el orden cósmico: su eje vertical unía los poderes germinales del inframundo con los procreadores del cielo, y ambos le brindaban vitalidad a la tierra, el

centro del cosmos, el lugar donde confluían las fuerzas provenientes de las cuatro esquinas del universo. Era, asimismo, un santuario donde se escenificaban las ceremonias religiosas que sacralizaban el mundo terrestre y al que acudían peregrinos de las provincias más remotas. Y sobre todas las cosas, era la urbe donde se había concentrado el poder político, la riqueza y la civilización”.<sup>20</sup>

En una fuente colonial, el Códice Matritense del Real Palacio, se puede encontrar el mito antiguo del *origen del nuevo sol en Teotihuacán* y es el primer testimonio náhuatl traducido. En él se relata cómo, después de que el mundo había sido destruida cuatro veces consecutivas, los dioses se reunieron en Teotihuacán para hacer aparecer el nuevo sol (el Quinto Sol). El dios Nanahuatzin se arrojó al fuego para convertirse en el nuevo sol y será un símbolo religioso para los pueblos nahuas. En Teotihuacán ocurrió el origen del nuevo sol, esto lo hace un lugar sagrado para el pensamiento de los antiguos habitantes mesoamericanos. Este mito fue recogido por Bernardino de Sahagún por los testimonios de sus informantes. En él podemos encontrar algo de la significación que tuvo para la conciencia indígena la gran Ciudad de los Dioses.<sup>21</sup>

En *Teotihuacán y los toltecas*, de Manuel Orozco y Berra, trata el problema de Teotihuacán y los toltecas y describe la antigua Ciudad de los Dioses, pero el trabajo que hizo en su tiempo (1960) no se

<sup>18</sup> *Ibidem*.

<sup>19</sup> Enrique Florescano. *Historia de las historias de la nación mexicana*. Taurus. México. 2002. p. 34.

<sup>20</sup> *Ibid.* p. 35.

<sup>21</sup> *Óp. cit.* Miguel, León-Portilla. p. 57.

habían llevado acabo aún exploraciones en la zona de Teotihuacán siguiendo la base de una metodología científica.<sup>22</sup> Él cita a otros autores para darle un significado a la palabra “Teotihuacán” y se atreve a decir que esta compuesta de *teotl* (dios), la ligadura *ti*, después la partícula de posesión *hua* y finalmente el afijo *can* (lugar), al juntarlo se entiende como el *lugar de los poseedores de dioses* o *lugar de los que adoran dioses*. Divide los monumentos principales existentes de Teotihuacán en pirámides, los túmulos y la fortaleza. Las pirámides que más llaman la atención es la pirámide de la luna, *Meztli Itzácuah*, y la pirámide del sol, *Tonatiuh Itzácuah* y las ruinas de ruinas denominadas ciudadela. Él duda si las pirámides contengan alguna construcción central<sup>23</sup> y agrega que:

“Si de sepulcro no sirvieron, está probado que fueron templos, consagrados en lo antiguo a divinidades desconocidas, derribadas de sus altares por el sol y la luna, ya en los tiempos en que los toltecas establecieron su monarquía en Tollan. Consta de aquella época que los pueblos de estaban muy adelantados en la astronomía, y como lugares eminentes, los templos servían de observatorios astronómicos”.<sup>24</sup>

La arqueóloga italiana Laurette Séjourné, ofrece otro punto de vista diferente en su trabajo *Tollan la antigua*. Para ella la verdadera metrópoli de los toltecas fue Teotihuacán y no Tula-

---

<sup>22</sup> *Óp. cit.* 1972. p. 123.

<sup>23</sup> *Óp. cit.* pp. 123-125.

<sup>24</sup> *Óp. cit.* p. 125.

Xicocotitlan ubicado en el actual estado de Hidalgo. Insistió en que el término Tollan significó en náhuatl gran ciudad o metrópoli y afirmó que todas las ciudades del Altiplano Central lo llevaron junto a su nombre propio. Indicó también que los testimonios indígenas en los que se describe la grandeza de Tula deben considerarse relacionados con Teotihuacán.<sup>25</sup> Expone en su trabajo que Teotihuacán es la más antigua metrópoli y posee una secuencia continua que, desde el Arcaico (periodo también llamado *formativo*), llega al Clásico. Metrópoli que desarrolla la religión, las arte y las ciencias que durarán por más de quince siglos. Los aztecas que transmitieron su saber de forma escrita o informada a los españoles, concuerdan con la arqueología de que “...esta Tollan que consideran la fuente de sus conocimientos y de su historia”.<sup>26</sup> Ella sostuvo en su trabajo que:

“La prueba arqueológica de que la serpiente emplumada no existe antes de Teotihuacán y que aquellas que aparecen en otras zonas son posteriores no se debe ser considerada como un simple detalle técnico: constituye el argumento que permite identificar, sobre una base científica, a Teotihuacán con la primera ciudad náhuatl... Insistimos en este punto porque en 1941, los antropólogos mexicanos en Mesa Redonda votaron, después de sesiones tumultuosas, una resolución según la cual la capital de Quetzalcóatl en lugar de ser Teotihuacán, como lo habían creído investigadores de la categoría de Eduard Seler, sería

---

<sup>25</sup> *Óp. cit.* p. 135.

<sup>26</sup> *Óp. cit.* pp. 136-137.

una cierta Tollan Xicotitlan... situada al fin del siglo X; es decir en el momento en que Mesoamérica, bajo el choque brutal de la llegada en masa de cazadores nómadas, se había apartado ya del misticismo de las épocas precedentes”.<sup>27</sup>

### *Tula-Hidalgo. Quetzalcoátl*

El arqueólogo Jorge R. Acosta exploró la zona de Tula, en el estado de Hidalgo, el cual inició en 1940 y terminó en 1954. En su trabajo, trata de interpretar algunos de los datos arqueológicos que recabó durante diez temporadas de exploración en la zona de Tula, Hidalgo. Él y su equipo se dieron cuenta de que la ciudad fue arrasada por un gran incendio y luego fue saqueada, debido en que todas partes se encontraron restos de carbón, ceniza y madera a medio quemar. Dice que la destrucción de la capital de los toltecas fue intencional y llevada a cabo por personas que fabricaban la cerámica “Tenayuca” o sea la “Azteca II”, el cual fue confirmado por hallar grandes cantidades de tiestos en los pisos toltecas y encima del escombros de las estructuras. Después de la conquista de la ciudad, sólo se quedaron pequeños grupos nahuas en el núcleo de ella, los demás invasores, dice el arqueólogo, tal vez se fueron hacia el Valle de México. También agrega que las investigaciones fueron difíciles y lentas, debido al estado en que se encontraron los monumentos, pero gracias a la arqueología se tuvieron métodos precisos

---

<sup>27</sup> *Óp. cit.* p. 138.

para enfrentar el caso de la zona de Tula.<sup>28</sup>

Entre los primeros datos recogidos e interpretados que menciona el arqueólogo, es la arquitectura tolteca, que describe que es de grandes contrastes y:

“Es de una concepción majestuosa, pero de realización mediocre. Esto se debe en parte, a la prisa con que fueron levantados los monumentos y en parte a la defectuosa técnica de construcción empleada... Los edificios principales están distribuidos alrededor de una gran plaza y orientados con una desviación aproximada de 17° al este del norte astronómico. Esta manera de orientar a los edificios es también característica de Teotihuacán y Chichén Itzá”.<sup>29</sup>

Pero no explica detalladamente los diferentes tipos de edificios, porque según él no viene al caso y las edificaciones están a la vista de todos, sino quiere tratar de reconstruir una estructura totalmente destruida: el templo superior del Edificio B, que tal vez fue el monumento más importante del lugar. Los elementos arquitectónicos y decorativos del Edificio B, fueron hallados esparcidos en la base de la pirámide y por el trabajo de los arqueólogos de registrar y anotar cada dato hallado “...se ha podido restaurar teóricamente el templo tal como estaba cuando ocurrió su destrucción”.<sup>30</sup> El “Edificio B”, identificado como la pirámide de Quetzalcoátl o Tlahuizcalpantecuhtli, es un ejemplo

---

<sup>28</sup> *Óp. cit.* pp. 86-87

<sup>29</sup> *Óp. cit.* p. 87

<sup>30</sup> *Óp. cit.* p. 89

clásico de la arquitectura tolteca ya que en él se puede apreciar el concepto majestuoso de la construcción y también cuenta con un perfecto balance de policromía sobre la masa blanca de la pirámide, según el arqueólogo. Menciona que hay dos tipos de estructuras típicamente toltecas que sirven para reconocer la influencia de Tula en otros lugares y son los siguientes: los impresionantes vestíbulos con su laberinto de columnas y las amplias salas ceremoniales. Las cuales tienen un elemento arquitectónico importante y característico: es una banqueta de unos 50 centímetros de altura y:

“...que se encuentra adosada a la base de los muros y por lo general está profundamente decorada con figuras humanas y serpientes policromadas... La existencia de estas enormes salas que a veces miden 24 m. por lado y cuyo techo está apoyado en más o menos 30 columnas y rodeadas con banquetas, nos está indicando claramente que no son habitaciones, sino lugares para celebrar ceremonias públicas. Esto nos recuerda ciertos pasajes de las crónicas en donde se dice claramente que en Tula se coronaba reyes, no solamente a los del Imperio Tolteca, sino a muchos de los estados circunvecinos y hasta lejanos”.<sup>31</sup>

Después nos habla de la escultura en la zona de Tula. La escultura en piedra de este lugar es más realista que simbólica. Esto queda confirmado por las representaciones de esculturas humanas (atlantes, portaestandartes y chac moolles),

---

<sup>31</sup> *Óp. cit.* p. 90.

los jaguares y águilas del “Edificio B” y las procesiones de guerreros que están decorados en las baquetas. En este lugar se utilizaba el basalto para las esculturas en bulto y la piedra caliza para el bajorrelieve. A los artesanos toltecas les interesaba más el conjunto que los detalles.<sup>32</sup> Las pinturas de Tula han conservado mejor su colorido, pero la pintura mural no tuvo la misma suerte debido a que fue destruida por el fuego como por la pésima técnica de construcción. Seis son los colores que se utilizaron para las esculturas como para los murales: rojo-bermellón para todos los fondos y algunos adornos; azul-cerúleo para las plumas y adornos de jade y turquesa; amarillo-ocre para plumas, armas y joyas; el ocre rosado para la piel humana; blanco para los ojos, colmillos, huesos y prendas de algodón; negro para contornear los motivos y hacerlos resaltar. Lo anterior demuestra, dice Jorge R. Acosta, que los edificios, aparte de ornamentación de esculturas policromadas, también estuvieron decoradas con murales.<sup>33</sup>

En la cerámica, los fundadores de Tula utilizaban las cerámicas conocidas hasta entonces con nombres de “Mazapa” y “Coyotlatelco”. Ahora a esta se le conoce como “Complejo Tolteca”. Los pozos estratigráficos han demostrado que la cerámica es uniforme en todos los niveles y que no existió una ocupación anterior a la tolteca. Ésta se ha clasificado en 24 tipos, basándose en la forma de las

---

<sup>32</sup> *Óp. cit.* pp. 92-94.

<sup>33</sup> *Óp. cit.* pp. 94-96.

vasijas y en la técnica de decoración. Además, revisaron el material encontrado y se demostró que la alfarería tolteca está compuesta de cinco formas fundamentales: ollas con cuello hacia fuera; platos de fondo plano y paredes cóncavas; platos de fondo plana y con paredes convexas; cajetes trípodes con soportes huecos; cajetes de fondo plano y con soportes macizos. Éstas eran fabricadas de barro café claro y se les aplicaba diferentes técnicas de decoración. Indica y pone también, el arqueólogo, los 24 tipos de cerámica tolteca pero hace la advertencia de que el orden en que fueron colocados es arbitrario, lo hizo basándose de las conclusiones sacadas del resultado del estudio del material de los pozos estratigráficos.<sup>34</sup> Piezas de metal no se han encontrado muchas. En una zona arqueológica como Tula que ha sufrido saqueos durante ocho siglos seguidos, como lo indica Jorge R. Acosta, es difícil encontrar piezas de metal y mucho menos de oro. En la zona Tula se encontraron numerosas representaciones de Quetzalcóatl y de Tlahuizcalpantecuhli, en relación con otras deidades. En cuanto la escritura de la zona de Tula se encontró lo siguiente: pocas fechas calendáricas y numerales en forma de barra que “..son al estilo zapoteca; pero no así los de puntos, que más bien se asemejan a los de Xochilcalco”.<sup>35</sup> Resume el arqueólogo que la escritura en Tula es una mezcla de varios estilos que tiene en común más con Xochilcalco, por la manera en que representan los signos y que ambos

---

<sup>34</sup> *Óp. cit.* pp. 96-98.

<sup>35</sup> *Óp. cit.* p. 103.

utilizan dos diferentes sistemas numéricos.<sup>36</sup> Termina su trabajo mencionando que el origen de la cultura tolteca está todavía por dilucidarse. Menciona que algunos investigadores creen que la cultura tolteca se “...desarrolló en la parte comprendida entre el norte de Jalisco y el sur de Zacatecas, lugar de donde partieron muchas migraciones hacia la Meseta Central” y finalmente:

“Sea donde fuera la cuna, lo cierto es que a mediados del siglo IX, llegó a su pleno desarrollo y durante su corta vida, de 312 años, la ciudad de Tula, casi no sufrió ningún cambio. Durante este tiempo, bajo el dominio del Gran Sacerdote y Rey Ce Acatl Topiltzin Quetzalcóatl y sucesores, Tula llegó a ver la más alta exponente de la cultura en el Centro de México y se edificó una ciudad de una belleza incomparable, que fue el modelo para Chichén Itzá y la gran Tenochtitlan. El dios principal fue Quetzalcóatl y su supremacía duró hasta la destrucción de la ciudad. Hubo un marcado predominio de las castas militares y los poderosos ejércitos toltecas conquistaron grandes extensiones territoriales para formar un imperio cuyas fronteras fueron superadas sólo por el de Moctezuma”.<sup>37</sup>

Al iniciarse la exploración en 1940 por Jorge R. Acosta en la zona arqueológica de Tula, Hidalgo, otros investigadores y de modo especial Wigberto Jiménez Moreno, se plantearon el problema de relacionar los datos arqueológicos con las fuentes históricas indígenas. Se reunió una

---

<sup>36</sup> *Óp. cit.* pp. 102-106.

<sup>37</sup> *Óp. cit.* pp. 106-107.



mesa redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología (en 1941) y en ella se discutió y analizó el estudio de Wigberto (*Tula y los toltecas según las fuentes históricas*). Trabajo que permitió saber más de la cronología acerca de Tula y los toltecas y ayudó a investigaciones posteriores.<sup>38</sup> En el trabajo de Wigberto se dice que el problema que se discutió en la Mesa Redonda es la identificación de la Tula histórica y de los toltecas históricos es decir "...a qué población, entre varias llamadas "Tula", se refieren los datos de las fuentes y hasta que punto coinciden los datos arqueológicos, etnográficos y lingüísticos en corroborar o no estos datos de los documentos históricos".<sup>39</sup>

Después dice que las fuentes más importantes son los *Anales de Cuauhtitlán* (1570), la *Historia tolteca-chichimeca* (1545) y la obra de Sahagún en su texto náhuatl y otras fuentes de menor importancia: *Historia de los mexicanos por sus pinturas*, *Relación genealógica*, la *Leyenda de los soles*, *Histoyre du Méchique*, las obras de Torquemada, Ixtlilxóchitl y Chimalpain. Según el investigador, las fuentes indígenas al hablar de la Tula en que residió Ce Acatl Topiltzin Quetzalcóatl "...lo hacen en forma que no deja lugar a duda de que se trata de la actual Tula del Estado de Hidalgo (Mamenhi)".<sup>40</sup> Y *Los Anales de Cuauhtitlán* y la obra de Sahagún mencionan algunos lugares en Tula o en las inmediaciones de ésta que permiten

---

<sup>38</sup> *Óp. cit.* p. 130.

<sup>39</sup> *Óp. cit.* pp. 130.

<sup>40</sup> *Óp. cit.* pp. 130-131.

identificar el lugar con Tula, Hidalgo, dijo Wigberto. Sahagún llama Tula al lugar donde estaba Quetzalcóatl "Tollan Xicocotitlan", esto quiere decir "Tula junto al Xicócoc" y agrega que:

"Las fuentes históricas al tratar de los orígenes de Tula, nos presentan a un personaje, Mixcóatl (que se convierte en dios), como caudillo de unos invasores que logran dominar a los otomíes y que conquistan una serie de pueblos en el norte del Valle de México como Hueipochtlan, Huehuetoca, Tecama, etc., y agregan que este conquistador fue después hacia el sur y en Culhuacan (el del Valle de México), según una fuente, o en Huitznáhuac, según otra, Mixcóatl encontró una mujer de otra tribu, llamada Chimalma, y de la cual tuvo un hijo llamado Ce Acatl Topiltzin Quetzalcóatl".<sup>41</sup>

También dijo que en los *Anales de Cuauhtitlán* fijan el año 873 el establecimiento de Quetzalcóatl en Tula y en la *Relación Genealógica* la fija en 883 para el mismo acontecimiento. En ambas fuentes, en el año 895, Quetzalcóatl abandona Tula y emigró hacia el oriente para ir luego a Tlappallan (área maya) y los estudios de las cerámicas demostraron que:

"...la cerámica de Tula, antes de la aparición del Azteca II, es la "Mazapan". Esta cerámica es indudablemente posterior a la gran época Teotihuacana, y se le encuentra asociada en sus principios con el tipo Teotihuacán V, cuyo centro de manufactura no

---

<sup>41</sup> *Óp. cit.* pp. 131.

estaba ya en Teotihuacán sino en Azcapotzalco”.<sup>42</sup>

Las conclusiones a las que llega Wigberto son las mismas a las mismas que llegó el Dr. Walter Krickeberg en su obra *Los Totonacos* (1929) y lo cita para identificar a Tula, Hidalgo con la ciudad mítica Tollan. Citaré una parte de lo que escribió el Dr. Walter en su obra:

“Según el estado actual de las exploraciones, se puede resumir diciendo que los toltecas históricos fueron los representantes de una antigua cultura nahua, limitada primitivamente a los Valles de México y Puebla, pero la cual se extendió después hacia el sur y a lo largo de la antigua ruta comercial hacia la costa atlántica llegando hasta Tabasco, de donde otras bifurcaciones, muy llenas de vida, se extendieron hasta el norte de Yucatán, por un lado, y por el otro hasta Guatemala, Honduras, San Salvador y Nicaragua...”.<sup>43</sup>

## CONCLUSIONES

Las fuentes primarias e investigaciones consultadas y examinadas en este trabajo no son todas. Sobre este tema en particular hay mucho que leer e investigar, por ejemplo, *Viejos problemas y nuevas ideas sobre el urbanismo y la formación del estado en la Tula del Postclásico* un trabajo de Dan M. Healan en *Mesoamérica. Debates y perspectivas*; Otro de Richard A. Diehl *Tollan y la caída de Teotihuacán*; *Quetzalcóatl y el espejismo de Tollan* de Michel Graulich se

---

<sup>42</sup> *Óp. cit.* p. 133.

<sup>43</sup> *Óp. cit.* pp. 133.

trató de consultar en línea pero no se localizó. *Tula y la Toltecáyotl* de Miguel León-Portilla; artículos en inglés y en español en las bases de datos de *Jstor*, *EBSCOhost*, *Redalyc*, *Dialnet* y en la página electrónica de la UNAM.

A este tema se le puede sacar bastante provecho, ya que puede servir para poder identificar la ciudad mítica Tollan con Teotihuacán o Tula, Hidalgo. Se necesita además abrir otra mesa de debate por parte de la Sociedad Mexicana de Antropología para poder discutir otra vez el tema porque se llegó a una decisión apresurada en 1941 de identificar Tollan con Tula, Hidalgo. Por lo investigado hasta el momento a partir de las fuentes consultadas, parece ser que la ciudad mítica fue Teotihuacán. Pero está es una interpretación particular y no es una conclusión definitiva del tema. Esto se basa en lo dicho y escrito por Florescano en su artículo *La Tollan primordial* y el capítulo *Memoria del Reino de Teotihuacán*, lo que investigo Laurette Séjourné en *Tollan la antigua* y lo investigado por Manuel Orozco y Berra en *Teotihuacán y los toltecas*. Y además se necesita realizar una nueva exploración arqueológica en Teotihuacán para discutir y analizar las pruebas y fuentes primarias, como se hizo en 1941, para poder llegar a un veredicto de qué ciudad fue la mítica Tollan.

## REFERENCIAS

- Acosta, Jorge R. 1972. *Datos arqueológicos de la zona de Tula*. En Miguel León-Portilla, compilador. "Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas". México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arochi, Luis E. 1997. *Ciudades del México Prehispánico*. México: Panorama, 1997.
- Clavijero, Francisco Javier. 1972. *Los toltecas*. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Florescano, Enrique. 1963. *Tula-Teotihuacán, Quetzalcóatl y la Toltecanización*. El colegio de México. Historia Mexicana, Vol. 13, No. 2.
- Florescano, Enrique. 2002. *Historia de las historias de la nación mexicana*. México: Taurus.
- Florescano, Enrique. 2014. *La Tollan primordial*. La Jornada. consultado el 28 de abril de 2014 en: <http://www.jornada.unam.mx/2003/04/01/quet-tollan.html>.
- Jiménez Moreno, Wigberto. 1972. *Tula y los toltecas según las fuentes históricas*. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- León-Portilla, Miguel. Comp. 1972. *Tula según los Anales de Cuauhtitlán*. 1972. Compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- León-Portilla, Miguel. Comp. 1972. *Un testimonio de la Historia Tolteca-Chichimeca*. 1972. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- di Nucci, Hernán. 2008. *Diccionario de mitología*, Argentina: Pluma y papel ediciones.
- Orozco y Berra, Manuel. 1972. *Teotihuacán y los toltecas*. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- de Sahagún, Bernardino. 1972. *Origen del nuevo sol en Teotihuacán*. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- de Sahagún, Bernardino. 1972. *Los toltecas de Tula Xicocotitlan*. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Séjourné, Laurette. 1972. *Tollan la antigua*. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- de Torquemada, Juan. 1972. *Los toltecas*. En Miguel León-Portilla, compilador. Teotihuacán a los Aztecas. Antología de fuentes e interpretaciones históricas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Graulich, Michel. 2002. *Los reyes de Tollan*. Revista Española de Antropología Americana, Num 32.



## Publica o perece

### Niños de Tierra\*

“Sólo le gustaba comer la tierra húmeda del patio y las tortas de cal que arrancaba de las paredes con las uñas”, escribió Gabriel García Márquez sobre Rebeca, niña de once años de edad que aparece como uno de los personajes en su novela *Cien años de soledad*.

Habrá quien piense que se trata de una fantasía inventada por el novelista, pero no es así; comer tierra puede obedecer a un reclamo del organismo para subsanar deficiencias nutrimentales como la falta de metales –hierro o zinc–, o minerales –sodio o calcio–; pero también puede ser una conducta causada por ciertos parásitos o malestares estomacales.

Tan real y común es este –en apariencia desacostumbrado– hábito entre los niños, sobre todo en los de bajos recursos, que la niña, que en la novela sobrevive días enteros sin otro alimento que la tierra de los jardines y los muros de la casa, se basaba, al parecer, en la historia de la propia hermana del escritor: Margot. Por lo demás, esa actitud geofágica (come-tierra) se presenta muy a menudo en mujeres embarazadas o amamantando, una fase donde hay una gran demanda de nutrientes.

El “come-tierrismo” no es exclusivo de la especie humana, también se manifiesta en animales domésticos, como el perro y el gato; en animales de cría, como el ganado vacuno o en caballos, como bien saben los ganaderos; y

en animales salvajes, como el chimpancé, el león o el elefante. La distribución de este hábito es mundial, y lo mismo se presenta en el Congo que en Estados Unidos o México.

Cualquier persona puede ingerir tierra por mera casualidad o por descuido: ya sea por traer las manos sucias y llevarlas a la boca, por comer el alimento que cayó al piso, o por estar hablando o comiendo en medio de la calle sin el menor respeto a las tolvaneras. El riesgo es mínimo, pero por este sólo hecho se puede contraer alguna infección. P.ej. algunos estudios del *Centro de Control de Enfermedades (CDC)* han establecido que el polvo contaminado, esparcido por el aire, ha ocasionado amibiasis entre personas expuestas, a pesar del cuidado que tenían en su higiene alimenticia.

Pero eso no se compara a la cantidad que un niño o joven come-tierra puede engullir cuando busca, selecciona y encuentra la clase de materia solada que le demanda su cuerpo. Lo que despierte su apetito puede ser el polvo fino que se deposita sobre un auto, trozos de adobe envejecido, pedazos de tierra recién humedecida, o hasta cáscaras de pintura empolvada que como láminas de hojaldré se desprenden de la pared. En este caso, el riesgo es infinitamente superior al anterior, sobre todo si el suelo está contaminado con residuos peligrosos como plomo, arsénico, mercurio, askareles, o aceites.

En el lenguaje técnico de la salud ambiental a la geofagia se le denomina *pica*, y la *Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades* (ATSDR) de EU, la define como “la recurrente ingestión de inusuales cantidades de tierra”. Un niño *pica* puede comer varios gramos de tierra al día, y, de no atendersele debidamente, esa conducta le puede durar meses o años y ocasionarle serias y permanentes complicaciones a su estado de salud física y mental.

Pero más allá del virtuosismo literario de García Márquez y de su único caso come-tierra, la realidad rebasa la ficción, ya que se han encontrado comunidades con altos porcentajes (desde un 9 hasta un 25%) de niños geofágicos. Incluso hay familias completas de geofágicos. Sin embargo, cuando los niños *pica* viven en zonas presuntamente contaminadas con metales pesados, como suelen estar los terrenos aledaños a las fundidoras, industrias de galvanoplastia (electroplateado), o minas; o cercanos a las áreas agrícolas asperjadas con plaguicidas y fertilizantes, entonces estos pequeños se convierten en el grupo más expuesto y amenazado, pues introducen grandes cantidades de materiales tóxicos en sus cuerpos.

En la naturaleza, la conducta *pica* es común. Muchas especies de animales conocen por instinto que suelo de su entorno les sirve de antiácido, antidiarreico, antiparasitario o hasta de caramelo –pues algunos, al igual que el hombre, disfrutan lo dulce–, y lo comen o lamen en pequeñas cantidades cuando lo necesitan. Esto a veces les resulta contraproducente, pues hay zonas a donde concurren en busca de arcilla o piedra medicinales, por decir así, y que ahora están afectadas por las actividades del hombre. Luego, la ingesta de tierra contaminada los

envenena poco a poco, y lo mismo les sucede a quienes se comen esos animales intoxicados.

Sin ninguna duda existen muchos tipos de tierra que poseen propiedades medicinales, pero son pocas en relación a otras clases de tierras que existen y que no cualquiera las sabe reconocer. En épocas de escasez, algunos pueblos recurrieron al consumo de tierra para satisfacer el hambre. Según P. Warshall y J. Diamond, en tiempos de hambruna, la gente de Suecia y Finlandia preparaba lo que dieron por llamar “pan de barro”. En la selva del Amazonas, tribus de indios comen bolas de arcilla durante la estación de lluvias, ya que por la vasta cantidad de agua que cae y por las inundaciones se les dificulta obtener alimento. En Japón, el pueblo Ainu tiene una vieja receta de algo que conocen como “sopa de terrón”.

Asimismo, en África los miembros de las tribus Mende y Kisse recogen y consumen, como suplemento alimenticio, la tierra procesada por termitas para construir sus termiteros. Algunas empresas ya comercializan esta tierra y la distribuyen en buena parte del continente; sobra decir que el impacto ambiental de esta práctica ha sido terrible. En Centroamérica, para la celebración religiosa más importante de Esquipulas, Guatemala, se preparan y venden tabletas de barro, las cuales son consumidas por las mujeres para inducir la preñez o mejorar el parto.

Está visto que para algunos pueblos, comer tierra forma parte de legendarios ritos; en cambio, para otros, esto ha sido un recurso extremo al que se han visto obligados para engañar al estómago en momentos en que no hay alimento que probar, como sucedió durante la gran hambruna china de los años cincuenta en el siglo XX.

Los riesgos de comer tierra son variables y dependen del nivel de vida de la gente, si tienen o no agua potable y drenaje, que tipo de empresas o talleres existen alrededor, si en la proximidad hay campos de cultivo, etc. En 1990, Torsvik encontró que en un gramo (1 g) de suelo natural había un promedio de 4600 especies de microorganismos, y que en un metro cúbico de tierra podrían aislarse hasta siete kilos de masa viva. En cuanto a sustancias químicas, un suelo contaminado puede contener tantas miles o más clases de sustancias que un cigarrillo. Entonces, un niño que se enferme por comer tierra puede adquirir desde una ascariasis (lombriz intestinal) hasta un saturnismo (envenenamiento por plomo).

La necesidad de comer tierra se ha industrializado, comercializado y globalizado hoy día y, sin ningún desdén, es aceptado hasta en las mejores mesas. Qué si no son las tabletas de *Tums*, los *Roloids* y el *Melox*, el *Kaopectate* o hasta el bicarbonato de sodio puro, que caolín procesado, coloreado y saborizado artificialmente. Millares de gentes los portan en los bolsillos o en el maletín y los consumen a diario en los lugares más insospechados: conferencias, banquetes, vuelos, y cualquier otro lugar que se le ocurra.

En contraste, los niños pica no comen tierra por estar muriéndose de hambre ni por seguir los preceptos de alguna creencia. Se supone que lo hacen porque su organismo les reclama la falta de algunos nutrientes que están ausentes en sus alimentos, y por mero reflejo actúan como si supieran donde encontrar lo que su cuerpo necesita: en el suelo.

Tratamientos de ruibarbo y palizas, como las que recibió Rebeca en *Cien años de soledad*, no curarán el hábito *pica*, lo esconderán; en cambio, una alimentación balanceada haría el “milagro”. El problema es darles a todos los que lo necesitan esa alimentación. Por eso, no sin ironía, hay un viejo adagio que reza: “quien coma tierra, que cargue su terrón”.

**Colofón:** Las niñas de la tribu Luo en África rezan: *comemos tierra porque somos mujeres* (wachamo loo nikech wan nyiri). Los niños replican: *Dios preparó la tierra para las mujeres* (Nyasaye nene olosone jo ma mon).

Wenzel Geissler.

\*Excerpta del libro *El ambiente a la sombra del hombre*. USA: Fabro Editores. Versión digital para Kindle de Amazon.com