



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 4 de diciembre de 2012  
Fecha de aceptación: 5 de febrero de 2013

### **AMARANTO: EFECTOS EN LA NUTRICION Y LA SALUD**

**Dra. Paola Algara Suárez**

Facultad de Enfermería  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
[paola.algara@uaslp.mx](mailto:paola.algara@uaslp.mx)

**Dra. Josefina Gallegos Martínez**

Facultad de Enfermería  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
[jgallego@uaslp.mx](mailto:jgallego@uaslp.mx)

**Dr. Jaime Reyes Hernández**

Facultad de Enfermería  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.  
[reyes.jaimeh@fcq.uaslp.mx](mailto:reyes.jaimeh@fcq.uaslp.mx)

### **Resumen**

**Antecedentes:** Los problemas epidemiológicos que afronta nuestro país en gran medida están asociados a una mala nutrición. El exceso en el consumo de productos industrializados y la pérdida del consumo de alimentos nutritivos que nuestros antepasados consumían, es una combinación peligrosa para la salud. En amaranto ha tenido un impacto social y cultural desde la era prehispánica y en la actualidad se le ha catalogado como uno de los alimentos más completos llegando a ser consumido por astronautas. **Objetivos:** Realizar un revisión

bibliográfica actualizada sobre los beneficios del consumo de amaranto, su historia, y sus aplicaciones en salud. **Resultados:** El amaranto cultivado por nuestros ancestros dejó de consumirse debido a fenómenos religiosos. Sin embargo, por su alto valor nutritivo ( $\approx 18\%$  de proteína), se ha incorporado nuevamente en nuestra dieta como complemento nutricional para la recuperación de niños desnutridos. Los mayores beneficios se observaron en niños con desnutrición leve y moderada y en menor grado con niños con desnutrición grave. Por otro lado, el aprovechamiento de la planta de amaranto incluye el consumo de hojas de amaranto con valor nutritivo y algunos efectos nutraceúticos al disminuir los niveles de colesterol y triglicéridos. Algunos estudios sugieren que péptidos presentes en el amaranto inhiben la presión arterial, otros señalan efectos hipoglucemiantes y anticolesterolémicos y anticancerígenos. **Conclusiones:** El amaranto es una planta poco explotada como alimento y como cultivo de valor comercial. Un mejor conocimiento y divulgación sobre las propiedades únicas del amaranto podría contribuir a la reducción de problemas de salud y pobreza a través de políticas públicas involucrando los sectores público, privado, sociedad, universidades y productores.

Palabras Clave: Amaranto, salud, desnutrición, alimentación, nutraceúticos

## Abstract

**Background:** Epidemiologic problems in our country are associated with poor nutrition, an excess consumption of industrialized products and a decreased intake of traditional foods, posing a dangerous combination for health. Amaranth has had a social and cultural impact since the pre-Hispanic era and has currently been catalogued as one of the most complete foods being consumed even by astronauts. **Objective:** Perform an updated bibliographic review on the benefits of amaranth consumption, its history, and its applications in health. **Results:** Amaranth was grown by our ancestors and later left out of the common diet due to religious phenomena. However, thanks to its high nutritional value ( $\approx 18\%$  protein), it has earned again a place into our diet, mainly as a nutritional supplement for the recovery of malnourished children. The greatest benefits have been observed in children with mild and moderate undernourishment, and less in children with severe undernourishment. On the other hand, the full use of the amaranth plant includes consumption of its leaves with nutritional and nutraceutical effects, decreasing plasmatic cholesterol and triglyceride levels. Recent studies suggest that some characteristic peptides present in amaranth can lower blood pressure and act as hypoglycemics, hypocholesterolemics and anticarcinogenics. **Conclusions:** Amaranth is a poorly exploited plant in different areas: food, health and economic use. There are important areas of opportunity for Amaranth research, such as nutrition, nutraceuticals, and functional topics. The development of knowledge and use of amaranth will be beneficial in the reduction of poverty and health problems, through public policies involving governments, the private sector, society, universities and producers.

TLATEMOANI, No. 12, abril 2013.  
<http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/index.htm>

; Amaranth, health, malnutrition, food, nutraceutical.

## Introducción

La situación de la sociedad actual presenta grandes retos al sector salud y alimenticio. Hoy en día las enfermedades relacionadas al síndrome metabólico ocupan el primer lugar como causa de muerte en México, así como de gasto público para atención a la salud. Es evidente que la nutrición juega un papel muy importante en la generación de estas patologías, por lo que se buscan continuamente fuentes de alimentación que brinden alta calidad nutricional así como beneficios adicionales a la salud. Tal es el caso del amaranto, cultivo originario de América que formaba parte importante de la alimentación en épocas prehispánicas. Esta planta contiene un perfil de proteínas, lípidos y carbohidratos que lo hacen muy especial como alimento. Así mismo, se han reportado efectos fisiológicos entre los que destacan sus propiedades en la regulación de la glucosa y el colesterol plasmáticos.

El presente trabajo propone una síntesis desde el punto de vista histórico, nutricional y de salud que nos lleva a la reflexión sobre las potencialidades y limitantes del uso del amaranto para mejorar condiciones de salud y de economía.

## Antecedentes históricos del amaranto

La palabra Amaranto significa inmortal, proviene del origen griego: a; negación y maraíno; marchitarse, esta connotación se adaptó a esta planta por su resistencia a la sequía. En su significado precolombino en México se denominó *Huautli*, palabra de origen náhuatl que significa inmortal debido a que la semilla no se descompone. También tiene la denominación *Alegría*, la cual fue otorgada por Fray Martín de Valencia en Santiago Tulyehualco, basada en la alegría por ver los campos sembrados y por los brinquitos de la semilla al reventarse en el comal<sup>1</sup>. Si bien existen unas 80 especies, sólo tres de ellas son cultivadas: *A. hypocondriacus*, originario de México, *A. cruentus*, oriundo de Guatemala y el sureste de México y *A. caudatus*, procedente de América del Sur.<sup>2</sup>

El cultivo se realizó en Mesoamérica y los primeros datos de esta planta datan de 10 mil años. Se sabe que el amaranto formó parte de la dieta en los pueblos indígenas antes de la conquista de los españoles, en los Aztecas, Mayas e Incas, que siendo pueblos recolectores y cazadores lo consumían en igual importancia que el maíz y el frijol. Los aztecas tenían por costumbre alimentar al niño con leche materna hasta los tres años, en ésta edad comenzaba la alimentación no láctea e incorporaba poco a poco alimentos a base de maíz, frijol, amaranto, chíá, algunos frutos y algo de carne.<sup>3</sup> Entre los aztecas, el amaranto se ofrecía como tributo a los dioses, se consumía en forma de atole por los guerreros porque se le consideraba que aportaba fortaleza física, apreciado especialmente por su valor alimenticio, sin embargo a la llegada de los españoles su cultivo y consumo fue prohibido y casi erradicado por su relación con las ceremonias religiosas, por su parecido a la sangre cuando se combinaba con miel de tuna roja. Solamente sobrevivió en pequeñas áreas de cultivo esparcidas en zonas montañosas de México y los Andes.<sup>1</sup>

El amaranto también era consumido por el pueblo Maya. Se ha demostrado por métodos paleontológicos que la dieta maya consistía principalmente en consumo de maíz, frijol, raíces, frutas, calabaza y amaranto, y en menor proporción, nopal y piña. También hay evidencia de consumo de carne de mamífero y pescado u otros productos marinos. Se han encontrado vestigios de desnutrición, demostrado por métodos paleontológicos en estudios de esqueletos antiguos. Incluyendo pérdida estatural, pérdida de esmalte dentario, y de enfermedades asociadas de tipo infeccioso y parasitario que contribuyeron a empeorar la salud de los mayas sobretodo posteriormente a la conquista española, contribuyendo al colapso el incremento poblacional y la degradación ambiental.<sup>4</sup> Se sabe que aun es usado incluso por grupos indígenas de Estados Unidos de Norteamérica, tal es el caso de los indígenas de Colorado, Utah, Arizona, Nuevo México, entre otros.<sup>3</sup> Algunas poblaciones nativas del Nayar, cultivan la especie *Amaranthus cruentus*; más silvestre que las de la raza Mexicana, cultivada en Puebla y Morelos. Lo denominan *Ve-Ve* (amaranto en Cora, su lengua). Los ancianos de la comunidad indígena han mencionado que la forma más común de consumirlo es el pinole durante las largas caminatas o cuando se ha agotado el maíz.<sup>5</sup> Actualmente en México se cultiva

y consume en Puebla, Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Distrito Federal, Jalisco y Oaxaca. En menor importancia se cultiva también en el Estado de Michoacán, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Nayarit y Nuevo León. En el Distrito Federal se cultiva amaranto preponderantemente en Santiago Tulyehualco, donde se ha ido transmitiendo de generación en generación la producción tradicional del amaranto.

En 1975, la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos realizó un estudio extensivo con el fin de diversificar la base alimentaria global y seleccionó al amaranto entre los 36 cultivos más prometedores del mundo. Inclusive por sus propiedades fue calificado por la NASA como cultivo CELSS (Controlled Ecological Life Support System) la planta remueve el dióxido de carbono de la atmósfera y, al mismo tiempo, genera alimentos, oxígeno y agua. Por ello la NASA lo seleccionó e incluyó en la lista de alimentos de los astronautas en misiones espaciales, quienes requieren alimentos que pesen poco, se digieran fácilmente y tengan un aporte nutritivo significativo, y que además pudiesen generar oxígeno y agua. En los años 80 el astronauta mexicano, Dr. Rodolfo Neri Vela dictó una conferencia en la que reveló que en el espacio consumió harina de amaranto.<sup>1</sup> Para la OMS el amaranto es el alimento perfecto si se combina su proteína con otros cereales y se enriquece con vitaminas y minerales.<sup>6</sup>

### **Composición del amaranto.**

Si bien la carne ocupa un lugar privilegiado en la sociedad por su contenido proteico, el costo aun es elevado y no está al alcance de la población pobre, lo que hace que la dieta del mexicano en condiciones de pobreza y extrema pobreza sea deficiente, sobre todo en proteínas y calorías. La calidad nutritiva y los rasgos biológicos del amaranto han hecho que países como China, India, Estados Unidos y el continente Africano se interesen en su consumo. Las semillas de amaranto son una fuente superior de proteínas, que pueden satisfacer gran parte de la ración recomendada de proteína para niños y proveer aproximadamente 70% de la energía de la dieta.<sup>7</sup>

Desde el punto de vista nutricional y alimentario, el amaranto es un alimento completo, ya que contiene ocho aminoácidos esenciales, vitaminas y

minerales. En general los granos de amaranto proporcionan una adecuada cantidad de aminoácidos esenciales.<sup>8</sup> La variedad que se consume en México tiene un promedio de aproximadamente 16-18% de proteína, lo cual lo pone en ventaja con otras variedades de cereales como el trigo que contiene entre 12-14% de proteína o el maíz con un 9-10%. Cabe mencionar que la calidad de la proteína es sobresaliente por su alto contenido de lisina, un aminoácido esencial, siendo casi el doble que el trigo y tres veces más que el maíz, convirtiéndolo en un complemento nutricional óptimo.<sup>9</sup> La composición de proteínas presentes en el amaranto incluye: albúmina rica en lisina, triptofano, treonina y valina; globulina la cual es rica en leucina y treonina y las glutelinas ricas en leucina, triptofano, treonina e histidina.

Actualmente se ha reconocido al amaranto por sus propiedades proteínicas, sin embargo, no es el único nutriente de valor. Sus semillas contienen alto contenido de grasas mono y poliinsaturadas, tales como el ácido linoleico mejor conocidos como aceites Omega-3. Actualmente estos aceites esenciales han cobrado gran interés por los usuarios, debido a sus recientes descubrimientos sobre los beneficios a la salud y en contra de algunos problemas cardiovasculares. Las semillas de amaranto contienen una buena proporción de estos aceites y representa entre un 6 y 10% de la semilla. La gran variedad de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, son de gran importancia para su consumo sin embargo, destaca la presencia del escualeno la cual representa alrededor del 5-8% del total de aceite. Esta cantidad varía dependiendo del tipo de amaranto.<sup>10-12</sup> El escualeno, como ácido graso insaturado, es muy similar en su estructura al beta-caroteno siendo un metabolito intermedio en la síntesis del colesterol. No es muy susceptible a la peroxidación y actúa como protector a la exposición de radiación UV, algunos estudios refieren su uso como terapia adjunta para una variedad de cáncer.<sup>13</sup>

En lo que respecta a otros componentes nutricionales, el contenido de proteínas crudas, lípidos, fibra y cenizas de la semilla de amaranto por lo general es más alto que los de los cereales.<sup>10</sup> La semilla contiene sodio, potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre, manganeso, níquel y hierro.<sup>14</sup> Además contiene tocotrienoles y otros componentes con propiedades antihipertensivas recientemente investigadas y de gran interés científico.

## Alimento Funcional

Recientemente, la planta de amaranto ha despertado gran interés por parte de la comunidad científica debido a sus características y propiedades. La mayoría de la población asocia el consumo de amaranto a sus propiedades nutricionales y más específicamente al alto contenido de proteína la cual puede variar desde un 15% hasta un 38% en algunas especies. La planta de amaranto pertenece a la familia *Amaranthaceas* a la especie *Amaranthus*. Es considerado erróneamente como un cereal y consumido por la población como tal, no pertenece al mismo grupo botánico que el maíz, arroz y trigo, sin embargo debido a que sus semillas son parecidas y pueden ser empleadas para producir harinas y otros productos semejantes a los de estos granos atribuyéndoles también esta connotación.<sup>10</sup> La planta de amaranto en general tiene ventajas sobre otros cereales no solo por el alto contenido de proteína presente en el grano, si no por la capacidad de aprovechamiento de la misma ya que la parte comestible constituye entre el 50 y 80%, principalmente las hojas cuando son jóvenes. Las hojas pueden ser utilizadas como verdura junto con la inflorescencia para el consumo humano. El bajo contenido de gluten lo hace una excelente fuente de nutrientes para personas que padecen enfermedades celiacas (intolerancia al gluten). La cantidad de proteína de las hojas de amaranto es semejante a la de la espinaca ( $\approx 3.5\%$ ) pero contiene mayor cantidad de fibra que ayuda como preventivo de diverticulosis y cáncer de colon.<sup>15,16</sup>

El amaranto parece estar más lejos de ser considerado un simple seudocereal y más cerca de ser considerado un alimento nutraceútico y funcional. Los reportes científicos sobre amaranto sugieren que la planta contiene agentes potencialmente beneficiosos para la salud, lo que parece darle un valor agregado a este alimento a nivel local, nacional e internacional. Sin embargo a pesar de la gran cantidad de beneficios reportados todavía parece que estamos lejos de descubrir todo sobre el amaranto, por lo que muchas investigaciones aun están en desarrollo. A continuación se enumeran algunas de los principales hallazgos relacionados con el amaranto, su relación con la salud, los principales beneficios y posibles áreas de oportunidad en la investigación.

## El amaranto como alimento terapéutico

El amaranto, en sus distintas variedades, también ha resultado una especie vegetal atractiva para la obtención de sustancias terapéuticas para uso humano. Varios grupos han explorado los efectos biológicos de distintos extractos y preparados provenientes de la planta de amaranto buscando identificar los componentes activos a los cuales se atribuyen efectos curativos. Entre los efectos biológicos estudiados se encuentran: la capacidad para reducir el colesterol plasmático, su efecto hipoglucemiante, su capacidad para regular la presión arterial, su influencia en el fortalecimiento y regulación del sistema inmune, su efecto anticancerígeno y su efecto antioxidante, entre otros. Estos efectos han sido estudiados sobre distintos modelos biológicos y manejando muy diversos extractos de la planta. Se han utilizado, por ejemplo, aceites de distintas especies de amaranto; fracciones proteicas; extractos de las hojas; y sustancias purificadas como lunasina, flavonoides, escualeno, tocoferoles, globulina 11S, etc. A pesar de la gran cantidad de información que se ha obtenido de estas investigaciones, todavía no se ha elucidado el papel que juega cada componente de la planta en distintos procesos fisiológicos, así como la posible interacción entre los componentes activos.

#### *Reducción de colesterol plasmático*

Dentro de la diversidad de componentes encontrados en el amaranto existen algunos que son importantes en la reducción de colesterol, ya que contiene fibras de tipo dietéticas, escualeno, tocotrienoles, isoprenoides y otros factores<sup>17</sup>. Se ha propuesto que la unión de ácidos biliares a algunas fibras vegetales es responsable de mejorar los estados de dislipidemia y disminución de colesterol plasmático, ya que en experimentos *in vitro*, se ha reportado una fuerte unión de la harina de amaranto y el concentrado proteico con algunos ácidos biliares tóxicos para la mucosa intestinal, como son el ácido deoxicólico y taurocólico.<sup>18</sup>

Algunos efectos sobre los lípidos corporales se han estudiado para distintas fracciones del amaranto en distintos modelos animales. Se ha observado en varios modelos de rata, una disminución en el colesterol hepático y plasmático aunado a una mayor excreción en heces del mismo.<sup>19</sup> En un modelo de ratas alimentadas por cuatro semanas con una dieta suplementada con 1% de

colesterol y 300 g/Kg de grano de amaranto o 90 g /Kg de aceite de amaranto, se encontró que ambos complementos disminuyeron el colesterol hepático y plasmático. El aceite de amaranto provocó un aumento en la excreción fecal de colesterol y ácidos grasos. En otros experimentos, las ratas también fueron sometidas a una inyección intraperitoneal de escualeno extraído del amaranto o escualeno de hígado de tiburón (200 mg/Kg, ambos tratamientos) por 7 días y se reportó que el escualeno proveniente de amaranto redujo significativamente el colesterol plasmático y hepático, aumentando su excreción fecal.<sup>20</sup> Otros grupos de investigación experimentaron con hamsters alimentados con dietas altas en colesterol y suplementadas con grano de amaranto (10 y 20%) o aceite de amaranto (2.5 y 5%) por cuatro semanas. Un suplemento de 5% de aceite de amaranto disminuyó significativamente el colesterol total y las lipoproteínas de baja densidad. De forma muy similar, el grano de amaranto completo, que aporta un 1.4 % de aceite, disminuyó el colesterol de lipoproteínas de baja densidad y aumentó las lipoproteínas de alta densidad. Ambos tratamientos disminuyeron hasta en un 50% las lipoproteínas de muy baja densidad y aumentaron la excreción fecal de algunos ácidos biliares como el ursodeoxicolato.<sup>21</sup>

El estudio de los efectos del amaranto sobre la concentración plasmática de colesterol también se ha realizado en seres humanos. Un trabajo realizado en pacientes con enfermedad isquémica coronaria, mostró resultados prometedores. En este caso, la estrategia fue utilizar una dieta suplementada con aceite de amaranto, y se observó que la adición de 600 mg por día de escualeno en la dieta provocó efectos positivos en cuanto a disminución de colesterol y triglicéridos plasmáticos, además de que se modificó la composición de ácidos grasos de la membrana de glóbulos rojos.<sup>22</sup>

#### *Reducción de la presión arterial*

Los efectos hipotensores del amaranto han sido estudiados a nivel de proteínas purificadas del grano así como utilizando preparados del grano completo. Se ha propuesto que algunas globulinas provenientes del grano de amaranto tienen la capacidad de inhibir la enzima convertidora de Angiotensina I (ECA) involucrada en la hipertensión arterial. Esta enzima es la responsable de

convertir la Angiotensina I circulante en Angiotensina II. El principal efecto vascular de la Angiotensina II es de una potente vasoconstricción y por ello se utilizado ampliamente como blanco farmacológico para el tratamiento de hipertensión arterial. Varias fracciones proteicas del amaranto han mostrado tener un efecto sobre la ECA, entre ellas las mas estudiadas han sido las globulinas 7S y 11S. Quiroga y col. reportaron la capacidad inhibitoria de la globulina 7S sobre la ECA con una dosis inhibitoria del 50% (IC<sub>50</sub>) de 0.17 g/lit.<sup>23</sup> Por otro lado, la globulina 11S ha sido mas ampliamente estudiada por varios grupos y se ha estimado su capacidad inhibitoria de la ECA con una IC<sub>50</sub> de 6.32 mM.<sup>24</sup> Otros péptidos obtenidos del amaranto también han mostrado tener efecto inhibitorio de la ECA.<sup>18,25</sup> Interesantemente, en estos trabajos se han estudiado los péptidos obtenidos tras la digestión del amaranto para comprobar la eficacia del posible tratamiento con amaranto de forma oral.

#### *Reducción de la glucemia basal*

Distintas preparaciones del amaranto han sido estudiadas en modelos animales experimentales de Diabetes Mellitus con resultados positivos. El grupo de Kim y col. reportó que la adición de grano y aceite de *Amaranthus esculantus* a la dieta de ratas a las cuales se les indujo Diabetes Mellitus mediante inyección con Streptozotocina, produjo una disminución en la glucemia en ayunas. Así mismo, se reportó que el perfil lipídico de estos animales mejoró en cuanto se disminuyó notablemente la concentración total de colesterol y lipoproteína de muy baja densidad.<sup>26</sup> En otro estudio, este mismo grupo encontró que la dieta rica en grano o aceite de amaranto, producía un aumento en la actividad enzimática de la SOD y la GSH reductasa hepática en ratas diabéticas.<sup>27</sup> El extracto metanólico de las hojas del amaranto ha sido también utilizado para estudiar efectos hipoglucemiantes. Se reportó que la utilización del extracto de hojas de *Amaranthus viridis* disminuía el valor de la glucemia en ayunas, el colesterol total y los triglicéridos plasmáticos de distintos modelos de ratas diabéticas.<sup>28,29,30</sup>

#### **El amaranto en las poblaciones.**

Se han realizado escasos estudios que revelan la eficacia del amaranto en poblaciones con problemas de nutrición. Esencialmente los pocos estudios realizados en México, se han orientado al combate de la desnutrición leve, moderada y severa. Dichos estudios se describen de manera subsiguiente.

En la década de los 80, se realizó un estudio en el estado de Chihuahua, consistente en comparar la eficacia de tres tipos de fórmulas de alimentación infantil, dos de ellas basada en amaranto, una con mayor contenido de amaranto y otra con menor contenido y una basada en la combinación de soya y avena, todas ellas fueron adicionadas con vitaminas, minerales y aminoácidos hasta completar lo indicado por la FAO/WHO (1973) y por el Comité de Nutrición de la Asociación Americana de Pediatría. Estas fórmulas se dieron en el tratamiento a 10 niños hospitalizados de cinco a 18 meses de edad con desnutrición en recuperación. Se dio el tratamiento por un periodo de 32 semanas y se midieron el nitrógeno absorbido y el balance de nitrógeno, el tratamiento se comportó por igual, es decir, se obtuvieron datos similares en cuanto absorción de nitrógeno y balance de nitrógeno, la única diferencia fue que la fórmula con amaranto fue menos costosa, por lo cual se concluyó que era la opción para otorgar éste alimento a la población indígena tarahumara.<sup>31</sup>

Entre 1994 y 1995 se implementó un proyecto de recuperación nutricional en la Huasteca Potosina financiado por el Project Concert Internacional, en el cual entregaba un paquete de alimentos conteniendo maíz, frijol, aceite que le agregaron el concentrado amiloproteico de amaranto para que se consumieran 13 gramos diarios. Se aplicó durante 10 meses obteniendo un índice de recuperación del 52% en 5410 niños con algún grado de desnutrición. En este estudio los resultados se consideran favorables comparativamente a un estudio piloto previo denominado nutrición, alimentación y salud, realizado por la Secretaría de Salud en los estados de San Luis Potosí, Estado de México y Nuevo León. La intervención se basó en la entrega de alimentos como: maíz, frijol y aceite pero sin amaranto. En este sentido en San Luis Potosí, se estudió una población de 7,290 familias en extrema pobreza y con una prevalencia de desnutrición del 40.4 %. Este grupo recibió la canasta básica mencionada y se reportó que solo un 8% de la población se recuperó a pesar de contar con un seguimiento estricto durante 10 meses.

Con los antecedentes citados en San Luis Potosí, entre 1996 y 1997 se planteó un estudio con el propósito de determinar la efectividad del concentrado amiloproteico en la disminución de la desnutrición en dos municipios del estado de San Luis Potosí, Mexquitic de Carmona y Ahualulco, con características sociodemográficas y de salud similares. En Mexquitic se ubicó el grupo experimental con una cohorte de 1000 niños menores de 5 años con algún grado de desnutrición a quienes se alimentó con el concentrado de amaranto a razón de 13 gramos diariamente, durante un año, adicionalmente se proporcionó orientación nutricional, instalación de huertos familiares y comunales de amaranto y los servicios básicos de salud. El grupo control se instaló en el municipio de Ahualulco y se constituyó de 137 niños con algún grado de desnutrición, con los cuales se utilizó la estrategia del programa normal de nutrición y salud, consistente en orientación nutricional y producción de huertos familiares y servicios básicos de salud. En el grupo experimental hubo una recuperación del 61.7% no así en el control, con el 15.3%. En el grupo experimental los niños con desnutrición leve el riesgo atribuible fue del 73% y en los niños con desnutrición moderada fue del 81%, por lo cual la efectividad del amaranto fue mayor al 70%. No aconteció esto en el grupo control, en donde la efectividad del tratamiento normativo fue del 8%. Las cohortes en el grupo experimental se movilizaron, de esta manera el 74.8% de menores con desnutrición leve se movilizó, recuperándose el 74.8%. La cohorte de niños con desnutrición moderada se movilizó en un 80.8%, recuperándose el 37.7% y el resto se movilizó a desnutrición leve. En los casos de desnutrición severa se movilizó el 92%, recuperándose el 28.5%.<sup>32</sup>

En un estudio realizado en Oaxaca de tipo longitudinal, en una población de 20 niños menores de cinco años con algún grado de desnutrición, en la comunidad de Linda Vista Herradura, con un perfil sociodemográfico y de salud de pobreza extrema, se tuvo el propósito de ratificar la efectividad del concentrado amiloproteico de amaranto en una dosis diaria de 20 gramos durante seis meses, como dulce de alegría, con orientación nutricional y huertos familiares para autoconsumo. La efectividad global fue > del 60% y la recuperación del 65%. La movilización lograda en los 11 menores desnutridos leves fue del 55%

con ocho niños recuperados; en los siete menores con desnutrición moderada se movilizó en el 35% con la recuperación de cinco niños y el resto hacia desnutrición leve. El grupo con desnutrición severa se movilizó en un 10% sin llegar a la recuperación.<sup>6</sup>

Entre las conclusiones del uso del amaranto establecidas en la tesis "El amaranto como Alternativa Alimentaria para el Combate de la Desnutrición en Infantes Menores de Cinco Años de Zonas Rurales" (mayas), que consistió en la entrega de amaranto a las madres de familia, se refiere a uno de los principales problemas enfrentados y que tenían que ver mucho con el éxito de la investigación, fue el convencimiento a algunas madres de familia para que dieran el amaranto a su hijo. El consumo fue supervisado y adicionalmente se otorgó orientación, todo ello mediante visita domiciliaria. Los resultados de la recuperación se comenzaron a ver al mes, acompañados de comentarios positivos de las madres de familia y de los niños más grandes, sobre el agradable sabor del amaranto y del gusto que para ellos era comerlo, variando la monotonía de su dieta.<sup>33</sup>

### **Iniciativas en México**

En México, existe desde 2003 la Asociación Mexicana del Amaranto, A.C. (AMA). Es una asociación civil sin ánimo lucrativo, integrada por profesionales y personas interesadas en promover la integración de la cadena productiva del amaranto en México y establecer estrategias, objetivos y líneas de acción para consolidar la producción, el consumo y el aprovechamiento integral del amaranto. Es una organización multidisciplinaria compuesta por productores de amaranto, microindustriales, industriales, comercializadores, investigadores, farmacéuticos, médicos, químicos, biólogos, dietistas, nutriólogos, etc. La asociación trabaja sobre tema de cómo Desarrollo del Cultivo, Los Alimentos y su Tecnología, Nutrición y Dietética, Educación y formación del Consumidor, Investigación y Docencia. "Amarantum", su página de internet, proporciona información nutricional y de salud con una sección especial para niños, en la cual hace recomendaciones y adicionalmente presenta recetarios y productos a

base de amaranto. También aborda los aspectos nutricionales y de cultivo de la planta, es decir, hojas y tallo.<sup>34</sup>

Mediante nota periodística se refirió el éxito de la siembra y consumo de amaranto, para los habitantes de 13 municipios de alta y media marginación de Querétaro en la Sierra Gorda. Ello gracias a una iniciativa de la asociación civil México Tierra de Amaranto (MTA) y apoyados por la fundación Walmart y del gobierno del ese estado. Beneficiarios de esa iniciativa refieren que se han recuperado nutricionalmente, además de mejorar el aprovechamiento escolar de los niños. Además de ello están convencidos del valor del amaranto como alimento y como producto, de tal manera que se creó el Centro de Valor Agregado del Amaranto (CENVA) generado por la fundación MTA. Los productos además de las Alegrías, se basan en las hojas y semillas de la planta para elaborar tortillas, pan, frituras, pastas, lasaña, cremas para sopa, mazapanes, helados y nieves, el CENVA apoyado por Fundación Walmart, comercializa estos productos a mediana escala sobre todo en Querétaro, teniendo como resultado la recuperación nutricional y elevar el nivel de vida de los habitantes.<sup>35</sup>

Como se puede observar el amaranto en sus diferentes formas, sea como concentrado amiloproteico, el dulce alegría, o reventado y adicionado a otros alimentos, tiene un alto poder de recuperación nutricional, sin embargo los estudios que lo demuestren aun son escasos. Las investigaciones tienen metodologías variadas, dosis diferentes y los indicadores nutricionales solo se circunscriben al peso y talla para la edad, condición que limita el descubrimiento de otros alcances, tales como la modificación del perfil lipídico, composición corporal y su sostenimiento en el tiempo.

## **Conclusiones**

El amaranto es un cultivo originario de México que vale la pena investigar y recuperar. Su capacidad para crecer fácilmente en distintos climas del territorio nacional y su alta calidad nutricional, hacen del amaranto un buen candidato para intervenciones nutricionales y para el desarrollo de nuevos productos con propiedades terapéuticas. Entre los muchos aspectos a desarrollar e investigar

respecto al amaranto, cabe destacar sus propiedades como alimento altamente nutritivo, como nutracéutico y como fuente de sustancias bio-activas de relevancia clínica. También es necesario encontrar la forma de aumentar la aceptación de la población por el amaranto. Esto podría requerir desarrollo de productos más atractivos y prácticos para el consumo diario, la elaboración de suplementos alimenticios fáciles de administrar, e incluso una estrategia de difusión sobre las propiedades nutracéuticas del amaranto.

La evidencia de su capacidad para recuperar el estado nutricional de niños y adultos no es clara hasta el momento y requiere mucha más investigación. Los estudios documentados hasta este momento son escasos y se limitan a fórmulas de concentrados amiloproteicos o harinas del grano de amaranto. Es necesario investigar otras formas de incluir los productos del amaranto en las dietas de la población, ya sea intensivamente en forma de concentrados o como intervención a largo plazo en la forma de alimentos que puedan prepararse en casa y a partir de plantas cultivadas localmente. También es importante estudiar los efectos a largo plazo del rescate nutricional basado en distintos productos derivados del amaranto. En particular, es crucial investigar los efectos del consumo de amaranto en la recuperación nutricional y establecer programas alimentarios que incluyan este producto evaluando el impacto, no solo nutricional, sino también social y económico.

Otro aspecto que requiere mucha investigación son las propiedades nutracéuticas del amaranto, que apuntan a varias sustancias activas. Algunas de estas sustancias, como el escualeno, parecen tener efectos directos sobre el metabolismo y la absorción de lípidos; mientras que otras, como son algunos fragmentos proteicos, parecen actuar de manera concertada con otros componentes de este alimento. Es muy interesante comparar los resultados obtenidos por diferentes grupos de investigación en donde se reportan efectos biológicos de relevancia clínica como son: la reducción de la glucemia basal, la reducción del colesterol plasmático y el control de la presión arterial. En algunos casos, estos efectos pueden ocurrir simultáneamente al administrar el grano del amaranto como concentrado, mientras que otros efectos parecen depender del extracto oléico o protéico. Con mucha razón, en vista de que la mayoría de los trabajos realizados en este sentido reportan efectos

terapéuticos del amaranto, se requiere más investigación que aborde los mecanismos de acción detallados de estas sustancias así como la interacción entre ellas.

El desarrollo de nuevos productos en base al amaranto representa una oportunidad interesante para abordar a la vez problemas de salud, nutrición y pobreza. Siendo un alimento que ha formado parte de nuestra cultura por cientos de años, se tiene una ventaja sobre otros países más desarrollados que pudieran en algún momento interesarse en él. Existe la oportunidad de comercialización de este cultivo en algunas regiones de México, y con ello generando una fuente de ingreso en el campo. La participación conjunta del gobierno, el sector privado y la comunidad científica, aunada al conocimiento tradicional del amaranto, podrán proveer en un futuro próximo de nuevas alternativas de alimentación basadas en esta planta.

#### **Agradecimientos:**

**PIFI 2010-24MSU0011E-21**

**PROMEPA/103,5/12/3953**

#### **Referencias bibliográficas**

1. Escalante Escoffié MC. Rescate y Revaloración del Cultivo del Amaranto México: IICA, 2011. Pp. 106. Acceso en: <http://www.siac.org.mx/fichas/44%20D.F.%20Amaranto.pdf>.
2. Abakmex. Amaranto hoy. Acceso en: [http://amarantohoy.blogspot.mx/2010\\_04\\_23\\_archive.html](http://amarantohoy.blogspot.mx/2010_04_23_archive.html).
3. Soustelle J. La vida cotidiana de los aztecas en vísperas de la Conquista. FCE, 1972.p. 156. En: Ávila Cisneros I, Padrón Puyou F, Frenk S, Rodríguez Pinto M. (Coord.). Historia de la Pediatría en México. Capítulo VII. México: Fondo de Cultura Económica. Pp. 102-104.
4. Wright LE and White CD. Human Biology in the Classic Maya Collapse. Evidence from Paleopathology and Paleodiet. Journal of World Prehistory, Vol. 10, No. 2, 1996 :147-198

5. González RG. Los Coras. SEP-INI. 1972No. 9, 179 pp.  
<http://www.amaranto.org.mx/article/articleview/103/1/61/>
6. Díaz Sanguines C. El amaranto, alternativa actual en la disminución de la desnutrición. Programa IMSS-Solidaridad, Delegación Estatal en Oaxaca, 1999. Pp.10.
7. Landaet G, Fossi M, García MN, Miguel L, Méndez CH. Tendencia en el crecimiento físico y estado nutricional del niño. Arch Venez Pueri Pediatr. [serie en internet] 2002; 65(1): 13–20. Disponible en: [http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=25518&id\\_seccion=1755&id\\_ejemplar=2640&id\\_revista=113](http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=25518&id_seccion=1755&id_ejemplar=2640&id_revista=113)
8. Marccone MF, Kakuda Y, Rickey YY. Amaranth as a rich dietary source of  $\beta$ -sitosterol and other phytosterols. 2004. Plat foods for human nutrition, 58(1), 207-211.
9. Paredes Lòpez O (ed), Amaranth, chemistry and Technology, 1999, CRC Press, 56. Abalone R, Cassinera A, Gastón A, Lara MA. Some physical properties of amaranth seeds. 2004. Biosystem Engineering, vol 89, num 1, pp: 109-117.
10. Morales Guerrero JC, Vázquez Mata N, Bressani Castignoli R. “El Amaranto” Cap. III; Planta y Semilla: composición y características nutricias. Primera edición, pp. 52-89, 2009,
11. Abalone R, Cassinera A, Gastón A, Lara MA. Some physical properties of amaranth seeds. 2004. Biosystem Engineering, vol 89, num 1, pp: 109-117.
12. Asociación Mexicana del Amaranto, AC (sf). El amaranto en la salud. Página web. [consultado el 15 de mayo del 2011]. Disponible en: <http://www.amaranto.org.mx>
13. Rodas B, Bressani R; Contenido de aceite, ácidos grasos y escualeno en variedades crudas de grano de amaranto. 2009 Archivos Lationamericanos de Nutrición; Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. 59(1), 82-86.
14. Díaz SC. El amaranto en la disminución de la desnutrición. Desarrollo Alimentario Sostenible y Recuperación Nutricional con Amaranto. San Miguel de Proyectos Agropecuarios. [serie en internet] 2006 [citado 20 mayo del 2010]. Disponible en:

[http://www.sanmiguel.com.mx/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=25&Itemid=49](http://www.sanmiguel.com.mx/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=25&Itemid=49)

15. Arellano Mirta AL, Graciela Albarracin, Silvia Arce, Sara Mucciarelli. Estudio comparativo de hojas de *Beta vulgaris* con *Amaranthus dubius* Mart ex Thell. Revista internacional de Botanica experimental, No. 53, pp. 193-197, 2004.
16. Kakade ML, Rackis, JJ, McGhee J.E. and Puski G. Determination of trypsin inhibitor Activity of Soy Products: A Collaborative Analysis of an Improved Procedure, American Association of Cereal Chemists, pp 376-382, 1974.
17. Qureshi AA, Lehmann JW. Amaranth and its oil inhibit cholesterol biosynthesis in 6-week-old female chickens. Peterson DM.J Nutr. 1996 Aug;126(8):1972-1978
18. Tiengo A, Faria M, Netto FM. Characterization and ACE-inhibitory activity of amaranth proteins. Journal of Food Science, 2009; 74: H121-H 126.
19. Kulakova SN, Pozdniakov AL, Korf II, Karagodina ZV, Medvedev FA, Viktorova EV, Gonor KV, Kamysheva IM, Gadzhieva ZM. Amaranths oil: peculiarities of chemical composition and influence on lipid metabolism by rats. Vopr Pitan,2006;75(3):36-42
20. Shin DH, Heo HJ, Lee YJ, Kim HK. Amaranth squalene reduces serum and liver lipid levels in rats fed a cholesterol diet. Br J Biomed Sci. 2004;61(1):11-14.
21. Berger A, Gremaud G, Baumgartner M, Rein D, Monnard I, Kratky E, Geiger W, Burri J, Dionisi F, Allan M, Lambelet P. Cholesterol-lowering properties of amaranth grain and oil in hamsters  
Int J Vitam Nutr Res. 2003 Feb;73(1):39-47.
22. Gonor KV, Pogozeva AV, Derbeneva SA, Mal'tsev Glu, Trushina EN, Mustafina OK. The influence of a diet with including amaranth oil on antioxidant and immune status in patients with ischemic heart disease and hyperlipoproteidemia. Vopr Pitan. 2006;75(6):30-33..
23. Quiroga AV, Aphalo P, Ventureira JL, Martínez EN, Añón MC. Physicochemical, functional and angiotensin converting enzyme inhibitory

- properties of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) 7S globulin. Journal of Science Food Agriculture, 2012; 92: 397-403.
24. Vecchi B, Añón MC. ACE inhibitory tetrapeptides from *Amaranthus hypochondriacus* 11S globulin. Phytochemistry, 2009; 70: 864-870.
  25. De la Rosa AP, Montoya AB, Martínez-Cuevas P, Hernández-Ledesma B, León-Galván MF, De León-Rodríguez A, González C. Tryptic amaranth glutelin digests induce endothelial nitric oxide production through inhibition of ACE: antihypertensive role of amaranth peptides. Nitric Oxide, 2010; 23:106-1011.
  26. Kim HK, Kim MJ, Shin DH. Improvement of lipid profile by amaranth (*Amaranthus esculantus*) supplementation in streptozotocin-induced diabetic rats." En revista Annals of Nutrition and Metabolism, 2006; 50: 277-281.
  27. Kim HK, Kim MJ, Cho HY, Kim EK, Shin DH. Antioxidative and anti-diabetic effects of amaranth (*Amaranthus esculantus*) in streptozotocin-induced diabetic rats. Cell Biochemistry Function, 2006; 24: 195-199.
  28. Krishnamurthy G, Lakshman K, Pruthvi N, Chandrika PU. Antihyperglycemic and hypolipidemic activity of methanolic extract of *Amaranthus viridis* leaves in experimental diabetes." En revista Indian Journal of Pharmacology, 2011; 43: 450-454.
  29. Ashok Kumar BS, Lakshman K, Jayaveea KN, Sheshadri Shekar D, Saleemulla K, Thippeswamy BS, Veerapur VP. Antidiabetic, antihyperlipidemic and antioxidant activities of methanolic extract of *Amaranthus viridis* Linn in alloxan induced diabetic rats. Experimental Toxicology and Pathology, 2012; 64: 75-79.
  30. Sangameswaran B and Jayakar B. Anti-diabetic, anti-hyperlipidemic and spermatogenic effects of *Amaranthus spinosus* Linn. on streptozotocin-induced diabetic rats. J. Nat Medicine, 2008; 62: 79-82.
  31. Del Valle FR, Escobedo M, Sánchez-Marroquín A, Bourges H, Bock MA, Biemer P. Nitrogen Balance in infants fed formulas containing amaranth or a soy-oats formula. Cereal Chem. 1992; 69(2): 156-159.
  32. Grey-Chávez S, Leos-Hernández M. El amaranto en la disminución de la desnutrición. Servicios de Salud de San Luis Potosí-Informe de resultados. 1997. Pp.15.

33. Pérez- Izquierdo JO. El Amaranto como Alternativa Alimentaria para el Combate a la Desnutrición. Acceso: <http://www.amaranto.org.mx/article/articleprint/110/-1/61/>
34. Asociación Mexicana del Amaranto. Acceso en: <http://www.amaranto.com.mx/index.htm>
35. Artículo publicado en EL UNIVERSAL lunes, 17 septiembre 2012 <http://fr.bolsamania.com/noticias-actualidad/marketwire/Amaranto-una-opcion-de-crecimiento--3875090.html>



**TLATEMOANI**  
*Revista Académica de Investigación*  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 2 de octubre de 2012  
Fecha de aceptación: 23 de noviembre de 2012

**APORTE DE SABERES POR ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD BOLIVARIANA  
DE VENEZUELA COMO CRITERIO PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LA  
EDUCACIÓN UNIVERSITARIA**

**Dr. Abel Vicente Flames González**  
Universidad Bolivariana de Venezuela  
[abelflames@gmail.com](mailto:abelflames@gmail.com)

**Resumen**

El propósito es ampliar las informaciones sobre los aportes de saberes por estudiantes de agroecología en la Cooperativa El Pereño en Chivacoa Estado Yaracuy para tratar la cochinilla rosada (*maconellicoccus hirsutus green*) en cultivos de guayaba. El método utilizado es la etno - acción de Flames (2012) que consta de 8 etapas: Introducción, el problema, propósitos del estudio, sujetos y contexto del estudio, solución y aplicación, resultados, perspectivas futuras y bibliografía consultada. Los resultados determinan que el tratamiento de plantas repelentes en lavaza de jabón azul de los estudiantes Segundo Adriani y Abraham Adriani es de alto impacto educativo porque está contextualizado y controló la cochinilla rosada. Las perspectivas futuras vislumbran que los aportes de saberes en las comunidades incrementan la pertinencia social de la educación universitaria y son un criterio para evaluar la calidad de la misma.

**Palabras claves:** Saberes agroecológicos y calidad de la educación universitaria.

## Abstract

*The purpose is to expand the information on the contributions of knowledge by students in the Cooperative's agroecology in Chivacoa Pereño Yaracuy to treat pink mealybug (*maconellicoccus hirsutus green*) in guava crops. The method used is the ethno - Flames action (2012) which consists of 8 stages: Introduction, problem, purpose of the study, subjects and context of the study, solution and implementation, results, future prospects and literature consulted. The results indicate that treatment of repellent plants in blue soap soapy students Second Adriani Adriani and Abraham educational impact is high because it is contextualized and controlled the pink mealybug. Future perspectives foresee that the contributions of knowledge in communities increase the social relevance of higher education and are a criterion for assessing the quality of it.*

**Keywords:** agroecological, knowledge and quality of university education.

## INTRODUCCIÓN

La historia de la humanidad ha vivido momentos en los que un asunto es presentado como verdad, como por ejemplo el sistema geocéntrico de Ptolomeo desde el siglo II hasta el renacimiento presentó a la tierra como el centro del sistema solar. Luego Copérnico en 1543, en vista de múltiples problemas de astronomía no resueltos en el modelo de Ptolomeo, propuso en su obra *revolutionibus orbium coelestium* el sistema heliocéntrico que considera al sol como centro. Este sistema de Copérnico luego fue comprobado por Galilei aproximadamente en 1632 en su obra *diálogo sobre los sistemas máximos del mundo* y hasta nuestros días está vigente. Por analogía similar a Copérnico y ubicándome en el momento histórico al que pertenezco, siglos XX y XXI, considero que los saberes agropecuarios necesitan repensarse para tomar en cuenta las ideas, opiniones, convicciones personales, saberes ancestrales, populares y autóctonos de los sujetos en las comunidades y para minimizar el uso de productos químicos como insecticidas, pesticidas y fungicidas sustituyéndolos poco a poco por sus equivalentes orgánicos en vista de que los productores agropecuarios deben producir alimentos y preservar la naturaleza.

La problemática surge de mis vivencias como profesor de la Universidad Bolivariana de Venezuela, donde las y los estudiantes realizan aportes en las unidades de producción agrícola y pecuaria conjuntamente con los productores agropecuarios para minimizar el uso de químicos en los cultivos, en atención a los objetivos del Programa de Formación de Grado en Agroecología y en atención a los fines de la educación universitaria venezolana establecidos en el artículo 3 de la Ley de Universidades (1970), que señala que estas: "...deben realizar una función rectora en la educación, la cultura y la ciencia. Para cumplir esta misión, sus actividades se dirigirán a crear, asimilar y difundir el saber mediante la investigación y la enseñanza..." (p. 3). Así pues, considerando los objetivos de producir alimentos con criterios agroecológicos del Programa de Formación de Grado de Agroecología y la Ley de Universidades, los estudiantes de Agroecología conciben a la Universidad Bolivariana de Venezuela como un espacio para la búsqueda del conocimiento y de nuevas ideas a través de diálogos de saberes con las y los ciudadanos.

## **EL PROBLEMA**

Hasta la década de 1920 Venezuela fue considerado un país productor y exportador de café, cacao y de ganado vacuno entre otros rubros. Inclusive se había alcanzado un nivel de desarrollo aunque de bajo impacto social. Hoy día, es decir, en este siglo XXI, Venezuela es una economía petrolera con altos índices de importaciones de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los venezolanos y de las venezolanas.

En tal sentido, afirmo que los ingresos del Estado Venezolano dependen aproximadamente en un 87 % de las ventas de petróleo a otros países y con tales ingresos los gobiernos en los últimos 50 años se han planteado "sembrar el petróleo", actuando en forma directa en el sector primario de la economía (agricultura, ganadería, pesca...) a través del financiando de obras de infraestructura para riego, despeje de suelos para la siembra de cultivos, otorgando créditos para la compra de maquinarias agrícolas, semillas, insumos y a la vez prestando asistencia técnica. También con subsidios directos a la

actividad agropecuaria. No obstante Venezuela importa aproximadamente el 53 % de los alimentos de origen agropecuario y las maquinarias, insumos y tecnologías que se necesitan para producirlos. Por esto es necesario revisar las políticas públicas que son una acción del Estado en el sentido del interés de todos, como en este caso, el interés colectivo de avanzar hacia la soberanía agroalimentaria de la sociedad venezolana.

En tal sentido las y los productores tienen la esperanza que ese “monstruo” en el sentido de Hobbes (1651) llamado Estado, pueda darle orden a tanto individualismo y a tantos egoísmos de nosotros las y los ciudadanos, esperando que la parte más visible del Estado, es decir, el Gobierno, aumente su presencia en la vida pública, coordine esfuerzos y oriente al país hacia un desarrollo agropecuario sostenible. En este aspecto según Mascareño (2006), existe consenso en que es a partir de la 2da. postguerra cuando se impone la necesidad de intervenciones públicas como una manera de garantizar la protección social de las y los ciudadanos y no sólo de las personas consideradas en base a determinados criterios como pobres.

En el contexto agropecuario venezolano destacan los problemas de las necesidades básicas del hombre y de la mujer, es decir, alimento, vestido, vivienda, salud, educación, empleo, comunicación... y otros más técnicos como labranza, siembra, riego, control de plagas y enfermedades, cosecha, vías de comunicación, comercialización... Esto no quiere decir que no existan otros problemas. Pero pensar en la producción agropecuaria requiere involucrar los problemas antes mencionados de las necesidades básicas del hombre y de la mujer pues: ¿Qué ingeniero, técnico u obrero se residenciaría a producir alimentos en las comunidades agropecuarias venezolanas sin tener la “seguridad social” de que su esposa e hijos van a disponer de vivienda, servicios médicos, escuela, liceo y universidad?. Sin esa “seguridad social” supongo que preferiría quedarse en Caracas u otra ciudad donde tiene una vivienda propia o alquilada, servicios médicos, un empleo formal o informal y sus hijos estudian.

Visto de esta forma un problema se relaciona con otro pero separándolos literalmente, el problema en este artículo es aportar saberes para controlar la cochinilla rosada (*maconellicoccus hirsutus green*) usando tratamientos con plantas repelentes. Veamos el problema en las siguientes fotografías:



## **PROPÓSITOS DEL ESTUDIO**

Reflexionar los saberes ancestrales, populares y autóctonos sobre las plantas repelentes en la producción agropecuaria.

Minimizar el uso de químicos preparando tratamientos naturales con plantas repelentes para el control de la cochinilla rosada en cultivos de guayaba.

## **SUJETOS Y CONTEXTO DEL ESTUDIO**

Los sujetos del estudio lo integran 7 socios y socias de la Cooperativa El Pereño dedicados a la producción de ovejoes, pollos de engorde, gallinas ponedoras, maíz y guayaba. También Segundo Adriani y Abraham Adriani estudiantes de la Licenciatura en Agroecología en la Universidad Bolivariana de Venezuela. El Contexto es la ciudad de Chivacoa en el Estado Yaracuy de Venezuela que se caracteriza por ser una zona de producción agropecuaria.

## **SOLUCIÓN Y APLICACIÓN**

La preparación del tratamiento con plantas repelentes para controlar la cochinilla rosada (*maconellicoccus hirsutus green*) tiene que ver con la aleloquimia. En tal sentido, las plantas en la naturaleza están expuestas a factores bióticos y abióticos con los cuales han co-evolucionado y desarrollado rutas de biosíntesis que permiten acumular en sus órganos unas variedades de

metabolitos secundarios, que producen sustancias con determinados efectos sobre otras plantas y animales. Estas sustancias son aleloquímicos y el fenómeno en el cual están involucradas es la aleloquimia.

Una orientación de la aleloquimia es la alelopatía (del griego *allelon* = uno al otro, *pathos* = sufrir y significa efecto injurioso de uno sobre otro) utilizada por primera vez por Molisch (1937), para referirse a los efectos perjudiciales o beneficiosos de compuestos químicos liberados por una planta que ejercen acción en otra y, en general, a las relaciones entre las plantas que se rechazan utilizando ferohormonas para evitar el ataque de las diferentes plagas y enfermedades. En las comunidades bióticas las plantas se regulan a través de la liberación de repelentes, atrayentes, estimulantes e inhibidores químicos. La alelopatía se ocupa de las interacciones químicas perjudiciales o beneficiosas entre planta-planta, planta-vertebrado, planta-insecto y planta-micoorganismo.

En los tejidos vegetales hay ciertas sustancias que constituyen un sistema de defensa llamadas “aleloquímicos alomónicos” y son compuestos moleculares que actúan como disuasivos y producen efectos repulsivos, antialimentarios, tóxicos y alteradores de la fisiología y del comportamiento sexual o poblacional de insectos. Estas relaciones se hacen especialmente importantes a medida que las plantas adultas sintetizan sus esencias y aromas característicos. Algunas plantas como el ajeno segregan unas sustancias tóxicas que controlan pulgas y babosas cuando se utilizan en forma de té y alejan escarabajos y gorgojos en los granos almacenados. El Hinojo y el anís rechazan insectos.

En síntesis las plantas producen aleloquímicos, es decir, compuestos químicos de diversos efectos sobre otros organismos. Un ejemplo es el eucalipto, que contiene aleloquímicos que inhiben la germinación de varias especies, pues sus compuestos alelopáticos caen y compactan la tierra cercana y las raíces de otras plantas cercanas no pueden traspasar la tierra para crecer.

La naturaleza química de los compuestos alelopáticos es muy variada y aproximadamente se discrimina así:

1. Compuestos alifáticos: Comprenden varios ácidos (oxálico, crotónico, fórmico, butírico, acético, láctico y succínico) y alcoholes (metanol, etanol, n-propanol y butanol) solubles en agua y presentes en plantas y suelo. No obstante en condiciones aeróbicas los ácidos alifáticos son rápidamente metabolizados en el suelo y por eso no se consideran agentes alelopáticos.

2. Lactonas no saturadas: La psilotina y psilotinina y la protoanemonina. Son inhibidores del crecimiento vegetal.

3. Lípidos y ácidos grasos: Linoleico, mirístico, palmítico, láurico e hidroxiesteárico de plantas terrestres y acuáticas que son inhibitorios del crecimiento vegetal.

4. Terpenoides: Alcanfor,  $\alpha$  y  $\beta$  pineno, 1,8-cineol y dipenteno. Los monoterpenos son los principales componentes de los aceites de los vegetales y los terpenoides son inhibidores de crecimiento.

5. Glicósidos cianogénicos: La durrina y amigdalina (o su forma reducida prunasina). La hidrólisis de estos compuestos origina cianhídrico y hidroxibenzaldehído que al oxidarse produce ácido p-hidroxibenzoico.

6. Fenoles simples: Hidroxiquinonas y la arbutina que se aislaron de lixiviados de arctostaphylos e inhiben el crecimiento de varias plantas.

7. Ácido benzoico y derivados: Ácidos hidroxibenzoico y vainílico.

8. Ácido cinámico y sus derivados: Clorogénico, cafeico, p-cumárico y telúrico que son inhibidores de cultivos y malezas.

9. Quinonas y derivados: Juglona y naftoquinonas.

10. Cumarinas: Escopolina, escopoletina y furanocumarinas.

11. Flavonoides: Floridzina y sus productos de degradación tales como glicósidos de quempferol, quercetina y myrcetina.

12. Taninos: Los taninos hidrolizables son los ácidos gálico, elágico, trigálico, tetragálico y quebúlico y los condensados se originan de la polimerización oxidativa de las catequinas.

13. Alcaloides: Cocaína, cafeína, cinconina, fisostigmina, quinina, cinconidina, estricnina y Gravina.

En general los tipos de control alelopático se han utilizado desde hace mucho tiempo y frecuentemente con plantas acompañantes, con plantas repelentes o con cultivos trampa.

Las plantas acompañantes, se refiere al uso de plantas en combinación exitosa con otras plantas para un beneficio mutuo, incluyendo el hecho de proporcionar una esencia aromática a la atmósfera cuando están sembradas entre los vegetales y, en menor proporción, cuando están en los bordes o al final de los surcos. Por ejemplo, la ortiga sembrada cerca de una planta aromática le aumenta el aroma y con la hierbabuena incrementa al doble la cantidad de aceite esencial. Las plantas acompañantes además de crear un beneficio mutuo ejercen una acción repelente.

Las plantas repelentes son de aroma fuerte para mantener alejados los insectos de los cultivos. Este tipo de plantas repelen un insecto específico y otras a varias plagas. Generalmente, las plantas repelentes se siembran bordeando los extremos de cada surco del cultivo o alrededor del cultivo para ejercer una barrera protectora.

Las plantas trampa, es el uso de plantas altamente atractivas para los insectos que los desvían del cultivo principal. Estas plantas pueden ser sembradas alrededor de los surcos o entre ellos de modo que las plagas puedan ser atrapadas y eliminadas.

En atención a directrices alelopáticas, los estudiantes Segundo Adriani y Abraham Adriani señalan que la preparación del concentrado del tratamiento de plantas repelentes en lavaza de jabón azul para combatir la cochinilla rosada (*maconellicoccus hirsutus green*) en los cultivos de guayaba se prepara en 4 fases: (a) Los insumos para el concentrado: Se requieren 100 gramos de las plantas repelentes (Ortiga, ají picante, ajo y hojas tártago), una taza con 250 centímetros cúbicos de agua hervida, un frasco o envase oscuro y lavaza de jabón azul como adherente, (b) La preparación del concentrado: Luego de hervir dejar reposar por 2 minutos la taza de agua, vaciarla en la licuadora, colocar los 100 gramos de las plantas repelentes seleccionadas (Ortiga, ají picante, ajo y hojas tártago) y licuar para obtener un concentrado líquido, (c) La fermentación: Una vez licuado, dejar el concentrado en un frasco o envase por 5 días para que se realice una fermentación anaeróbica en un espacio oscuro. Luego se colocan 4 cucharillas del concentrado en medio litro de agua fresca y se le añade 4

cucharillas de lavaza de jabón azul para su adherencia y se agita fuertemente, (d) La aplicación del tratamiento: Aplicar 2 veces por semana después de las 5 pm por el tallo y por el follaje de las plantas. Puede aplicarse manualmente o con un aspersor, si es con aspersor debe filtrarse para evitar que se obstruya y no es recomendable aplicarlo si está lloviendo y (e) La experimentación: Revisar el tratamiento para mejorarlo y masificar su aplicación.

## **RESULTADOS**

En vista de que el tratamiento de plantas repelentes en lavaza de jabón azul controló la cochinilla rosada (*maconellicoccus hirsutus green*), se afirma que la fórmula aplicada es de alto impacto agrícola por las siguientes razones: (a) Abre las posibilidades de minimizar el uso de productos químicos como fertilizantes, insecticidas, pesticidas y fungicidas por sus equivalentes orgánicos, (b) Propicia el uso de las plantas repelentes como la ortiga, ají picante, ajo, tártago, ruda, cola de caballo, lechosa, pazote, hierbabuena y otras para el control biológico de plagas y enfermedades, (c) Facilita la construcción de una conciencia conservacionista hacia los recursos naturales y (d) Minimiza la contaminación de suelos y aguas.

## **PERSPECTIVAS FUTURAS**

En atención a los resultados del estudio, infiero que los criterios para evaluar la calidad de la educación universitaria son: (a) Aportes contextualizados al conocimiento, (b) Inclusión, (c) Formación en valores, (d) Pertinencia social en el sentido de atender las problemáticas de las y los ciudadanos, (e) Aprendizajes significativos según intereses de las y los ciudadanos, (f) La tecnología y los avances científicos, (g) La creatividad y la imaginación y (h) La comprensión y la comunicación humana. En otras palabras la calidad de la educación según

Flames = aportes + inclusión + valores + pertinencia social + aprendizajes significativos + tecnología + creatividad + comprensión humana.

Asimismo, sugiero las siguientes ideas para aproximarnos a una agricultura con criterios agroecológicos: (a) Desarrollar nuevas ciudades agropecuarias con un enfoque más humanista, es decir, nuevas hectáreas para siembra pero a la vez construir en esos espacios hospitales, escuelas, liceos, universidades y viviendas, (b) Simplificar los trámites administrativos y movilizar a todos los técnicos agropecuarios de la burocracia estatal al servicio de las y los productores, pues Weber (1987) quién acuñó el término burocracia considera que los técnicos son necesarios para lograr los fines del Estado, (c) Potenciar a PDVSA - Agrícola para la producción y comercialización de abonos naturales, humus de lombriz y otras fórmulas para el control de plagas y enfermedades basadas en plantas repelentes y (d) Reorientar la investigación en el INIA hacia nuevas variedades de cultivos más resistentes a las plagas y a las enfermedades.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Flames, A. (2012). *El trabajo de grado cuantitativo y cualitativo*. Caracas: UBV.

Hobbes, T. (1651). *Leviatán* (Libro). Disponible [http://es.wikipedia.org/wiki/Leviat%C3%A1n\\_\(libro\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Leviat%C3%A1n_(libro)).

Ley de Universidades (1970, Septiembre 2). *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 1429 (Extraordinario), Septiembre 8, 1970.

Mascareño, C. (2006). Evolución de las políticas públicas: Desde el surgimiento del estado social hasta su crisis, pp. 1 - 24. En C. Mascareño, *políticas públicas siglo XXI: Caso venezolano*. Caracas: Cendes - UCV.

Weber, M. (1987). *Economía y sociedad*. México: FCE.



**TLATEMOANI**  
*Revista Académica de Investigación*  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 22 de enero de 2013  
Fecha de aceptación: 7 de marzo de 2013

## **VERANO DE LA CIENCIA EN LA COARA, ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS AÑOS 2011 Y 2012: UN VERANO INOLVIDABLE**

*Summer science in COARA, a comparative study of the years 2011 and  
2012: An unforgettable summer.*

**Marcos Francisco Martínez Aguilar**

[marcos.martinez@uaslp.mx](mailto:marcos.martinez@uaslp.mx)

**Raquel Ávila Rodríguez**

[raquel.avila@uaslp.mx](mailto:raquel.avila@uaslp.mx)

**Isaac Campeón Martínez**

[Isaac.compean@uaslp.mx](mailto:Isaac.compean@uaslp.mx)

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Coordinación Académica Región Altiplano.

### **ABSTRACT**

Each summer, the Autonomous University of San Luis Potosí (UASLP), receives students from different states or countries and from the own university to work on the summer science program. The students are from different professional formations, and the UASLP's professors and researchers provide the experience, training, ideas and energy needed, so the students can

TLATEMOANI, No. 12, abril 2013.

<http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/index.htm>

incorporate to science and social activities. The results that the developments of the science generate in all the levels are surprising; specially contribute substantially on the training of the young students, so since 18 years ago the UASLP has promoted the summer science. In the Academic Coordination, Altiplano Region (COARA) of the UASLP, it has been increased the number of students that participate on the summer science program, in this study we show the progress on the years 2011 to 2012. The results of the survey applicated with the Likert scale show that the excellence valuation in the researches interest from the students increased from 50% for the year 2011 to 84.2% for 2012.

**Keywords:**

Summer science, Likert scale, excellence.

**RESUMEN**

Cada verano, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) recibe estudiantes de diferentes estados o países y de la propia Universidad para trabajar en el programa del Verano de la Ciencia. Los estudiantes son de diferentes formaciones profesionales, y los profesores e investigadores de la UASLP proveen su experiencia, entrenamiento, ideas y energía necesarios de tal forma que los estudiantes se puedan incorporar a actividades científicas o sociales. Los resultados que el desarrollo de la ciencia genera en todos los niveles son sorprendentes, especialmente contribuyen sustancialmente en la formación de los jóvenes estudiantes, de tal forma que desde hace 18 años la UASLP ha promovido el Verano de la Ciencia. En la Coordinación Académica Región Altiplano (COARA) de la UASLP se ha incrementado el número de estudiantes que participa en dicho programa. En este estudio mostramos los resultados del progreso de los años 2011 al 2012. Los resultados de las encuestas aplicadas basadas en la escala tipo Likert muestran una valoración de excelencia en el interés de la investigación de los estudiantes del 50% en el año 2011 y para el año 2012 se incrementó al 84.2%.

**Palabras clave:**

Verano de la ciencia, escala Likert, excelencia.

**INTRODUCCIÓN**

Actualmente algunas universidades están involucrando a los jóvenes en la investigación a través de sus programas del Verano de la Ciencia, esto ayuda a que los estudiantes se incorporen en actividades científicas o sociales, adaptándose a un mundo que cambia velozmente. El término investigación científica suele provocar en algunos estudiantes escepticismo, confusión o miedo y piensan que es algo que no tiene relación con la realidad cotidiana, sin embargo es precisamente que tiene que ver con la realidad, cumpliendo con dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías y b) resolver problemas prácticos [1]. ¿Cómo propiciar el desarrollo social y la independencia económica de nuestro país sin apoyar la educación y la actividad científica? [2], es por ello que la Coordinación Académica Región Altiplano (COARA) de la UASLP está participando en los programas de Verano de la Ciencia para impulsar y motivar a los jóvenes universitarios a trabajar en proyectos de investigación con profesores del campus o de otras universidades. Estas acciones innovadoras van dirigidas hacia el aprendizaje, siendo el estudiante el elemento central del proceso [3].

**OBJETIVO**

Evaluar la percepción de los jóvenes que participan en los proyectos de investigación desarrollados en la COARA de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí, dentro de los programas de Verano de la Ciencia.

**METODOLOGÍA**

Se realizó una encuesta a los alumnos participantes del Verano de la Ciencia en los años 2011 y 2012, los instrumentos fueron aplicados una semana antes

del término de la permanencia de los alumnos en el programa, la cual es de 6 semanas, la encuesta aplicada fue de carácter anónimo para evitar sesgos e interpretaciones. Las escalas de respuesta del cuestionario se basan en la escala tipo Likert (Tabla1), la cual es una técnica psicométrica de escalamiento en el que el sujeto asigna los estímulos a un conjunto específico de categorías o cuantificadores lingüísticos, en su mayoría, de frecuencia (siempre, a veces, nunca) o de cantidad (todo, algo, nada) ya que es una escala de categorías fácil y rápida de contestar se utiliza mucho en investigación [4]. Las muestras se compusieron de la totalidad de alumnos que participaron en el programa: 11 estudiantes en el año 2011 y 30 estudiantes en el año 2012.

Tabla 1. Valoración de la escala tipo Likert y su valor en puntos.

<b>Valoración asignada a la escala tipo Likert</b>	<b>Valor en puntos</b>
<b>Excelente</b>	10 puntos
<b>Muy bien</b>	9 puntos
<b>Regular</b>	8 y 7 puntos
<b>Mal</b>	6 puntos
<b>Pésimo</b>	5 puntos o menos

Los cuestionarios fueron capturados y procesados de manera independiente y las comparaciones se establecieron entre los totales de porcentajes para ambos años medidos, por lo que se trata de un estudio comparativo simple de inclusión por selección natural y al azar ya que los alumnos que participan en este programa no son seleccionados por los profesores investigadores, son los alumnos quienes seleccionan a los investigadores en la convocatoria. Los participantes del Verano de la Ciencia en la COARA pertenecen a las carreras

de Ingeniería Química, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniero Mecánico Administrador, Licenciado en Enfermería y Licenciado en Mercadotecnia, los alumnos de otras universidades que participaron en la COARA son también de otras carreras como Licenciatura en Derecho, Licenciatura en Sociología, Ingeniería Eléctrica, Químico Farmacobiólogo, Licenciatura en Psicología, y Química en Alimentos, por lo que los temas de investigación son muy diversos y desde el punto de vista del presente análisis son una variable independiente a la experiencia de la participación en el Verano de la Ciencia.

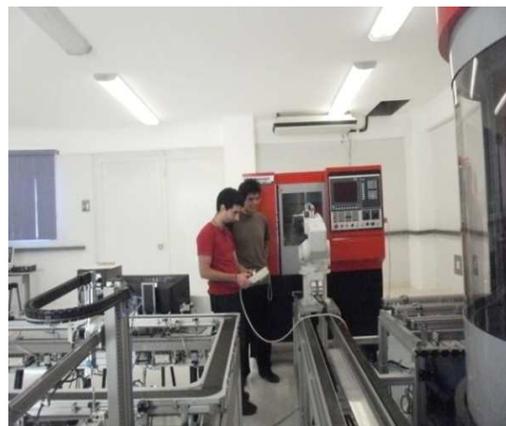
**Temas Evaluados:** Se evaluaron cuatro temas, el tema G1, las instalaciones del campus, los asesores y una autoevaluación por parte del alumno.

**Tema G1:** Este tema se relaciona con la atracción del tema para el estudiante al participar en el Verano de la Ciencia y la correspondencia teórica del título del proyecto con los temas revisados y desarrollados.

**Instalaciones:** En esta fase de la evaluación se midió la percepción de los alumnos con respecto a los equipos con los que cuentan los laboratorios, las instalaciones físicas, los materiales para realizar las investigaciones, la conectividad y espacios físicos de la COARA. En la Figura 1 se muestran las instalaciones de los laboratorios donde se llevaron a cabo algunos proyectos.



A) Año 2011



B) Año 2012

Figura 1. A) Alumnas de la Universidad Veracruzana participando en el Verano de la Ciencia 2011 y B) Alumnos de la COARA participando en el Verano de la Ciencia 2012.

**Asesor:** Los investigadores anfitriones que recibieron a alumnos de las diversas instituciones fueron evaluados en los siguientes aspectos: disposición para atender a los alumnos, orientación sobre los temas de investigación, trato hacia los alumnos, dominio de los temas de investigación, facilidad de transmisión de información y conocimiento, interés reflejado por el aprendizaje de los alumnos, planeación del proyecto de investigación, puntualidad en la asignación, cumplimiento del acompañamiento del alumno y finalmente involucramiento en el tema. En la Figura 2 se muestra el desarrollo de estos puntos en los años 2011 y 2012.



A) Alumnas en proyecto de Mercadotecnia

B) Alumnas en proyecto Multidisciplinario

Figura 2. A) Estudiantes de otros campus en la COARA y B) Alumnas de Ingeniería Química de la COARA trabajando en un proyecto del Verano de la Ciencia.

**Autoevaluación:** Los participantes evaluaron su desempeño, integración y resultados dentro de cada uno de los proyectos, permitiendo conocer la

cobertura lograda en cada programa. En la Figura 3 se muestra la convivencia de alumnos que participaron en el Verano de la Ciencia 2012.



Figura 3. Alumnos que participaron en la COARA en un paseo final dentro del Verano de la Ciencia 2012.

## RESULTADOS

Las encuestas aplicadas en los veranos de la ciencia 2011 y 2012 se realizaron con un enfoque cuantitativo y cualitativo; dichas encuestas son de carácter anónimo por lo que se estima que las expresiones de los estudiantes son totalmente libres, la Tabla 2 muestra los resultados cualitativos donde se les solicitó a los alumnos comentar lo que esperaban del proyecto de investigación realizado y lo que realizaron, sobre los resultados del proyecto, y su opinión acerca del investigador con el que trabajaron en el proyecto de investigación.

Tabla 2. Resultados de algunos de los cuestionarios cualitativos aplicados en el Verano de la Ciencia 2011.

<b>Lo que se esperaba del proyecto de Investigación y lo que percibieron los alumnos</b>	<b>Resultados que percibieron los alumnos al finalizar el proyecto de investigación</b>	<b>Opiniones del asesor con el que trabajaron los alumnos en el verano de la ciencia</b>
He aprendido mucho con el proyecto, y adelanté en el conocimiento de temas que veré en la carrera.	Sí resultó lo que esperaba de trabajar en un proyecto de investigación.	El Asesor fue excelente en todos los aspectos.
Esperaba usar equipos de laboratorio y reactivos, lo cual si se dio en la práctica.	No pensé que saldrían tan buenos resultados y conocí compañeros de otros estados.	El asesor mostró interés en enseñar y aprendí mucho.
Esperaba trabajar en el laboratorio, y fue muy satisfactorio ya que aprendí a manejar equipos.	Pudimos verificar y comprobar los resultados teóricos con los resultados de laboratorio.	Es un muy buen investigador.
Pensé que sería muy	Se obtuvieron buenos	El asesor tiene un trato y

difícil cuando me estaban explicando el proyecto, pero al desarrollarlo aprendí mucho.	resultados y me divertí mucho.	disposición excelentes.
--	--------------------------------	-------------------------

Además de las actividades del programa de proyectos de investigación se realizaron reuniones de convivencia al inicio y fin del programa buscando la integración entre alumnos y profesores. En la Figura 4 se muestra el incremento en la participación de alumnos en el programa del Verano de la Ciencia del 2011 al 2012.



A) Alumnos que participaron en el Verano de la Ciencia 2011



B) Alumnos que participaron en el Verano de la Ciencia 2012.

Figura 4. Convivencia final del verano de la ciencia A) En el año 2011 y B) En el año 2012.

Los resultados de la aplicación de la encuesta de la expectativa de los alumnos con el tema de proyecto de investigación cambió en la valoración, para el año 2011 fue de 21.4% y para el 2012 se encuentra en 63.2%, lo cual nos muestra una gran satisfacción con el tema de proyecto desarrollado. Otro aspecto evaluado en este tema fue la correspondencia teórica del título del proyecto con que trabajaron en su estancia donde la evaluación de pésimo no aparece en ninguno de los dos años y la valoración de excelente se incrementó de 42.6% al 63.2% del año 2011 al 2012, en la Figura 5 se muestra la grafica de estos resultados.

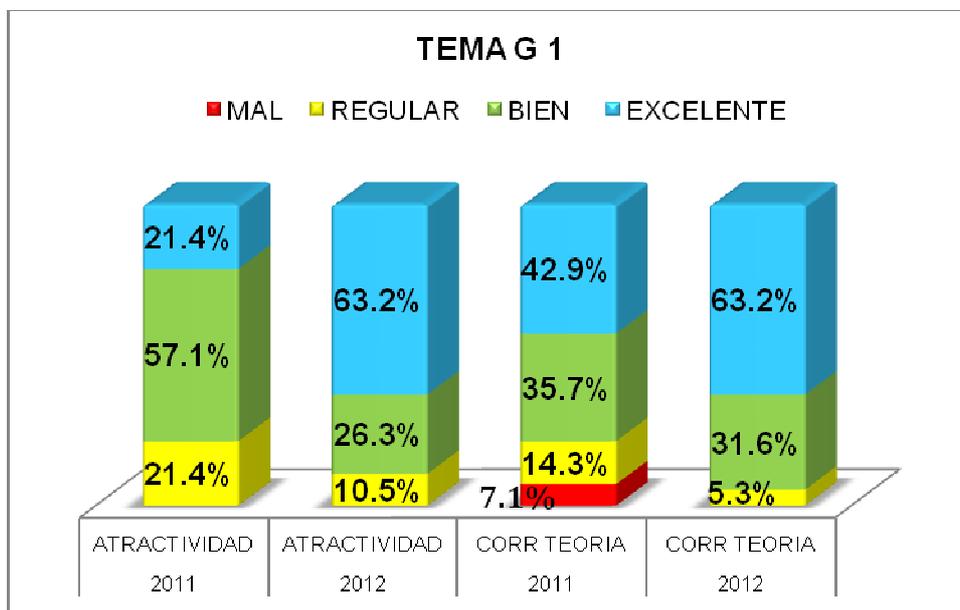


Figura 5. Resultados de la atraktividad del Verano de la ciencia de los años 2011 y 2012.

Los resultados de la percepción de los alumnos respecto de las instalaciones, equipo y material con los que cuenta la COARA para el desarrollo del proyecto mejoraron también ya que la valoración de excelente en instalaciones fue del 21.4% en el año 2011 y 84.2% en el 2012; y mejorando también los aspectos de equipo y material utilizado, como se muestra en la Figura 6.

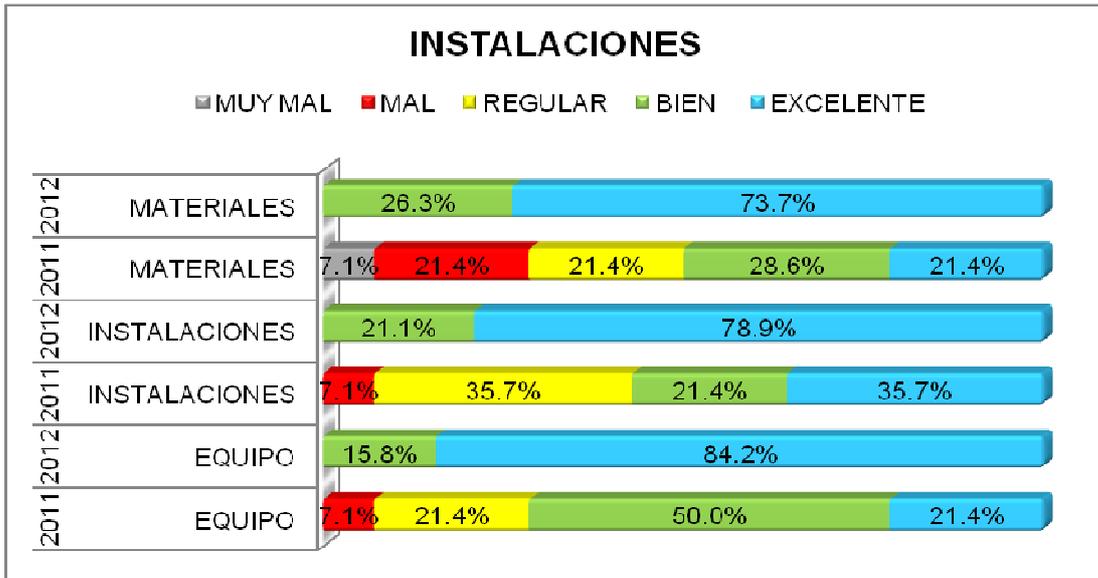


Figura 6. Resultados de la opinión de las encuestas en relación de las instalaciones de la COARA.

Un aspecto evaluado en las encuestas fue la asesoría que recibe del investigador anfitrión. Las calificaciones en relación a la disposición del profesor, la orientación sobre los temas y el trato que tiene con sus visitantes en el programa del Verano de la Ciencia cambiaron de manera positiva variando de un 42.9% en la valoración de bien en el año 2011 a un 89.5% de excelente en el año 2012, así mismo el trato cambió de un 50% de bien en el año 2011 a un 100% de excelente en el año 2012, como se muestra en la Figura 7.

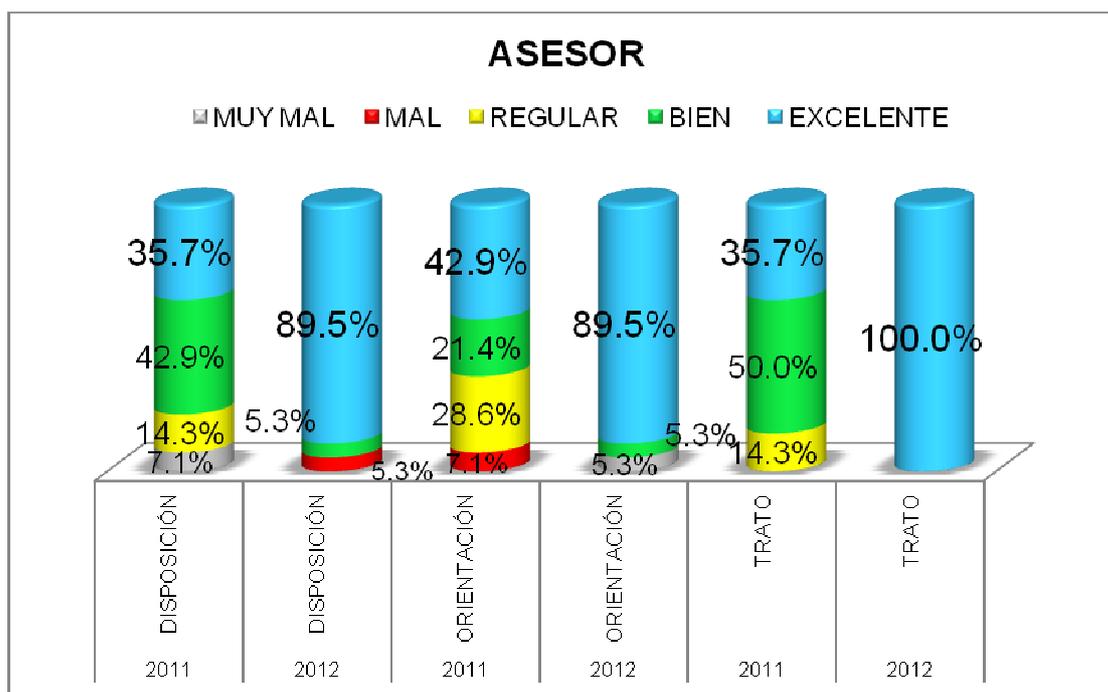


Figura 7. Resultados de la encuesta de la opinión de los alumnos con respecto a los asesores que dirigieron la investigación en el Verano de la Ciencia 2011 y 2012 en la COARA.

En el dominio de los temas por parte de los asesores percibido por los estudiantes las evaluaciones fueron las siguientes: Muy mal aparece con 0% en ambos años, mal 21.4% y 0%, regular 14.3% y 5.3%, bien con porcentajes de 14.3% y 10.5%, para excelente las calificaciones fueron 50% y 84.2%. En la transmisión se valoró tanto la facilidad como la dinámica para la transmisión de conocimientos y requerimientos de la investigación, en esta área los resultados siguiendo el mismo orden de este documento fueron: Muy mal 0% para ambos años, mal 14.3% y 0%, regular 14.3% y 5.3%, bien 21.4% y 10.5%, excelente 50% y 84.2%. El interés reflejado por los investigadores sobre los temas y los visitantes para lograr los resultados esperados de la actividad del Verano de la Ciencia se reflejó con los resultados siguientes: Ningún respondiente reportó para la opción de muy mal, 7.1% y 5.3 % para mal, 14.3% y 0% para regular, 58.6% y 10.5% reportaron buen interés y 50% y 84.2 % reportaron excelencia, estos resultados se muestran en la Figura 8.

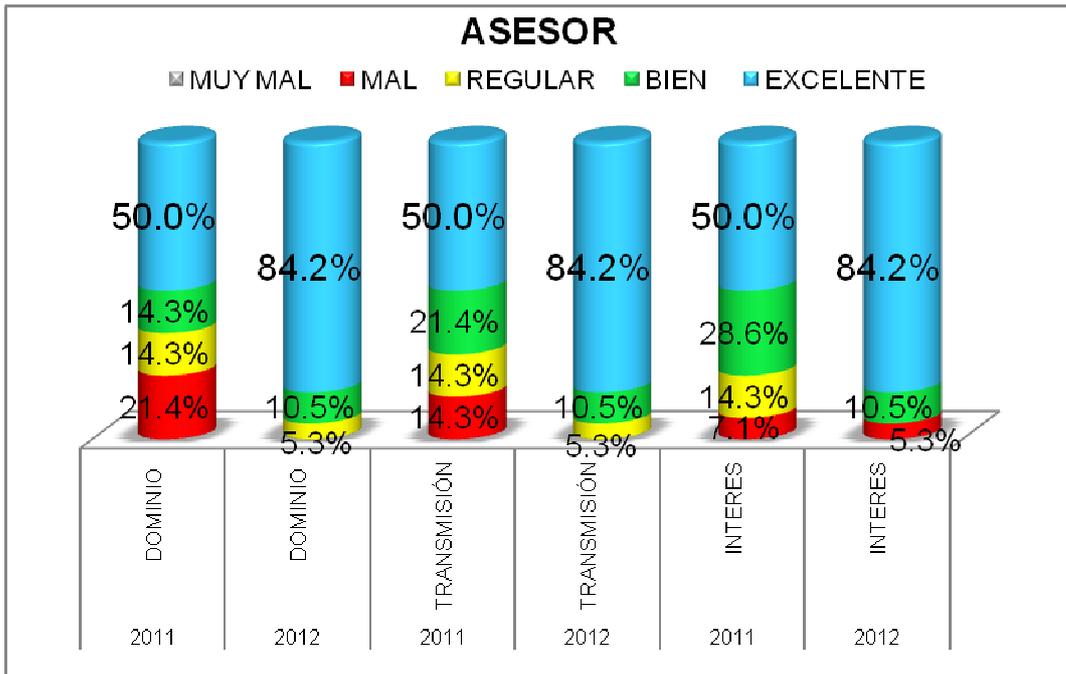


Figura 8. Resultados de la encuesta aplicada en relación al dominio del tema del asesor, su transmisión e interés en el Verano de la Ciencia 2011 y 2012.

Por supuesto los alumnos que eligieron participar y fueron aceptados para integrarse en los programas del Verano de la Ciencia en la COARA al autoevaluarse califican su participación en el proyecto como muy positiva, pues existen valores altos tanto en dominio como interés y comprensión, estos resultados se pueden observar en la Figura 9.

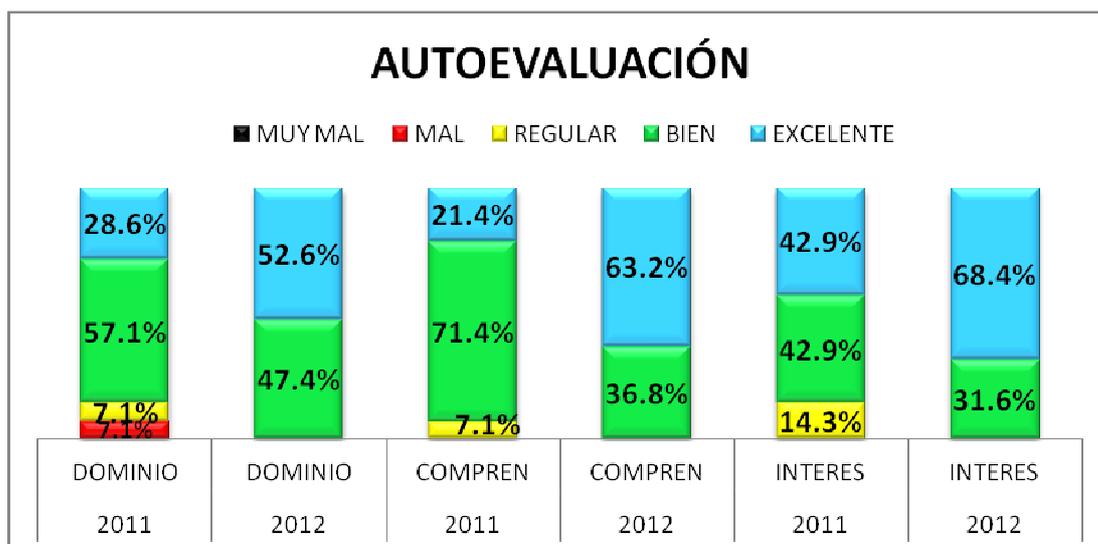


Figura 9. Resultados de la autoevaluación del dominio, comprensión e interés del Verano de Ciencia 2011 y 2012.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la valoración determinada con las encuestas aplicadas muestran un incremento en la satisfacción del año 2011 al año 2012 en aspectos como: Instalaciones de la COARA, y la congruencia con los resultados esperados de los proyectos.

El dominio del tema y apoyo por parte de los asesores del proyecto se incrementó tanto en percepción como en efectividad.

En la autoevaluación del 2012, el alumno se muestra más satisfecho y mejor integrado.

El Verano de la Ciencia desde el punto de vista de los alumnos contribuye no sólo al desarrollo de proyectos sino a la integración y motivación para participar en futuras investigaciones o proyectos en su entorno.

## REFERENCIAS

1. Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2010), *Metodología de la investigación*. México D.F., McGraw-Hill. Quinta edición.
2. Retana Guiascón O.G., (2009), "The institutionalization of scientific research in México a brief chronology", *Ciencias* Vol. 94.
3. Martínez Segura M. J., Sánchez López M.C., García Sánchez F. A. (2012). "Recursos para la innovación de la enseñanza y el aprendizaje en Educación Superior en España: Portafolios y Web-didáctica", *Revista Iberoamericana de educación*, Vol.59.
4. Castañadas Osinski I., Sánchez Bruno A., (1998), "Categorías de respuestas en escalas tipo Likert", *Psicothema*, Vol. 10, N° 3, pp. 623-631 ISSN 0214-9915.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 13 de noviembre de 2012  
Fecha de aceptación: 26 de febrero de 2013

## **DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN MODELOS PARA REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES**

**Isleydi Reyes Ricardo**

Departamento de Informática. Universidad "Vladimir Ilich Lenin".  
Ave Carlos J Finlay s/n Buena Vista. Las Tunas, Cuba. CP 75100.  
[isleidisrr@ult.edu.cu](mailto:isleidisrr@ult.edu.cu)

**Manuel Díaz Rodríguez**

Departamento de Lenguajes y Ciencias de la computación. Universidad de Málaga.  
Complejo Tecnológico, Campus de Teatinos 29071 Málaga, España.  
[mdr@lcc.uma.es](mailto:mdr@lcc.uma.es)

### **Resumen:**

Hoy día, las redes de sensores inalámbricas (WSN) se consideran un potente campo de investigación gracias a las disímiles áreas donde pueden ser empleadas por el hombre. Varias son las propuestas de desarrollo de aplicaciones para este tipo de redes, que encontramos en la literatura, pero la mayoría se basan en cuestiones de aplicación y plataforma de destino y no en una metodología de ingeniería de software que apoye el desarrollo del ciclo de vida y específicamente el modelado del consumo de energía en las WSN. La Ingeniería dirigida por modelos (MDE, por sus siglas en inglés) es una metodología fabulosa para lograr que los diseñadores eleven el nivel de abstracción, realizando luego transformaciones que sean capaz de llevar los modelos abstractos en otros más concretos. En este artículo se analizan los distintos trabajos realizados en cuanto a modelado de energía y se proponen las líneas futuras de trabajo en este ámbito.

**Palabras clave:** Redes inalámbricas de sensores (WSN); Ingeniería dirigida por modelos(MDE).

### **Abstract:**

*Today, wireless sensor networks (WSN) are considered a powerful research field due to the dissimilar areas where they can be used by man. Various*

*proposals for development of applications for such networks, we find in the literature, but most are based on implementation issues and target platform, not a software engineering methodology that supports your development lifecycle and especially the modeling of energy consumption in the WSN. Model Driven Engineering is a great method to get designers to raise the level of abstraction, then making changes that are capable of abstract models into more concrete. This article discusses the various tasks performed in terms of energy modeling and proposes future lines of work in this field.*

**Keywords:** *Wireless sensor networks (WSN); Model Driven Engineering (MDE).*

## **Sumario**

Introducción

2. Antecedentes.

2.1 Aplicaciones de las WSN.

2.1.1 Redes de sensores inalámbricas en la agricultura de precisión (AP).

2.1.2 Redes de sensores inalámbricas en la domótica y el monitoreo de estructuras.

2.2 Modelado de aplicaciones para WSN.

2.2.1 Framework Baobab.

2.2.2 Herramienta para modelado de aplicaciones WSN.

2.3 Modelado de la energía.

2.4 Modelado del consumo de energía basado en un enfoque MDE.

2.5 Modelado de energía para las WSNs con enfoque MDD.

3. Descripción del problema.

4. Propuesta.

Conclusiones.

Referencias

## **1. Introducción**

Los avances actuales en la tecnología han arrojado como resultado el surgimiento de las redes de sensores inalámbricas (WSN, por sus siglas en inglés). Las mismas son un conjunto de pequeños dispositivos llamados nodos, interconectados entre sí de forma inalámbrica. Estos nodos son capaces de captar, procesar y transmitir información extraída de áreas físicas de observación, al resto de los nodos de la red.

Las WSN son consideradas una potente línea de investigación debido a las disímiles aplicaciones en las que podemos encontrarlas hoy día, por ejemplo: monitorización de un hábitat (para determinar la población y comportamiento de animales y plantas), detección de incendios, terremotos o inundaciones, sensorización de edificios “inteligentes”, control de tráfico y asistencia militar o civil, entre otros.

Han ido ampliándose constantemente tanto en escala, como en la complejidad

de sus aplicaciones. Este aumento hace que tengan un desarrollo complicado, lento y propenso a errores [1], debido a que las técnicas actuales de implementación de estos sistemas no parecen lo suficientemente potentes. La falta de abstracción es un factor influyente del cual se deriva esta problemática.

Hoy día existen un sin número de aplicaciones desarrolladas en el lenguaje NesC (dialecto del lenguaje C) y ejecutadas sobre el sistema operativo TinyOs con bibliotecas que ofrecen las funciones básicas como lectura del sensor y transmisión de paquetes, sin embargo, esto no les facilita a los desarrolladores la implementación de sus aplicaciones de manera rápida [3].

La mayoría de los sistemas para aplicaciones de WSN están contruidos basados meramente en cuestiones de aplicación, abogando por la selección de la plataforma de destino, el sistema operativo del dominio específico y la programación. La falta de una metodología de Ingeniería de Software da lugar a diseños dependientes de la plataforma [2].

EL enfoque de Ingeniería Dirigida por Modelos (MDE, por sus siglas en inglés) ayuda a reducir las dependencias del proceso de desarrollo de software en las plataformas de ejecución ya que está basada en los modelos y sus transformaciones. Los modelos a su vez son definidos en términos formales en los metamodelos. Incluyen los conceptos generales para la descripción de sistema con un cierto nivel de abstracción y las relaciones existentes entre ellas.

El Desarrollo Dirigido por Modelos (MDD, acrónimo de Model Driven Development) propone una forma de resolver la problemática existente, con su alto nivel de modelado y la generación de código, intentará elevar la producción de aplicaciones para redes de sensores. Propone ocultar los detalles de bajo nivel y elevar el nivel de abstracción.

Un elemento muy importante a tener presente y que constituye un tema de investigación, es lograr el equilibrio entre la generalización y la especialización al diseñar un metamodelo para aplicaciones de WSN, así evitamos caer en ambigüedades al querer hacer los metamodelos más genéricos para distintos tipos de aplicaciones, lo que provoca que se presenten errores a los desarrolladores que los diseñadores del metamodelo no esperaban. Tratando de evitar este conflicto se solicitan metamodelos más especializados, los cuales evitan ambigüedades pero suelen ser carentes de flexibilidad y extensibilidad a otros dominios de aplicaciones.

Debido a lo anteriormente expuesto el trabajo consistiría en estudiar la problemática concreta del desarrollo de modelos dependientes de la plataforma para redes de sensores y, concretamente, como podríamos generar modelos a partir del modelado de aspectos independientes (tiempo real, concurrencia, energía), centrándonos principalmente en el consumo de energía en las WSN. El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente forma: a continuación en la sección 2 abordaremos los antecedentes, tocando temas como las aplicaciones de las redes de sensores inalámbricas, modelos existentes en cuanto a

aplicaciones de las mismas y modelos de energía. En la sección 3 se realiza el planteamiento del problema existente e incorporando la propuesta de modelado en la sección 4. Mostrando a continuación las conclusiones del trabajo.

## **2. Antecedentes.**

### **2.1 Aplicaciones de las WSN.**

Varios son los escenarios donde podemos encontrar a las redes de sensores inalámbricas como un factor fundamental para el desarrollo exitoso del entorno al que se apliquen. A continuación solo haremos referencia a algunas de sus aplicaciones.

#### **2.1.1 Redes de sensores inalámbricas en la agricultura de precisión (AP).**

Una de las aplicaciones más comunes en la que podemos encontrar las WSN es la agricultura de precisión. Estas proporcionan una herramienta muy potente para el control y correcta utilización de los recursos en este ámbito. Los suelos a pesar de estar ubicados en la misma parcela tienen características diferentes y no siempre se necesita de la misma cantidad de recursos para que estos produzcan de igual forma en toda su extensión. En [4] se realiza un estudio para el despliegue de una red de sensores inalámbrica en un huerto de almendros para lograr un uso racional y adecuado de los recursos, ya sea el agua, suministrándola solo donde sea necesaria, así como evitar efectos perjudiciales debido al suministro de compuestos químicos y fertilizantes donde no sean necesarios. Los nodos que componen esta red tendrán como objetivo monitorizar distintos parámetros que afectan al desarrollo del cultivo como humedad ambiental, luz y temperatura; para su posterior análisis y representación de los datos. Las redes de sensores inalámbricas presentan un potente recurso para monitorizar el estado de las vides con gran precisión. En [5] se emplea una WSN en la viticultura de precisión obteniendo resultados satisfactorios para el productor, tales como: aumento de la rentabilidad con el incremento de la productividad de la planta y reduciendo los costes.

Otro importante beneficio es el control preciso que mantiene, el usuario final, sobre cada parcela y sus necesidades. Caracterizando así la viabilidad del terreno, optimizando los insumos, aplicados solo los necesarios y actuando sobre factores que pudieran dañar la calidad de la producción final.

#### **2.1.2 Redes de sensores inalámbricas en la domótica y el monitoreo de estructuras.**

En los años 80 nace, principalmente en Estados Unidos, el término de casas inteligentes (smart house) luego en esta misma década se comienza a hablar en Europa del término Domótica, el cual no es más que la integración de servicios y tecnologías, aplicadas a hogares y pequeños edificios para automatizarlos. En la actualidad a partir de las ventajas que aporta la utilización de las WSN en esta área se han desarrollado una gran variedad de aplicaciones en este ámbito.

En [6] se plantea un estudio sobre las ventajas de su implementación en esta

área desde diferentes puntos de vista, tales como confort, ahorro de energía, entre otros. Así como las diferentes topologías utilizadas y la necesidad de la automatización de estas estructuras. En [7] se presenta una investigación en la que se recogen las primeras experiencias relacionadas con las WSN y su aplicación en la automatización y control de viviendas y edificios inteligentes. El trabajo realizado en [8] se hace una revisión de las aplicaciones de las redes de sensores en las viviendas y se proponen soluciones como la automatización de persianas con tan solo el envío de un email a una dirección determinada con el asunto "Activar". Efectuándose además acciones como el encendido del equipo de música y las luces del hogar. Todo esto mediante la ejecución de un programa en el ordenador comparando el texto del mensaje y ejecutando un software control sobre el resto de los dispositivos (persianas, equipo de música y luces).

Otra de las tantas aplicaciones en las que podemos encontrar las WSNs y que son de gran utilidad es el monitoreo de estructuras. Se ha determinado su uso para monitoreo de estructuras realizadas en los años 90, tales como puentes y edificios. Un proyecto interesante llevado a cabo es la evaluación de las vibraciones del puente Golden Gate en California, Estados Unidos. La red de sensores tiene como objetivo fundamental analizar movimientos debido al paso de vehículos, con un conjunto de nodos colocados de forma manual los cuales captan la información que es enviada a una estación central para luego ser procesada [8].

## **2.2 Modelado de aplicaciones para WSN.**

Desde su surgimiento, el desarrollo de aplicaciones para redes de sensores inalámbricas (WSN) ha sido un proceso complicado. Esta afirmación se evidencia ya que existen un sinnúmero de aplicaciones para WSN y un bajo nivel de detalles de la aplicación. Diferentes enfoques para el desarrollo de aplicaciones WSN se puede encontrar en la literatura. Dentro de ellos encontramos algunas propuestas que han centrado su atención en el enfoque basado en modelos para agilizar el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

Este tema se ha tratado de resolver de diferentes formas, dentro de las cuales encontramos la creación de framework MDD y otras herramientas con este enfoque, que proporcionan modelos los cuales posibilitan el desarrollo de dichas aplicaciones.

### **2.2.1 Framework Baobad.**

En [2] encontramos a Baobad, un framework MDD para el diseño de aplicaciones de redes de sensores inalámbricas y el cual posibilita la obtención de códigos correspondientes, eliminando en cierta medida las ambigüedades. Otra de las características a tener en cuenta, es que Baobad permite definir los requisitos funcionales y no funcionales de forma independiente uno de otros, como modelos de software, lo cual no solo proporciona adaptabilidad a los requisitos no funcionales de los sistemas existentes sino, además, es posible reutilizar servicios para sistemas futuros. Nos proporciona un metamodelo genérico (GMM) cambiante a través de diferentes dominios de aplicación. Entre los aspectos más importantes tomados en cuenta en este Metamodelo se encuentran la comunicación, reducción al mínimo el consumo de energía o

maximizar la detección de datos, eliminando redundancias en los datos enviados. Este metamodelo puede ser utilizado en diferentes escenarios de las WSN, pero cada dominio tendrá una terminología diferente, conceptos, abstracciones, incluso limitaciones. Una vez familiarizados con el GMM, este framework permite que los usuarios lo amplíen, a partir de sus necesidades ya sea a un metamodelos de dominio específico (DSMM), con el propósito de llevar el código y el dominio del problema más de cerca, así como un metamodelo específico de la plataforma (PSMM) con el cual se tiene más en cuenta las características de la plataforma de destino y arquitectura. Esto es logrado mediante los *generics* con el objetivo de lograr la compatibilidad entre el GMM, DSMM y PSMM, así los usuarios del metamodelo no podrán realizar extensiones que no sean permitidas por el mismo. Este modela los componentes y funciones de cada tipo de nodo a utilizar, por separado. Baobad es capaz de transformar un modelo creado en GMM, DSMM y PSMM en código NesC de TinyOs. Asume que todos los modelos se definen en Eclipse Modeling Framework<sup>1</sup> y utiliza openArchitectureware<sup>2</sup> para aplicar su transformador de modelo a código [2]. El modelo transformador de modelo a código de Baobab, valida un modelo determinado de aplicación, generando la mayor parte del código de la aplicación en NesC, diseñado para ser utilizado en los nodos sensores con pocos recursos como es el caso de Mica2. Baobad representa un potente marco de trabajo MDD (Desarrollo Dirigido por Modelos) para el diseño y desarrollo de aplicaciones para redes de sensores inalámbricas. Con una amplia variedad de funcionalidades que nos brinda su extensibilidad y aplicabilidad a diferentes dominios dentro de este campo de investigación.

### 2.2.2 Herramienta para modelado de aplicaciones WSN.

En este epígrafe abordaremos una propuesta para el desarrollo de aplicaciones para redes de sensores inalámbricas con enfoque MDE destinada a mejorar la flexibilidad y reutilización de sus diseños. Han sido definidos tres meta-modelos en los diferentes niveles de abstracción y los modelos de transformaciones correspondientes [3]. Brinda a los diseñadores la posibilidad de modelar sus sistemas pero utilizando solo las especificaciones y conceptos incluidos dentro del nivel más elevado del meta-modelo. Los modelos obtenidos inicialmente, se van refinando mediante transformaciones hasta generar automáticamente el código de la aplicación deseada. Proporciona una herramienta de modelado gráfico con varias funcionalidades disponibles para crear una representación para cada concepto del dominio que aparece en un meta-modelo, definir una paleta de herramientas para crear y agregar estos conceptos gráficos a sus modelos, y definir una asignación entre todos los artefactos anteriores, es decir, los conceptos de meta-modelo, sus representaciones gráficas, y las herramientas de creación correspondiente. Esta herramienta permite a los diseñadores crear, manipular y almacenar los modelos y meta-modelos [3]. La herramienta estuvo inspirada en una aplicación real para redes de sensores llamada MITRA, la cual fue rediseñada con este enfoque y obtuvo buenos resultados en la agricultura de precisión.

---

<sup>1</sup> [www.eclipse.org/modeling/emf](http://www.eclipse.org/modeling/emf)

<sup>2</sup> [www.eclipse.org/gmt/oaw](http://www.eclipse.org/gmt/oaw)

### **2.3 Modelado de la energía.**

Avances recientes en la informática y las tecnologías de comunicación han posibilitado la miniaturización de la producción de nodos sensores, para volúmenes comerciales así como para su despliegue en el mundo real. Dado que los nodos se alimentan por lo general de baterías y si es posible de un captador de energía, lo cual nos evidencia la dependencia de la vida útil de estos dispositivos, de su fuente de energía. En varias de sus aplicaciones podemos encontrar este tipo de red desplegada en zonas de poco o prácticamente ningún acceso por lo cual se nos hace difícil o prácticamente imposible el reemplazo de las baterías.

La eficiencia energética ha alcanzado una importancia crítica, durante la planificación de las redes de sensores, con el objetivo de prolongar su tiempo de vida. Minimizar el consumo de energía en redes inalámbricas de sensores se ha convertido en un tema difícil de modelar y al que se le debe prestar gran atención debido a su importancia.

### **2.4 Modelado del consumo de energía basado en un enfoque MDE.**

Un enfoque prometedor para abordar los desafíos de desarrollo de sistemas distribuidos, móviles, y sistemas generalizados es el emplear los principios de la arquitectura de software [12,13]. Con el objetivo de lograr un desarrollo exitoso de los sistemas distribuidos es muy importante tener en cuenta las decisiones, en cuanto a la arquitectura, hechas al inicio del proceso de diseño. Cada día se le da una mayor importancia a la eficiencia energética como un atributo de calidad importante para las aplicaciones móviles y *pervasive*.

En el trabajo realizado en [14] se propone un framework que es capaz de estimar el impacto de la arquitectura en el consumo de energía de un sistema. El mismo define un método para derivar las ecuaciones de la aplicación independiente de la plataforma que caracterizan el comportamiento de un estilo de consumo de energía. El framework define un proceso de aplicación de modelos, de cualquier estilo de los costos de energía a un sistema distribuido, antes de ser implementado este. Esto es realizado mediante la recopilación de información básica sobre la plataforma de destino y el diseño del sistema, conectando estos parámetros en el modelo de costes de energía, este modelo debe ser parametrizado para facilitarle a los arquitectos determinar ventajas, desventajas y así determinar cuando el estilo es más eficiente.

### **Modelos de costos de energía.**

Muestran el enfoque derivado de los enfoques de los estilos cliente-servidor y pub-sub (publicar- suscribirse) que representan a un variado grupo de características de sistemas distribuidos, así como la distribución, concurrencia entre otras. Modelo genérico del costo de energía. El costo de energía de un sistema distribuido es modelado como la suma de la energía consumida por sus conectores y componentes. Se tomaron como procesos independientes la ejecución del conector y la del componente, por lo que la energía que consume un conector o un componente no depende de la energía que puedan consumir otros. Esto trae consigo que este modelo de costo de energía sea más preciso para aplicaciones donde se tengan mayores recursos de memoria y tiempo de procesador. En la siguiente ecuación tenemos modelado el costo de energía

genérico.

### **Modelo de energía para estilo cliente servidor.**

Luego de obtener modelos genéricos para el consumo energético, en el trabajo realizado en \cite{bibli12} también se propone un modelo específico para cada estilo arquitectónico como el de cliente-servidor, la cual puede ser una de las arquitecturas usadas para el modelado de redes de sensores inalámbricas. Para realizar este modelado se hace una caracterización de los servicios que pueden prestar como la comunicación, facilitación, coordinación y la conversión necesarias para este estilo de un sistema distribuido. Aquí se muestra como se realiza el modelado del consumo energético en una conexión a distancia. Cuando queremos modelar el consumo de energía en una transmisión de datos a distancia, entre conexiones del cliente y el servidor, el costo de este consumo es proporcional al tamaño de los datos que se transmiten, lo cual ha sido una caracterización muy precisa de los protocolos de red para uso general, tal como UDP [12]. Es importante señalar que los parámetros de gasto de energía que intervienen en este tipo de modelo son específicos de la plataforma, quiere decir que sus valores dependen del hardware, sistema operativo, middleware y en que se implementa la aplicación.

### **Modelos de predicción de energía.**

Los modelos mencionados anteriormente nos dan una representación simbólica del costo de la energía inducida por el estilo arquitectónico de un sistema distribuido. Sin embargo el consumo de energía total de los estilos depende de varias propiedades específicas de la plataforma y aplicaciones específicas.

Para la obtención de un modelo de predicción de la energía se necesita información tal como:

1. Parámetros del modelo de costos de energía de la plataforma específica, los cuales son determinados mediante la descripción de los parámetros del modelo de costos de energía de la plataforma de aplicación y medición de sus costos reales. Aquí se incluye el costo de la transmisión de datos a través de la red y el costo de la búsqueda en las tablas de enrutamiento. Se realiza una asignación de los parámetros específicos de la plataforma de interfaz y de la plataforma subyacente que intervienen en el costo. Se realiza una medición de la energía real consumida cuando se invocan las interfaces.
2. Modelo de costos de la energía de la aplicación específica, el cual es determinado a partir del diseño del sistema. Incluyendo los componentes del sistema, conectores, configuración, tamaño de los mensajes intercambiados, entre otros.

Debido a que la determinación de los valores del conjunto de parámetros solo necesita del acceso a la plataforma de destino y la información básica del diseño de la aplicación, permite que el framework pueda ser usado por los arquitectos en una fase temprana del diseño [12].

## **2.5 Modelado de energía para las WSNs con enfoque MDD.**

Luego de realizar una búsqueda exhaustiva sobre el tema, no se han encontrado modelos realizados con enfoque MDD para el consumo de energía dentro de las redes de sensores inalámbricas. A continuación se realiza un análisis de los trabajos más relacionados con el tema.

A pesar de los avances en tecnologías para redes de sensores el modelado de la energía es uno de los puntos críticos con los que se cuenta en el diseño de las mismas. A esa tarea se han dado varios investigadores y han arribado a diferentes soluciones, que de una forma u otra, solucionan los problemas presentados en un área de aplicación o para una plataforma específica, las cuales serán tratadas a continuación.

1. Uno de los logros alcanzados en este ámbito ha sido el modelado de microprocesadores de energía capaces de modelar el hardware en el nivel de instrucción. En este sentido encontramos el trabajo realizado por Senger, la cual es una metodología propuesta para la estimación mucho más rápida de la potencia a nivel de circuito, sin dejar de ofrecer una contabilidad razonable para la conmutación<sup>3</sup> de circuitos de energía.

El modelado de potencia del nivel de instrucción es una forma de calcular la energía total de un programa mediante la suma de las energías de cada instrucción individual. El modelo de poder de instrucción se deriva de las medidas actuales tomadas de un microprocesador.

En Senger 2005 [15] se pone de manifiesto cómo se realizan mediciones de los test sintéticos los cuales contienen bucles que se ejecutan con un solo tipo de instrucción, obteniendo el consumo de energía a partir de las mediciones de cada instrucción de manera individual. Aunque hay que efectuar un mayor número de medidas para modelar las dependencias entre instrucciones o el impacto de los operandos en el consumo de energía.

El método empleado calcula la energía por la instrucción el cual es un indicador más ilustrativo para la comparación de la media actual para múltiples instrucciones en el ciclo. Este método basa la energía de conmutación directamente en la instrucción base del coste mediante el uso de una instrucción (no-ops) que lo obligue a cambiar de actividad. Lo cual provoca que se requieran menos cantidad de casos de pruebas y así minimizar el tiempo para determinar la energía que es consumida.

Estos modelos proporcionan una relativa precisión a las simulaciones con un menor conocimiento del circuito de hardware, añadiendo como otro beneficio el mejoramiento del tiempo de ejecución para estas simulaciones.

2. Con el objetivo de resolver problemas como los anteriormente planteados se ha creado en [16] un modelo basado en un enfoque de alto nivel de modelado. En un nodo sensor con componentes como controlador, chip transceptor, sensor electrónico y dispositivos como LEDs y flash RAMs y tomando como constante el consumo de energía

---

<sup>3</sup> Es la conexión que realizan los diferentes nodos que existen en distintos lugares y distancias para lograr un camino apropiado y conectar dos usuarios de una red.

en varios estados debido a las consideraciones de que los efectos del nivel de instrucción son insignificantes para los nodos utilizados en la actualidad, se modela este consumo para cada componente por separado usando el estado de maquina finito (FSM).

Este alto nivel de modelado es llevado a cabo de la siguiente forma:

- Cada estado de funcionamiento de un componente se modela como un estado en el FSM [16].
- Cada posible cambio de un estado operacional a otro es modelado como una transición de estado en el FSM (modelo de estado finito) [16].
- Cada estado del FSM es asociado con un consumo de energía por el tiempo.
- Cada transición en el FSM se asocia con un tiempo de necesarios para cambiar entre dos estados de funcionamiento [16].
  
- El FSM tiene un estado inicial bien definido que corresponde al estado estable después de alcanzar un componente el encendido [16].

Una de las ventajas que nos ofrece este modelado es que todos los tiempos y consumo de energía es posible obtenerlos por medidas u hojas de datos. Luego de modelados los componentes del nodo sensor como un FSM se realiza un modelo similar para el conjunto de nodos que conforman la red.

Las limitaciones presentadas por los nodos sensores en cuanto a su comportamiento dinámico no se pueden representar con un FSM, por lo cual son definidas con un modelo SDL (Lenguaje de especificación y descripción), siendo implementada esta semántica y el patrón transformador de código, por el entorno de ejecución. El comportamiento dinámico completo de un nodo puede ser formalizado como un conjunto de máquinas de estados de comunicación, lo cual beneficia el modelo SDL ya que este tiene sus bases en las máquinas de estados así como en el entorno de ejecución en el que se ejecuta el modelo. El modelo propuesto brinda la posibilidad de ser integrado en un simulador, el cual podrá predecir el consumo de energía en un sistema de gran precisión.

3. En esta propuesta se plantea un análisis realizado y del cual se resulta que el mayor consumo de energía de los nodos se deriva del chip de radio (por lo general de un 70 % y un 90 % de la energía total consumida por el nodo, dependiendo de la aplicación.) A partir de los resultados obtenidos, concluyen, que un buen modelo de energía debe estar centrado principalmente en la energía que se consume por el radio, lo cual no se tiene en cuenta por ninguna herramienta de simulación hasta ese momento.

El autor tiene en cuenta una serie de parámetros que influyen en el valor final del consumo de energía, fuentes principales de su desperdicio, como las colisiones, música de espera, oyendo por casualidad y control de gastos indirectos del paquete.

En su caso de estudio se basan en los problemas presentados en una versión anterior de simulador TOSSIM para motas Mica y presentan las acciones incorporadas en este modelo.

En el caso de las colisiones se ha tratado de la siguiente forma cuando un nodo desea enviar un paquete, su microcontrolador envía una carga útil y el chip de radio agrega la exposición de motivos, la dirección de destino y el CRC, cuando esto es recibido por otro nodo este comprueba el CRC que le implanto en nodo de origen y descarta el paquete si no hay error. Así se pueden controlar las colisiones y la energía consumida por la recepción de paquetes dañados en ellas.

Para el tratamiento de la situación de oyendo, el nodo recibe un paquete y comprueba la dirección del paquete y del nodo emisor, si estas coinciden, se le entrega el paquete al microcontrolador, de lo contrario, el mensaje es descartado y el microcontrolador nunca se dará cuenta de la recepción del paquete [17].

Otro aspecto que es importante señalar de este modelo es la consideración de los "Reconocimientos" (ACKs) el cual tiene una influencia bastante elevada dentro del consumo total de energía. El microcontrolador no es simulado en el nivel de bit, porque aumentaría mucho el tiempo necesario para ejecutar una simulación, se hace una muy buena aproximación con la multiplicación del número de ciclos que la simulación de toma de la potencia media consumida por el microcontrolador en un ciclo.

### **3. Descripción del problema.**

En secciones anteriores se han planteado las diferentes herramientas y aplicaciones existentes basadas en las redes de sensores inalámbricas. Estas herramientas y aplicaciones son muy complejas y propensas a errores, debido a las restricciones del entorno de ejecución (CPU, memoria, energía, sistema operativo) y a la diversidad de las tecnologías que es necesario manejar (protocolos de comunicación a distintos niveles, tiempo real, concurrencia, entre otros.).

En la actualidad, la tendencia de los dispositivos y aplicaciones de redes de sensores es a dar respuesta a aplicaciones específicas [18], más que de aplicaciones con fines de uso general, por lo que se componen solo de elementos justos y necesarios, tal es el caso de [4, 5, 6, 7]. Las cuales fueron diseñadas para un perfil específico dentro de la variedad de aplicaciones donde podemos encontrarlas.

Con la utilización de técnicas de diseño basadas en modelos, se logra abstraer gran parte de la complejidad que caracteriza a estos sistemas, a través de la utilización de especificaciones independientes de la plataforma, combinadas luego con los modelos de requerimientos específicos de la plataforma de ejecución.

Es bien sabido que un adecuado modelo de consumo de energía es una base para el desarrollo y la evaluación de un sistema de administración de energía en las redes inalámbricas de sensores (WSN) [19]. Dadas investigaciones al subsistema de comunicación, con respecto a la organización y su comportamiento, se evidencia que las especificaciones reales, en cuanto a consumo de energía, distan, en gran medida, con las tomadas generalmente. Este es un punto al cual se le debe prestar gran atención pues es muy importante para lograr una buena optimización y un correcto desarrollo de un

diseño de energía.

Varios han sido los modelos propuestos con el objetivo de minimizar el consumo de energía en las redes de sensores inalámbricas, ejemplo de algunos de ellos se abordaron en la sección 2.3. Dichos modelos resuelven en gran medida, las necesidades existentes para las WSN dentro del campo de aplicación para el cual se diseñaron, pero a su vez, no están libres de problemas o inconvenientes, que dificultan su correcto funcionamiento.

En [20] se realiza una simulación con SPICE en el nivel de transistor o en los niveles de abstracción aun más bajos de estos dispositivos microelectrónicos. A pesar de que este enfoque cubra todos los efectos como fugas y cambio de energía entre otros, resulta tediosa la realización de los modelos ya que se necesita un amplio y profundo conocimiento del hardware. Es válido mencionar que la simulación en el nivel de circuito se comporta de manera lenta y no es recomendable para redes enteras con gran cantidad de nodos individuales.

Uno de los problemas que se presentan en una gran variedad de modelos, es lo costoso que resulta la realización de los mismos, así como la complejidad que caracteriza los modelos resultantes lo cual impide que sean utilizados en tiempos de ejecución, ya que los nodos de sensores poseen un limitado poder de cómputo como en [15,20]. A pesar de exigir un menor conocimiento del hardware.

Otro problema que debe ser señalado es la ausencia de modelos de las fuentes de energía de los nodos sensores permitiendo que estos sean capaces de calcular su tiempo de vida y ejecución restantes como es el caso de [15, 16, 17]. Esto sería de gran ayuda pues así los dispositivos tendrían un control bastante preciso de las acciones que pudieran desempeñar sin ser afectadas por la ausencia de la energía necesaria, logrando una mayor calidad de los servicios de la red y la incorporación de nuevas funcionalidades en caso necesario.

Hoy día, a pesar de la existencia de modelos para el consumo energético dentro de aplicaciones basadas en redes de sensores inalámbricas, varios son los inconvenientes y dificultades que presentan. Un punto fundamental y que no podemos dejar de abordar por ser el de mayor peso, es que no todos estos están basados en un enfoque MDD/ MDA. Dentro de esa enorme variedad de modelos encontramos a [4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 20, 19, 21]. El trabajo realizado en [19] propone un modelo de consumo de energía general de los dispositivos de WSN en base a su arquitectura de hardware real. En [21] se propone el análisis y evaluación de modelos de consumo de energía para redes de sensores inalámbricas con las distribuciones de distancias probabilísticas. Ninguna de estas propuestas basan su desarrollo en un enfoque MDD/MDA, lo cual les dificulta la ayuda a reducir la dependencia del proceso de desarrollo de software en la plataforma de ejecución, así como del sistema operativo y lenguaje de programación.

Debido a que este es un campo que ha tomado auge en los últimos años, los

avances en las tecnologías no han dejado de prestarle una atención especial a esta rama y le proporciona cada día mayores retos. A pesar de la existencia de muchos tipos de modelado basado en redes de sensores, no es de nuestro conocimiento, la existencia de una, que modele el consumo de energía en las WSN basados en un enfoque MDD. Es por esta razón que se necesita llevar a cabo la realización de un modelo que sea capaz de generar modelos para WSN basados en un desarrollo dirigido por modelos.

#### **4. Propuesta.**

En secciones anteriores se ha abordado el tema del modelado de energía en las WSN y al declarar el problema a investigar, planteamos, entre muchos otros, el no conocer de ningún modelo que desarrolle el consumo de energía basado en enfoque MDE.

Debido a la problemática anterior se plantea como objetivo de este trabajo el establecer una propuesta de modelado como línea futura de investigación, en el cual se solucione, en gran medida, la mayoría de los problemas identificados para este tipo de red.

Con el uso de la metodología de desarrollo de software MDE, incrementaremos el grado de abstracción en la representación de la aplicación resultante, por encima de los lenguajes de programación convencionales. Se comenzará el desarrollo a partir de definiciones formales de los conceptos y reglas que caracterizaran a las representaciones de alto nivel (modelos), los cuales constituyen el principal artefacto de especificación. Tomando como características fundamentales, independencia de la lógica del negocio, de las plataformas de implementación. Evitando así que los desarrolladores deban tener un amplio conocimiento del hardware en el cual se pondrá a funcionar el software resultante. Descomponiendo el sistema en modelos que representen las diferentes aspectos estructurales y la generación de código automática, a partir de las transformaciones a las que serán sometidos los modelos. Proporcionándole al sistema mayor adaptación a los cambios tecnológicos y de requerimientos, consistencia y reuso de los modelos. Buscando siempre una disminución del coste y mejorar las inversiones en software.

El modelado a desarrollar tomará en cuenta las restricciones de energía de los nodos sensores y trabajará sobre una correcta utilización de este recurso, debido a que varias investigaciones cuentan que la radio es la que mayor uso hace de este recurso, se mantendrá el mayor tiempo posible en estado de bajo consumo, es decir, en modo de dormido, para disminuir el gasto de energía asociado y así realizar el menor número de transiciones posible relacionadas con estados de alto consumo.

En el modelo que se propone, con el objetivo de optimizar el ahorro propuesto, se mantendrá apagada la radio el mayor tiempo posible entre transmisiones sucesivas y bien separadas, así se elimina el estado ocioso del nodo. El hecho de forzar el apagado ha demostrado buenos resultados y se aumentará en gran medida el ahorro en términos de energía. La transmisión de mensajes será optimizada mediante el filtrado de datos con el objetivo de no enviar datos repetidos dentro de la red.

Se llevará a cabo el modelado de la fuente de energía de los nodos sensores, con el fin de que estos conozcan su tiempo de vida restante.

### **Conclusiones.**

Las WSN han alcanzado un desarrollo acelerado, lo cual propicia su empleo en disímiles campos, trayendo consigo el modelado de las mismas. A pesar de la existencia de varias soluciones, aún no se ha alcanzado el nivel más elevado en este campo.

La investigación realizada nos ha proporcionado conocimientos referentes a los trabajos previos y los principales problemas presentados en los mismos.

Se propone una posible línea futura de trabajo con el modelado del consumo de energía de aplicaciones para WSN.

### **Referencias**

1. Wada, H., Boonma, P., Suzuki, J., Oba, K.; Modeling and Executing Adaptive Sensor Network Applications with the Matilda UML Virtual Machine. Proc. of IASTED International Conference on Software Engineering and Applications (2007).
2. Akbal-Delibas, B., Boonma, P., Suzuki, J. Extensible and Precise Modeling for Wireless Sensor Networks.
3. Losilla, F., Vicente-Chicote, C., Álvarez, B., Iborra, A., Sanchez, P.; Wireless Sensor Network Application Development: An Architecture-Centric MDE Approach.
4. Losilla, F., Suardiaz, J., López, J., Sánchez, P., Álvarez, B., Iborra, A., Alcover, P.: Monitorización y control de riego en cultivos arbóreos.
5. Del Valle, J.: Aplicación de redes de sensores inalámbricos para la viticultura de precisión.
6. Redes de sensores. Aplicaciones para control automático de edificios.
7. Buendía, M., Vera, J., Losilla, F., Meseguer, P.: Redes de Sensores y Actuadores (WSAN) en domótica.
8. Marroto, S.: Desarrollo de aplicaciones basadas en WSN. (Tesis 2010.)
9. O.K. Tonguz, H. Tsai, C. Araydar, T. Talty, and A. Macdonald, "Intra-Car Wireless Sensor Networks Using RFID: Opportunities and Challenges", 2007 Mobile Networking for Vehicular Environments, pp. 43-48.
10. Fuentes, J., Zora, F.: Estado del arte de aplicaciones de las redes de sensores inalámbricos en la industria automotriz en un ambiente intra-vehicular.
11. Maroto, S., Capella, J.: Desarrollo de aplicaciones basadas en WSN.
12. E. Lee. Embedded Software. Advances in Comp., Acad. Press, 2002.
13. S. Malek, et al. A Style-Aware Architectural Middleware for Resource Constrained, Distributed Systems. IEEE Trans. on Software Engineering, Vol. 31, No. 3, 2005.
14. Seo Ch., Edwards G., Popescu D.: A Framework for Estimating the Energy Consumption Induced by a Distributed System's Architectural Style. 2009.
15. Senger, R., Marsman, E., and Brown, R.: Methodology for Instruction Level Power Estimation in Pipelined Microsystems, <https://domino.research.ibm.com/acas/w3www.acas.nsf/images/conf05/FILE/senger.pdf>, 2005.
16. Schmidt D., Kramer M., Kuhn T., and When N.: Energy modelling in sensor

networks.

17. Rincón FJ. : Memorias del máster. Un Modelo de Simulación para Redes de Sensores Inalámbricas Basado en TOSSIM.

18. Vargas, H. Harb, R., Ulloa, J., González, A., Puiggros, J.: Diseño de una red de sensores inalámbricas distribuida aplicada a la industria.

19. Wang, Q., Yang, W.: Energy consumption model for power management in WSN.

20. SPICE: Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis, <http://bwrc.eecs.berkeley.edu/Classes/IcBook/SPICE/>, 2006.

21. Zhuang, Y., Pan, J., Cai, L.: Minimizing Energy Consumption with Probabilistic Distance Models in Wireless Sensor Networks.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 17 de enero de 2013  
Fecha de aceptación: 20 de marzo de 2013

## LA NOTACIÓN ASINTÓTICA EN EL CÓMPUTO CIENTÍFICO

**José A. Cárdenas-Haro**  
**Armando J. Vargas-Figueroa**  
**Alberto F. Maupome-Polanco**

Facultad de Ingeniería  
Universidad Autónoma de Baja California  
{antonio.cardenas, armando.vargas, amaupome}@uabc.edu.mx

### Resumen

En el presente artículo se hace un análisis de la importancia de la notación asintótica en las ciencias de la computación y de como determinar el tiempo de ejecución matemático en segmentos de código de programas en diferentes situaciones. No en todos los casos es primordial buscar la optimización de los algoritmos dadas ciertas circunstancias que enumeramos. Se hace además una comparación de los diferentes tipos de límites asintóticos.

**Palabras clave:** Algoritmos, Complejidad Computacional, Análisis Asintótico, Cómputo Científico, Optimización.

### Abstract

*In this article an analysis is done about the importance of the asymptotic notation in computer science and on how to determine the mathematical execution time on code segments of programs in different situations. The algorithms optimizations are not necessary in every case; it depends on some circumstances that we describe here. Furthermore we do a comparison of the*

*different kinds of asymptotic limits.*

**Keywords:** *Algorithms, Computational Complexity, Asymptotic Analysis, Scientific Computing, Optimization.*

## 1 Introducción

Hoy en día con los grandes avances logrados en los últimos años en la informática y en la tecnología en general, es cada vez más común para la gente tener acceso a computadoras y al Internet. Un elemento clave en todo esto es precisamente el software o programas de computadora, dependiendo de la eficiencia de estos se obtendrá el máximo provecho del hardware en beneficio de los usuarios. Por ello es importante tener una métrica adecuada para la evaluación de la eficiencia de los algoritmos que son la base para la escritura del código de computadora, independientemente del lenguaje de programación a utilizarse. Esta métrica es la notación asintótica, que viene siendo una representación matemática redondeada de la cantidad de pasos o ciclos máquina requeridos para completar cierta tarea, asignada a través de un programa. El tiempo reloj no es adecuado para esto ya que dependiendo de la carga, de la cantidad de memoria primaria y del tipo de procesador (*Pentium II* vs *Pentium Core i7*) las variaciones en tiempo reloj pueden ser muy significativas.

## 2 Importancia de la notación asintótica

Por ejemplo, como notación escribir  $n^2 + 5n + 4$  es demasiado detallado y se presta a confusiones, esto se vuelve más grave en ecuaciones con mas elementos; lo cual crea la necesidad de utilizar una notación más genérica, sin dejar de ser representativa de la cantidad de recursos computacionales requeridos por la función. Así nace la notación asintótica. En matemáticas la asíntota es una línea que continuamente se aproxima a una curva dada pero nunca la cruza o intersecta. Lo más relevante en el uso de la notación asintótica es para determinar la eficiencia de los algoritmos, es decir, sirve para

estimar matemáticamente la cantidad de recursos requeridos en la ejecución de un programa [5] [1] [10] [7] [9] [11]. Específicamente aquí nos estamos refiriendo a recursos de cómputo como son uso del procesador y memoria primaria y/o secundaria. Este tipo de notación se vuelve necesaria ya que no hay una computadora estándar o máquina modelo ideal universal para ser tomada como referencia para medir el tiempo de corrimiento de los algoritmos a usarse en programas de computadora. El análisis de algoritmos también es una herramienta para los diseñadores para estimar si una solución propuesta satisface las restricciones de recursos de un problema. La consideración principal para estimar el desempeño o eficiencia de un algoritmo es la cantidad de operaciones básicas requeridas por dicho algoritmo para procesar o resolver un problema dada una entrada de datos de cierto tamaño. Aquí el concepto de *razón de crecimiento* es muy importante para analizar y comparar algoritmos. La *razón de crecimiento* es la tasa a la cual el costo computacional de un algoritmo se incrementa conforme la cantidad de datos de entrada aumenta. Usualmente la cantidad de datos de entrada se especifica con la letra  $n$ , que indica el número o cantidad de elementos a procesar por el algoritmo para darnos la solución o respuesta que buscamos.

Por ejemplo, consideremos a los algoritmos de ordenamiento, muy utilizados cotidianamente en el mundo para ordenar grandes cantidades de información, ya sea por orden alfabético, cronológicamente, o por valores de menor a mayor (o viceversa); estos tipos de ordenamientos son muy utilizados por los gobiernos, bancos y grandes empresas en general. Existen diferentes técnicas para dichos ordenamientos, el método más sencillo y antiguo es el de la burbuja (o *Bubblesort*), que también es el más ineficiente, donde cada elemento se compara con todos para definir su posición destino; es decir, se requieren  $n$  comparaciones para cada uno de los  $n$  elementos, esto es  $n^2$  comparaciones o pasos, lo cual se define asintóticamente como  $O(n^2)$ . Existen otros algoritmos de ordenamiento que son mucho más eficientes así como complicados como es el caso del *Quicksort*, *Mergesort*, *Heapsort*, *Bucketsort*, entre otros. Por ejemplo, el tiempo de corrimiento o ejecución del

algoritmo *Quicksort* es  $O(n \log n)$  para el caso promedio (el peor caso es  $O(n^2)$  pero la probabilidad de que este ocurra es casi cero). El tiempo de ejecución de otros algoritmos como *Mergesort* o *Heapsort* es  $O(n \log n)$  siempre, sin embargo en la práctica *Quicksort* termina en promedio más rápido los ordenamientos.

Esto se debe precisamente a las constantes que se omiten en los análisis de los tiempos de ejecución, el término  $O(n \log n)$  es un valor general y redondeado que manifiesta solo la parte del algoritmo que consume el máximo de los recursos (mas detalles en la sección 4).

### 3 ¿Es realmente importante buscar siempre el algoritmo óptimo?

Es común que en los algoritmos haya factores constantes, esto es, que no se ven afectados por la cantidad de datos a procesarse; a estos datos también se les conoce como “datos de entrada” o simplemente “entrada”. A manera de ejemplo, analizando la razón de crecimiento entre las funciones  $f_1 = 9n$ ,  $f_2 = 21n$  y  $f_3 = 3n^2$  vemos que solo para valores de  $n > 7$  la función  $f_3$  supera a las otras. Trazando estas funciones vemos que  $f_1$  y  $f_2$  son líneas rectas que nunca se cruzan, es decir, se mantienen paralelas. Para un mismo algoritmo, el tamaño de la entrada (o cantidad de datos a analizarse) puede variar bastante según sea el problema a resolver, es por ello y también para simplificar el análisis, que se ignoran las constantes. Lo más importante es enfocarse en examinar la razón o tasa de crecimiento, a esto se le conoce como análisis asintótico. Sin embargo es importante recalcar que hay ciertas circunstancias específicas en donde la razón o tasa de crecimiento no es el criterio primordial a considerar a la hora de diseñar o comparar programas o algoritmos. Mencionamos a continuación algunas situaciones donde se presenta este dilema.

- Cuando la cantidad de datos a usarse en el programa son pocos, la razón o tasa de crecimiento no es tan importante, especialmente cuando

las constantes ocultas son grandes o muy grandes. Bajo estas condiciones podría ser más rápido un algoritmo de  $O(n^2)$  que uno de  $O(n)$ .

- Hay circunstancias como en el caso de los algoritmos numéricos, donde la estabilidad y la exactitud son primordiales y la rapidez queda en segundo término. En estos casos es preferible sacrificar eficiencia y no afectar la precisión en los resultados [6].
- Cuando un programa va a ser ejecutado en muy raras ocasiones, no tiene caso invertir mucho tiempo en optimizarlo menos aún si la mejora en el tiempo reloj de su ejecución no es significativa. Bajo estas circunstancias es mejor basarnos en el algoritmo que sea más sencillo de implementar a la hora de escribir el programa.
- Una desventaja de escribir un programa complicado y de muchas líneas de código para implementar el algoritmo más eficiente posible, además de todo el tiempo que se le tiene que invertir, es que en un futuro probablemente será otra persona la encargada de darle mantenimiento y depurarlo. Esto podría resultar en grandes pérdidas de tiempo posteriores.
- Actualmente las computadoras personales tienen una capacidad de procesamiento que unas décadas atrás nadie se hubiese imaginado. Ni las super computadoras de aquel entonces tenían la capacidad que tienen ahora las computadoras de escritorio o las laptops. Bajo las actuales circunstancias no hay mucha diferencia en el tiempo reloj de ejecución de un algoritmo respecto de otro. Cierta programa en equis computadora podrá tardar cinco segundos en resolver un problema, mientras que otro programa más eficiente podría requerir solo de dos segundos en dar los mismos resultados en la misma computadora. Por

tres segundos de mejora en el tiempo reloj, la mayoría de la gente no se tomará la molestia de reescribir todo un programa.

Sin embargo, en el cómputo científico donde se manejan cantidades enormes de datos en super computadoras, generalmente es muy importante trabajar con los algoritmos más eficientes posibles; ya que cada minuto de uso de las supercomputadoras representa miles de dólares. En estos casos como la cantidad de datos de entrada a los programas es muy grande, la razón o tasa de crecimiento del algoritmo a usarse afecta bastante el tiempo reloj total de ejecución, en el rango de las horas, días o hasta meses según sea el caso.

#### 4 Determinando el tiempo de ejecución

El tiempo de corrimiento o de ejecución de un algoritmo computacional es la cantidad de ciclos de CPU (Unidad Central de Procesamiento por sus siglas en Inglés) que se requieren para resolver el problema en cuestión. Sin embargo, en la determinación del tiempo asintótico de ejecución se recurre al redondeo en base a las secciones del código o programa que mas ciclos de CPU consumen. Normalmente los programas de computadora, especialmente los grandes, se componen de varias partes ya sean funciones u objetos, los cuales tienen cada una su determinado tiempo de ejecución. Para definir el tiempo de ejecución total hay que utilizar la regla del tiempo mayor de cualquiera de las partes. Por ejemplo, es correcto decir que  $n^3 - 3n^2 + n - 7 \in O(n^3)$  aunque  $n^3 - 3n^2 + n - 7 < 0$  cuando  $n \leq 3$ . Otro ejemplo más general sería con un programa de computadora que se componga de tres partes que sean inicialización, procesamiento y finalización. Supongamos que estas tres partes requieren un tiempo de  $O(n^2)$ ,  $O(n^3)$  y  $O(n \log n)$  respectivamente. Entonces el tiempo total de corrimiento de dicho programa de computadora sería  $O(n^2 + n^3 + n \log n) = O(\max(n^2, n^3, n \log n)) = O(n^3)$ . En otras palabras, el tiempo de corrimiento de un algoritmo o programa de computadora está determinado por la parte que mas consume recursos o tiempo de procesamiento [3]. En cómputo todo este consumo de recursos se define en funciones positivas, no pueden ser funciones negativas.

Es algo así como las resistencias en los circuitos eléctricos, las resistencias negativas no existen a menos que estas contengan una fuente de poder, de lo contrario se violaría la ley de conservación de la energía. Usando funciones negativas en el análisis asintótico del tiempo de corrimiento de un algoritmo o programa de computadora, corremos el riesgo de cometer errores como el siguiente:

$O(n) = O(n + n^3 - n^3) = O(\max(n, n^3, -n^3)) = O(n^3)$ . Para el tiempo de ejecución de los algoritmos se utiliza la notación asintótica para definir el peor caso, el mejor caso y el caso promedio.

#### 4.1 Cálculo del tiempo de ejecución de programas de computadora

Para determinar el tiempo de ejecución en notación asintótica de un programa, hay que identificar primero los lazos o ciclos y analizarlos de adentro hacia afuera en su ejecución.

Por ejemplo, analicemos el siguiente segmento de código escrito en lenguaje Python:

```
(1)  for i in range(0, n):
(2)  for j in range(0,n):
(3)  datos[i][j]=1
```

La línea 3 se ejecuta en un tiempo constante u  $O(1)$  y de acuerdo a la línea 2 del código esto se repite  $n$  veces que en total es  $O(n)$ , a su vez las líneas 2 y 3 en conjunto se iteran otras  $n$  veces. Es decir, un total de  $O(n^2)$  operaciones para llenar la matriz con unos. Analicemos ahora este otro segmento de código en Python:

```
(1)  i=0
(2)  while z != factor[i]:
(3)  i=i+1
(4)  if i>n: break
```

Este segmento de código busca a lo largo de un vector de datos un elemento con el mismo valor que  $z$ . Es probable que encuentre dicho elemento en el primer paso, o en el último, o nunca. Como tenemos que basarnos siempre en el peor caso, decimos que este segmento de código se ejecuta en un tiempo de orden  $O(n)$ .

#### 4.2 Tiempo de ejecución de programas en paralelo

Hoy en día gracias a los avances tecnológicos es cada vez más común el cómputo paralelo y/o distribuido. Esto es que en lugar de usarse un solo procesador para la ejecución de un programa, se utilizan varios o muchos. Esto acelera el tiempo de terminación de la mayoría de los programas [2] [10]. Por ejemplo, la suma de  $n$  números es  $O(n)$  si se hace de manera secuencial; pero en paralelo digamos con  $n/2$  procesadores, el tiempo de ejecución se reduce a  $O(\log n)$ . Esto es porque cada uno de estos procesadores puede sumar de manera simultánea dos números y reducirse el total de sumandos a la mitad en cada iteración, obteniendo así el gran total de la suma en solo  $\log n$  pasos. Otro ejemplo es con los algoritmos de ordenamiento donde el *Quicksort* se ejecuta en un tiempo promedio de  $O(n \log n)$  de manera secuencial, esto es  $O(n)$  comparaciones  $O(\log n)$  veces [4]. En paralelo tenemos la ventaja de que las  $O(n)$  comparaciones pueden ejecutarse en  $O(1)$  quedando el tiempo promedio total en solo  $O(\log n)$ . La búsqueda del elemento mayor en un vector de datos se puede realizar de manera secuencial en un tiempo  $O(n)$ , en paralelo este tiempo se reduce a  $O(1)$  ya que todas las comparaciones necesarias pueden hacerse de manera simultánea. En paralelo además del orden del tiempo de ejecución, se habla del orden de trabajo. Si bien el tiempo de ejecución se reduce, al final el trabajo es el mismo solo que distribuido entre varios o muchos procesadores. Podemos decir que el orden de trabajo de un algoritmo en paralelo es igual al orden del tiempo en su versión secuencial. En la sección 4.1 vemos como analizar el tiempo de ejecución en programas secuenciales, en paralelo esto cambia sustancialmente.

### 4.3 El uso de $T(n)$ para el análisis

Lo importante aquí es saber como se incrementa el tiempo de corrimiento respecto al aumento en los datos de entrada. Normalmente se utiliza la función  $T(n)$  como base al hacer el análisis para determinar el tiempo de ejecución en un algoritmo; esta se utiliza para representar las recurrencias en base a la cantidad  $n$  de datos a procesarse. Comúnmente en un programa de computadora vamos a tener iteraciones o recursiones, esto es, una función es ejecutada en múltiples ocasiones ya sea porque es llamada desde otra función o porque esta se llama a sí misma. Por ejemplo, en la recurrencia  $T(n) = 2T(n/2) + n$  se utiliza la técnica divide y vencerás y sirve para el análisis de algoritmos como en la FFT (Transformada Rápida de Fourier, por sus siglas en Inglés, la cual tiene muchas aplicaciones en física e ingeniería [12]), o en algoritmos de ordenamiento como el *Quicksort* o *Mergesort*. Si queremos saber cual es su orden de tiempo de ejecución, tenemos que resolverlo recursivamente. Por simplicidad y sin perder generalidad, supongamos que  $n = 2^k$  donde  $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$ . Expandiendo esta recurrencia tenemos:

$$(1) \quad T(n) = 2 \left[ \frac{n}{2} + 2T\left(\frac{n}{4}\right) \right] + n$$

Desarrollando y reduciendo la ecuación obtenemos

$$(2) \quad T(n) = 4T\left(\frac{n}{4}\right) + n + n$$

Haciendo una recursión mas tenemos

$$(3) \quad T(n) = 8T\left(\frac{n}{8}\right) + n + n + n$$

Este proceso de expansión lo podemos hacer  $\log n$  veces, resultándonos

$$(4) \quad T(n) = nT(1) + \sum_{i=1}^{\log n} n = n \left[ T(1) + \sum_{i=1}^{\log n} 1 \right] = n[1 + \log n] = \Theta(n \log n)$$

Estas recurrencias se pueden resolver también usando el teorema maestro [8], aunque este tiene sus limitaciones y no puede ser utilizado en todos los casos.

## 5 Los límites asintóticos

La notación  $O$  es únicamente para definir los límites superiores, en el total de recursos requeridos por determinada función o algoritmo de computadora; como se explica en la sección 4. Hay otros tipos de notación asintótica que se explican a continuación.

### 5.1 Notación Omega mayúscula

Contrario a la notación  $O$ , la notación  $\Omega$  se usa para determinar los límites inferiores en el consumo de recursos.  $f(n) = \Omega(g(n))$  o lo que es lo mismo  $f(n) \in \Omega(g(n))$  si existe una constante real  $c > 0$  y una constante entera  $n_0 \geq 1$  tal que  $f(n) \geq cg(n)$  para cada entero  $n \geq n_0$ .

### 5.2 Notación Theta

La notación  $\theta$  nos indica simultáneamente los límites superior e inferior de ejecución, cuando estos están determinados (en una misma función) por diferentes múltiplos reales positivos.

Es decir,  $t(n) \in \theta(f(n))$  si y solo si  $t(n)$  pertenece simultáneamente a  $O(f(n))$  y a  $\Omega(f(n))$ .

Expresado más formalmente decimos que  $\theta = (f(n)) = \Omega(f(n)) \cap O(f(n))$ . A esto también se le conoce como orden exacto de  $f(n)$  ya que su tiempo de

ejecución está acotado por arriba y por abajo al mismo tiempo.

### 5.3 Notación “o” pequeña

Esta notación es solo para definir que una función crece más despacio que otra de referencia.

La relación  $f(n) \in o(g(n))$  nos dice que  $g(n)$  crece mucho más rápido que  $f(n)$  asumiendo que  $f$  y  $g$  son funciones de una variable. Como ejemplo podemos decir que  $7n^2 \in o(n^3)$ . En ese caso  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 0$  y formalmente está establecido que:

(5)

### 5.4 Notación Omega minúscula

La notación  $\omega$  muy raramente se usa en ciencias de la computación. La relación de  $\omega$  con  $\Omega$  es similar a la relación de la “o” pequeña con la “O” grande en términos asintóticos.

La relación  $f(n) = \omega(g(n))$  se cumple si para cualquier constante real  $c > 0$ , existe una constante entera  $n_0 \geq 1$  tal que  $f(n) > cg(n)$  para cada entero  $n \geq n_0$ . Esto implica que:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty \quad (6)$$

Por ejemplo,  $\frac{n^3}{7} \notin \omega(n^3)$ , pero  $\frac{n^3}{7} \in \omega(n^2)$ .

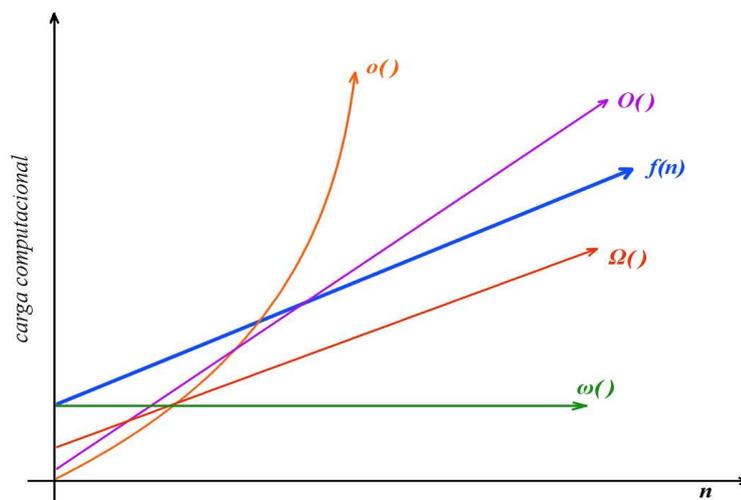


Figura 1. La presente gráfica muestra una comparación entre los diferentes tipos de notaciones, mostrándose como aumenta la carga computacional respecto al incremento de los datos de entrada.

## 6 Conclusiones

La notación asintótica es de suma importancia en ciencias de la computación para determinar el tiempo de ejecución de los algoritmos y/o hacer comparaciones entre ellos. Sirve de parámetro de referencia estándar, ya que no hay un modelo o máquina universal contra el que se puedan evaluar todos los algoritmos en su tiempo de ejecución o corrimiento.

Otro factor es que no es confiable usar el tiempo reloj como medida del tiempo de ejecución de los algoritmos. Esto se debe a que en una misma computadora para un mismo algoritmo, el tiempo reloj puede variar bastante dependiendo de diversos factores, como lo son el sistema operativo o la ejecución de ciertas interrupciones o procesos que se salen del control del usuario. Estas variaciones pueden ser bastante más significativas si se compara el tiempo de ejecución de programas en máquinas con capacidad distinta o con arquitecturas diferentes. Por ello la trascendencia en el uso de la notación matemática en todos los análisis de algoritmos.

## Referencias bibliográficas

- [1] Baase, S. (1988): “*Computer algorithms: introduction to design and analysis*” (2nd ed.). Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA.
- [2] Bahi, J. M., Contassot-Vivier, S., and Couturier, R. (2007): “*Parallel Iterative Algorithms: From Sequential to Grid Computing*” (Chapman & Hall/CRC Numerical Analy & Scient Comp. Series). Chapman & Hall/CRC.
- [3] Brassard, G., and Bratley, P. (1996): “*Fundamentals of algorithmics*”. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA.
- [4] Cárdenas-Haro, J. A., Galaviz-Yáñez, G., y Lopez-Mariscal, G. (2005): “*Análisis matemático del tiempo de corrimiento y aceleración del algoritmo de ordenamiento quicksort en paralelo*”. Memorias de la XV Semana Regional de Investigación y Docencia en Matemáticas (2005), p. 27-32.
- [5] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., and Stein, C. (2001): “*Introduction to Algorithms*”, 2nd Ed. MIT Press, Cambridge, MA, 2001.
- [6] Dussault, J.P. (1995): “*Numerical stability and efficiency of penalty algorithms*”. SIAM J. Numerical Analysis. 32, 1 (1995), p. 296-317.
- [7] Grenet, B., Koiran, P., and Portier, N. (2013): “*On the complexity of the multivariate resultant*”. Journal of Complexity. Vol. 29, 2 (2013), pp. 142-157. Elsevier.
- [8] Leighton, T. (1996): “*Notes on better master theorems for divide-and-conquer recurrences*”. In Lecture notes, MIT (1996).

[9] Pan, L., and Prez-Jimnez, M. (2010): "Computational complexity of tissue-like p systems." *Journal of Complexity*. Vol 26, 3 (2010), pp. 296-315. Elsevier.

[10] Parhami, B. (1999): "*Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures*". Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA, 1999.

[11] Urli, T., Wagner, M., and Neumann, F. (2012): "*Experimental supplements to the computational complexity analysis of genetic programming for problems modelling isolated program semantics*". In *Parallel Problem Solving from Nature - PPSN XII*, Vol. 7491 of Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, 2012, pp. 102-112.

[12] Wang, S. D., Xiao, J. Y., Liu, Z. Q., and Niu, J. L. (2008): "*Study on tire imprint image recognition based on FFT image differencing algorithm*". In *FSKD* (2) (2008), J. Ma, Y. Yin, J. Yu, and S. Zhou, Eds., IEEE Computer Society, pp. 504-508.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 14 de enero de 2013  
Fecha de aceptación: 4 de marzo de 2013

## **ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL ABORDAJE DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LA CIUDAD DE MÉXICO: UN ESTUDIO EMPÍRICO<sup>1</sup>**

**Oswaldo Velázquez Mejía**

Especialista en Habitabilidad. Maestro en Estudios Urbanos y doctorante por el  
Posgrado de Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana-AZC, México

[rhazihel@live.com.mx](mailto:rhazihel@live.com.mx)

### **Resumen**

Este artículo muestra los resultados de la primera fase de cuatro de la que consta la investigación de tesis de maestría denominada “Ciudad de México un espacio construido a través del imaginario: el caso de los estudiantes de arquitectura de la Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. Esta primera fase de la investigación consta de la aplicación de un cuestionario exploratorio, ideal para lograr una sistematización y recoger información

---

<sup>1</sup> Este artículo presenta resultados parciales de la tesis de maestría de Oswaldo Velázquez Mejía, titulada “Ciudad de México un espacio construido a través del imaginario: el caso de los estudiantes de arquitectura de la Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco”. Tesis de maestría aprobada el 09 de diciembre de 2010, en la Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. México, Distrito Federal.

referente a los discursos sobre la representación de la ciudad de México y sus habitantes, las trayectorias cotidianas y de lugares de la ciudad con más alto impacto simbólico y representativo que guardan los sujetos en su subjetividad. El abordaje de corte cuantitativo que aquí se presenta, brinda un punto de partida empírico para afinar y mejorar los métodos de índole cualitativo a emplear en las fases subsecuentes de la tesis citada.

Palabras clave: Ciudad de México, imaginarios urbanos, representaciones sociales.

### **Methodological strategy for addressing the social representations in Mexico City: An Empirical Study**

#### **Abstract**

*This article presents the results of the first phase which consists four research master's thesis called: "Mexico City a space built through of the imaginary: the case of architecture students from the Universidad Autonoma Metropolitana – Azcapotzalco". This first phase of the research consists of a questionnaire exploratory, ideal for achieving a systematic and collect information relating to the discourse on the representation of Mexico City and its inhabitants, , daily paths and places of the city with the highest impact symbolic and representative who keep the subject in its subjectivity. The approach of quantitative cut, presented here provides an empirical starting point to refine and improve methods of qualitative nature to be applied in subsequent stages of the thesis mentioned above.*

**Keywords:** Mexico City, urban imaginary, social representations.

#### **Introducción.**

La expansión acelerada y desordenada de la ciudad de México, en los últimos 50 años, ha llevado a la fusión de dos grandes áreas geográficas: el Estado de México y el Distrito Federal, lo que desembocó en la conformación de la zona metropolitana de la ciudad de México, como lo muestra la figura 1. Tornando el proceso más complejo, a pesar de que ambas áreas conforman un *continuum* urbano, cada una de ellas se rige con marcos jurídicos propios, condición que nos presenta una problemática fundamental: la difícil demarcación de los límites tanto espaciales como políticos, administrativos y simbólicos de cada área; la anterior divergencia impacta también cuestiones como la planeación de índole metropolitana, las políticas urbanas y sociales, la gestión urbana y la identidad.

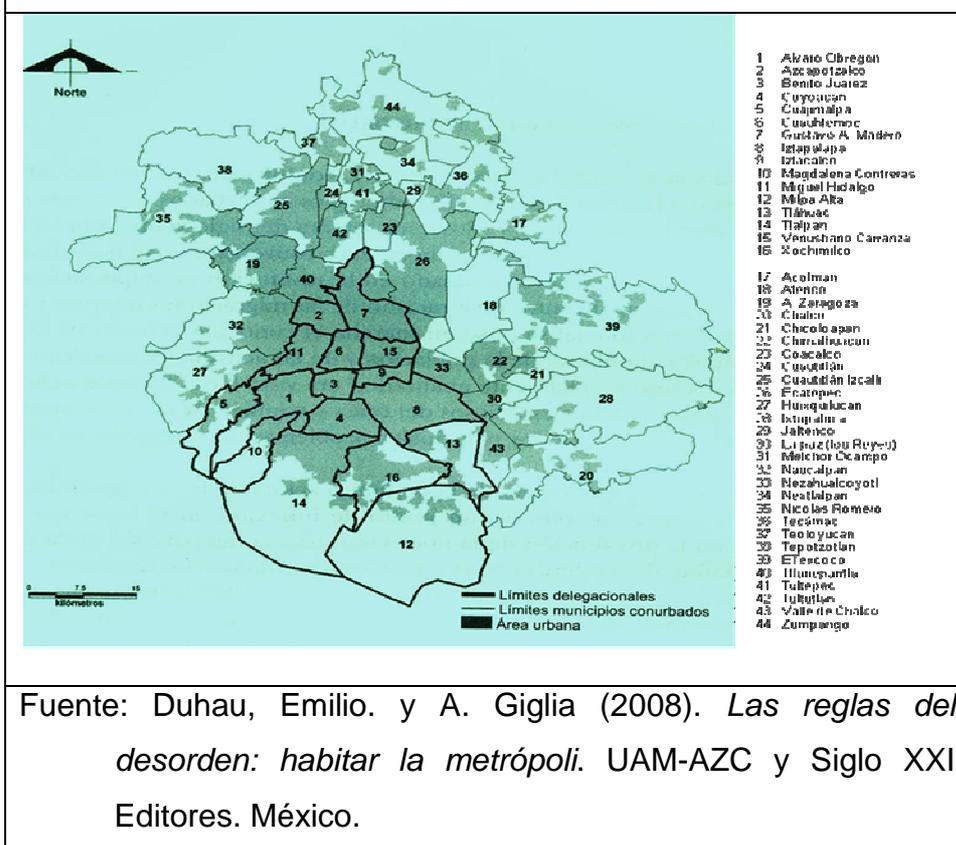
En consecuencia en el presente artículo se analiza cuál es el papel que juega el ciudadano común en la construcción física y simbólica de la ciudad de México, así como identificar de qué forma representan y significan a la ciudad de México sus habitantes y de qué forma la articulan a sus lugares de vida cotidianos. El propósito es hacer visible la ciudad real, la ciudad vivida y la ciudad representada.

Para una mejor exposición el artículo se divide en cuatro apartados. El primero, contextualiza la unidad social de observación y el objeto de estudio, así como la metodología aplicada. El segundo, analiza a través del programa estadístico SPSS los discursos sobre la representación de la ciudad de México y sus habitantes. El tercero, describe las trayectorias cotidianas y de lugares de la ciudad con más alto impacto simbólico para sujetos.

Por último, se describe los principales resultados obtenidos y se plantea la necesidad de abordar las representaciones sociales desde una perspectiva cualitativa; ya que si bien, un estudio de corte cuantitativo arroje datos interesantes sobre el mismo tema, no son los suficientes para apreciar en toda

su complejidad las representaciones urbanas que se hacen sobre la ciudad sus habitantes.

Figura 1. Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Fuente: Duhau, Emilio. y A. Giglia (2008). *Las reglas del desorden: habitar la metrópoli*. UAM-AZC y Siglo XXI Editores. México.

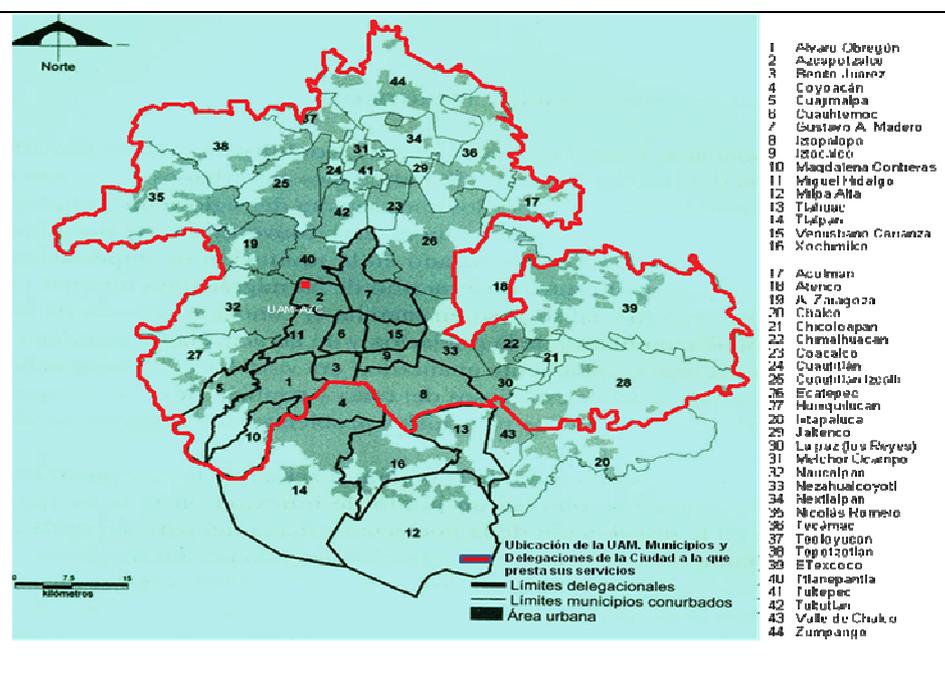
## 1. Metodología

Identificar de qué forma representan a la ciudad de México sus habitantes y cuál es el significado de sí mismos y de los otros como habitantes de la ciudad, implicó tomar en cuenta un universo representativo sobre una población de poco más de 19 millones de habitantes, según el conteo de INEGI (2005). Ante la complejidad de la unidad social de observación y su vastedad no se pretendió realizar un estudio con una muestra numerosa, no por eso exhaustiva, de residentes de la ciudad. Más bien, se enfocó en un grupo específico: estudiantes universitarios, por tres razones fundamentales: son habitantes, actores y usuarios de la ciudad que intervienen e intervendrán en la

construcción, simbólica y material de la ciudad. Ahora bien, es de suma importancia subrayar que el estudio no pretendió conocer la condición específica de los estudiantes, sino indagar el rol que juegan como habitantes de la ciudad. Sus respuestas permitirán analizar detalladamente las representaciones sobre la gran urbe.

En consecuencia el estudio se concentró en estudiantes de la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco (UAM-AZC). Se escogió dicha universidad por estar ubicada estratégicamente en la zona central de la ciudad (como se observa en el mapa 2); que brinda sus servicios tanto a habitantes del Distrito Federal como del Estado de México, convirtiéndola en un nodo vinculatorio entre las dos áreas geográficas, (ver figura 2).

Figura 2. Zona Metropolitana de la Ciudad de México y ubicación de la UAM-AZC



Fuente: Elaboración propia basado en Duhau, Emilio. y A. Giglia (2008). *Las reglas del desorden: habitar la metrópoli.*

UAM-AZC y Siglo XXI Editores. México.

Las metodologías para el análisis de una representación social son variadas<sup>2</sup>. La identificación de los discursos compartidos o núcleo central se realizó en dos etapas: la primera, de exploración e identificación; la segunda, uniformidad de opiniones. Para tal cometido se aplicaron cuestionarios de asociación libre a un total de treinta participantes de cinco licenciaturas que se distribuyeron de la siguiente forma: derecho, arquitectura, sociología, ingeniería y administración. De los encuestados 19 fueron mujeres y 11 hombres. Sus edades oscilaron entre los 18 y los 35 años de edad. Siendo el grupo más numeroso el comprendido entre las edades intermedias de 20 y 21 años de edad<sup>3</sup>. (Ver figura 3).

---

<sup>2</sup> Para profundizar sobre el tema ver Abric, 1994; Moliner, 1994 y De Alba, 2006.

<sup>3</sup> Cabe aclarar que sí bien la tesis tuvo como caso de estudio a los estudiantes de licenciatura de arquitectura de la Universidad Autónoma Metropolitana –Azcapotzalco; esta primera fase del estudio tuvo como objetivo obtener una visión global y heterogénea de discursos e imágenes sobre la ciudad, por lo que era importante considerar no sólo a los estudiantes de la licenciatura de arquitectura, sino a un grupo más extenso de la comunidad universitaria.

Figura 3. Cuestionario exploratorio

<p><b>UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA</b></p> <p>CUESTIONARIO SOBRE LUGARES SIMBÓLICOS Y REPRESENTATIVOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO Levantamiento en la UAM-AZC: del ___ al ___ de febrero de 2009</p> <p>NOMBRE DEL ENCUESTADOR: _____</p>	 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Casa abierta al tiempo <b>Azcapotzalco</b></p> <p>Folio _____</p>
--	---

Licenciatura _____	Lugar de residencia _____	sexo _____	edad _____
--------------------	---------------------------	------------	------------

1) ¿Cuáles son los 3 lugares de la Ciudad de México que tienes presente en este momento?	1 _____ 2 _____ 3 _____
2) ¿Cuáles considerarías que son los lugares más emblemáticos de la CM?	1 _____ 2 _____ 3 _____
3) De los 3 lugares que mencionaste ¿qué orden les darías según su representatividad, siendo 1 el más representativo y 3 el menos representativo?	1 _____ 2 _____ 3 _____
4) ¿Cuáles son los 3 lugares de la CM que más frecuentas?	1 _____ 2 _____ 3 _____
5) Menciona los 3 lugares de la CM que recomendarías a un extranjero?	1 _____ 2 _____ 3 _____
6) ¿Cuáles son los 3 lugares de la CM que no te gustan?	1 _____ 2 _____ 3 _____
7) de los lugares que mencionaste ¿qué orden les darías según su nivel d disgusto, siendo 1 el que más te disgusta y 3 el que menos te disgusta?	1 _____ 2 _____ 3 _____
8) ¿Menciona 3 lugares de la CM que no recomendarías a un extranjero para visitar?	1 _____ 2 _____ 3 _____
9) ¿Qué significa para ti la CM?	
10) ¿Crees que tus acciones o decisiones tienen algún impacto en la construcción y ordenación física de la CM?	Sí, ¿por qué? _____ No, ¿por qué? _____
11) ¿qué representan para ti las demás personas que habitan la ciudad?	

Los lugares y palabras recolectadas no fueron sometidos a un proceso de categorización con la finalidad de evitar interferencias por parte del

investigador. Lo recolectado fue analizado tal y como lo expresaron los participantes. Sin embargo, se homogeneizaron plurales, singulares y género.

El método a seguir para la exploración e identificación de los elementos estructurales de la representación y los discursos sobre la ciudad y los otros, consistió en la determinación de frecuencias y el rango promedio de evocación de las palabras, bajo el supuesto de que las palabras más frecuentes y primeras en la evocación tienen una mayor probabilidad de pertenecer al núcleo central de la representación (Sá, 1996).

En el análisis se compararon las frecuencias de las respuestas positivas y negativas, aunque no se consideró como un elemento esencial; y la diferencia evaluada mediante una distribución binomial. La técnica de análisis de correspondencia exploratoria permite la simplificación de una gran cantidad de datos, con el fin de formular hipótesis sobre un problema y se llevó a cabo utilizando el programa SPSS.

La sistematización y levantamiento de información, en esta primera fase de la investigación, referente a los discursos con respecto a la ciudad y a los otros, las trayectorias cotidianas y de lugares con más alto impacto simbólico y representativo, que guardan los sujetos en su subjetividad con respecto a la ciudad, brindaron un punto de partida empírico.

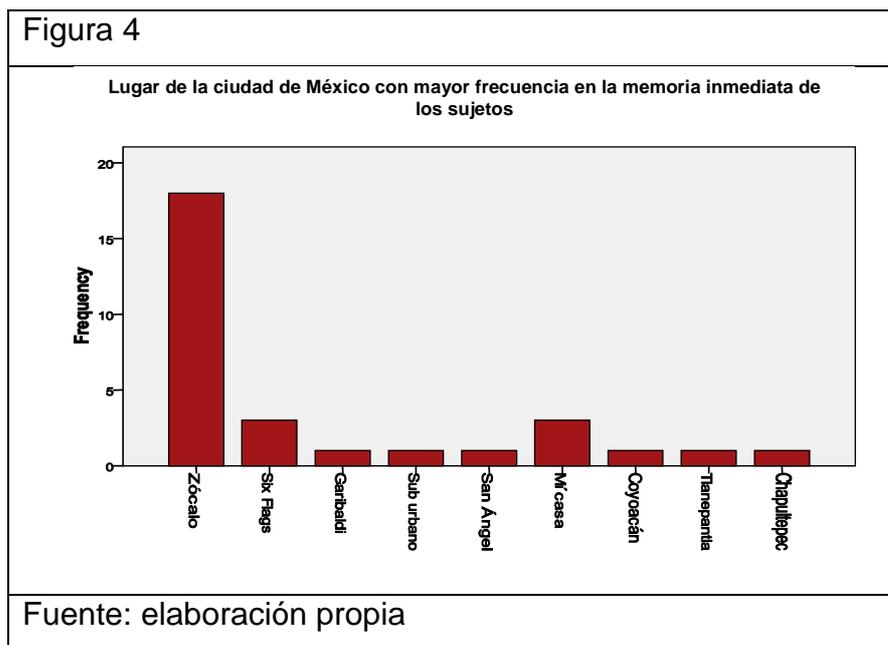
## **2. Resultados preliminares para el abordaje cualitativo de las representaciones sociales sobre la ciudad de México.**

En la obra “El psicoanálisis, su imagen y su público (1979)”, Serge Moscovici, define a las representaciones sociales como una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la

comunicación entre los individuos. Las representaciones sociales clasifican a los objetos sociales, los explican evaluándolos a partir del discurso y las creencias de sentido común; es éste conocimiento el elemento base en la interacción. Por último, las representaciones se constituyen en la realidad social en tanto se configuran apoyándose en fenómenos recurrentes, considerados colectivamente como reales (Cfr. Moscovici; 1979: 17-18).

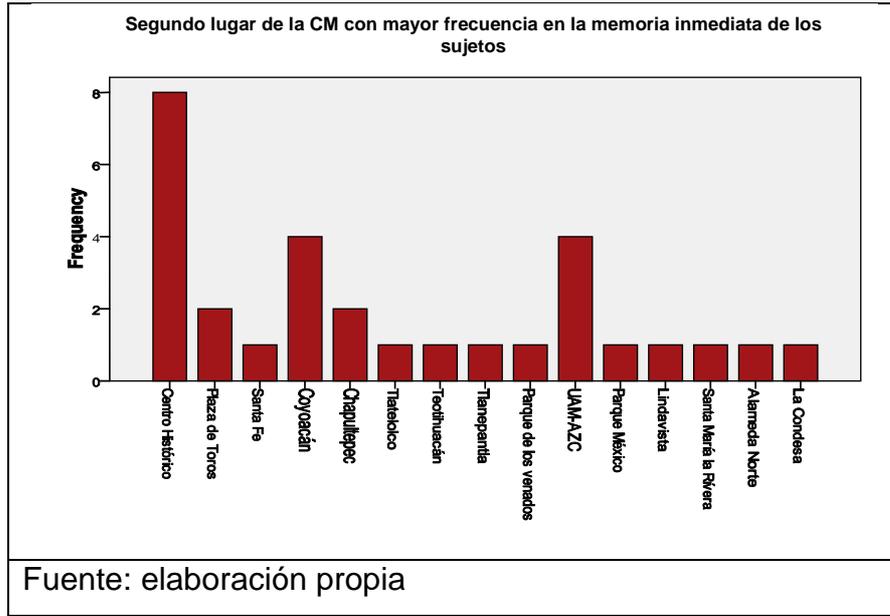
La complejidad de este proceso y su materialización nos lo muestra Moscovici en los conceptos de *objetivación* y *anclaje*, procesos esenciales para la comprensión de las representaciones sociales. El primero, evidencia la composición de las representaciones sociales, esto es, el conjunto de elementos que caracterizan el objeto que ella aprehende, transformándola en un nuevo pensamiento. Por otra parte, el anclaje refiere al enraizamiento de una representación en el espacio social para ser utilizada en la vida cotidiana. Moscovici menciona: “en el anclaje se le dota al objeto de sus raíces de representación y en la imagen (objetivada) del individuo una proyección (del objeto de representación) eminentemente social. El anclaje testimonia de lo social con un sentido unificado, donde la unidad que porta concierne tanto al objeto como al contexto social donde se produce”. (Moscovici; 1979:179).

Los resultados obtenidos, del cuestionario exploratorio, evidencian la naturaleza de las representaciones sociales: pese a la heterogeneidad de los entrevistados, en edad, género, lugar de residencia y formación profesional, encontramos opiniones compartidas y estereotipadas de lugares concretos de la ciudad, mostrándonos según la objetivación y el anclaje ciertas representaciones sociales de la ciudad. Lo cual podemos observar cuando se les preguntó a los estudiantes acerca de cuáles eran los tres lugares de la ciudad de México que tenían presentes en el momento de la entrevista. Siendo, el Zócalo (60 %), Six Flags (3.3 %) y mi casa (3.3 %), los lugares con más frecuencia en la subjetividad de los individuos (Ver Figura 4).



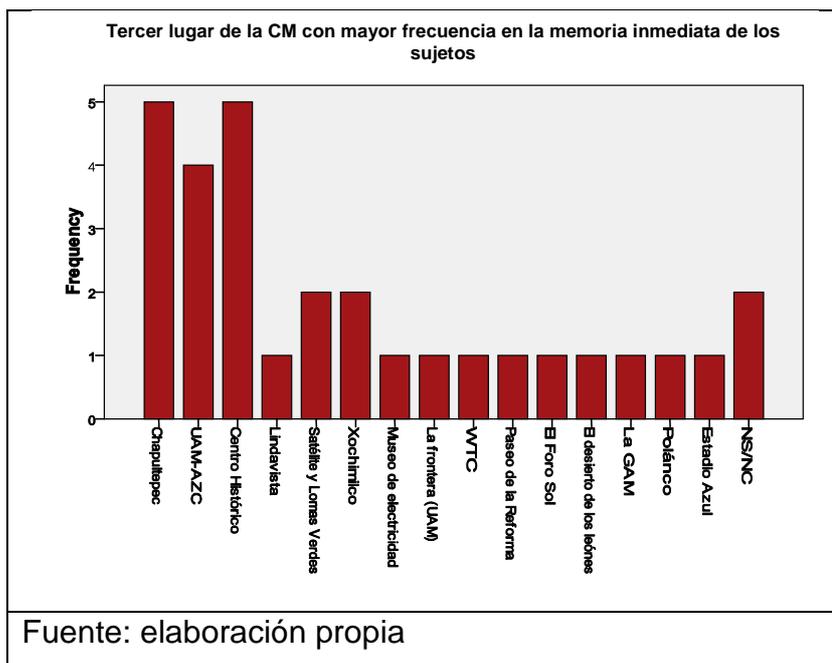
En segundo lugar, figuran el Centro Histórico (26.7 %), Coyoacán (13.3 %) y la UAM-AZC (13.3 %) (Ver Figura 5).

Figura 5



En tercer lugar, los encuestados expresaron tener al bosque de Chapultepec (17 %), el Centro Histórico (17 %) y la UAMAZC (13.3 %). (Ver Figura 6).

Figura 6



En el sondeo destacan dos porcentajes, uno del 3.3 de quienes en mente tienen su casa, en tanto para el 13.3 en su imaginario está la UAM-AZC, lo cual permite hacer, de entrada, dos observaciones, teniendo en cuenta que no son definitivas, por el carácter de sondeo: primera, indica la desarticulación que existe entre los lugares cotidianos de vida y el resto de la urbe. Segunda, pone de relevancia el tema del centro como punto nodal de interpretación, significación y articulación de la ciudad. Si bien disquisiciones como lo son la centralidad<sup>4</sup> inauguran una nueva visión de organización espacial; el centro al menos en la ciudad de México sigue siendo el gran referente simbólico de poder, cohesión e identidad. Ahora bien, si la recomposición del centro y la configuración de la ciudad han descentralizado la funcionalidad del centro, éste aun conserva su gran peso social como punto principal de reunión, expresión social y poder simbólico.

<sup>4</sup> Con la expansión de las ciudades y la creación de nueva infraestructura suburbana el centro geométrico, original, de las ciudades pierde preponderancia, mientras se crean nuevos nodos que responden a la economía de aglomeración (Terrazas; 1995).

Así pues, el sondeo arrojó que por lo menos podemos agrupar los discursos sobre la ciudad en tres grandes grupos: la ciudad como espacio de vida cotidiana o espacio vivido, la ciudad como espacio político y la ciudad como espacio de memoria histórica. Dentro del espacio de vida cotidiana, destaca que el 13.3 % de los encuestados ve a la ciudad como su hogar y de ellos el 16.6 % considera a la ciudad como un lugar inseguro y peligroso. Mientras que sólo un 6.6% consideró a la ciudad como el lugar más poblado del mundo y un lugar turístico.

Como espacio político, el 20 % de los encuestados coincidieron en que la Ciudad significaba el centro del país; y apenas un 3.3 % consideraron a la ciudad como un lugar de corrupción. Por otro lado, como espacio histórico, un 20 % significó a la ciudad como el lugar de origen e historia, tal vez se pueda interpretar, también, como el epicentro cultural e histórico por antonomasia; y sólo un 6.6 % la consideró un lugar de origen y mezcla de culturas (Ver Tabla 1 y Figura 7)

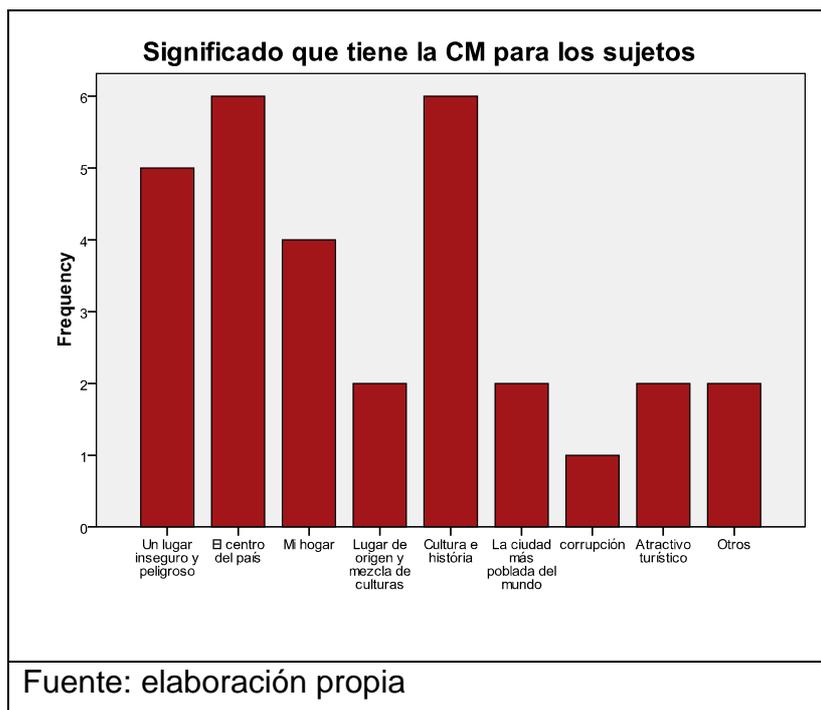
Tabla 1. Que significa para ti la ciudad de México

---

		Qué significa para ti la ciudad de México									
Lugar de residencia		Un lugar inseguro y peligroso	El centro del país	Mi hogar	Lugar de origen y mezcla de culturas	Lugar de origen e historia	La ciudad más poblada del mundo	corrupción	Atractivo turístico	Otros	Total
		DF	2	1	1	1	2	0	1	0	0
Edo Mex	3	5	3	1	4	2	0	2	2	22	
Total		5	6	4	2	6	2	1	2	2	30

Percentages and totals are based on respondents.

Figura 7



### 3. Los lugares más representativos de la ciudad.

La ciudad de México en los últimos veinte años ha crecido exponencialmente hacia las periferias, tal condición supondría que los habitantes de esas zonas organizan el espacio y sus representaciones simbólicas entorno a los hitos existentes a sus lugares de residencia, es decir, las periferias; sin embargo, el centro histórico de la ciudad se erige como punto nodal del cual irradia la organización espacial y representación simbólica de los habitantes de las zonas periféricas de la ciudad.

De tal forma, de los 30 encuestados, 20 (66.6 %) que dijeron tener su lugar de residencia en el Estado de México, coincidieron en que el lugar más representativo de la ciudad de México era el Zócalo. Mientras que sólo el 2 (6.6 %) consideró al Ángel de la Independencia el lugar más representativo. Por su parte, 7 (23.3 %) de los 30, que dijeron residir en el DF, consideró al Zócalo

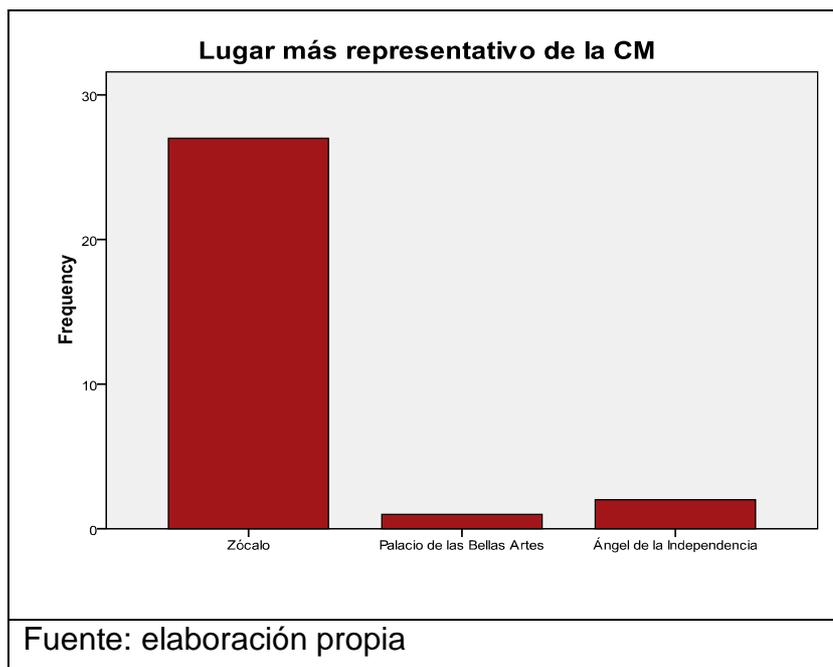
como el lugar más representativo y tan sólo un 3.3 % dijo que el Palacio de las Bellas Artes era lo más representativo de la ciudad (Ver Tabla 2 y Figura 8).

Tabla 2. Lugar más representativo según lugar de residencia

		Zócalo	Palacio de las Bellas Artes	Ángel de la Independencia	Total
Lugar de residencia	DF	7	1	0	8
	Edo	20	0	2	22
	Mex				
Total		27	1	2	30

Percentages and totals are based on respondents.

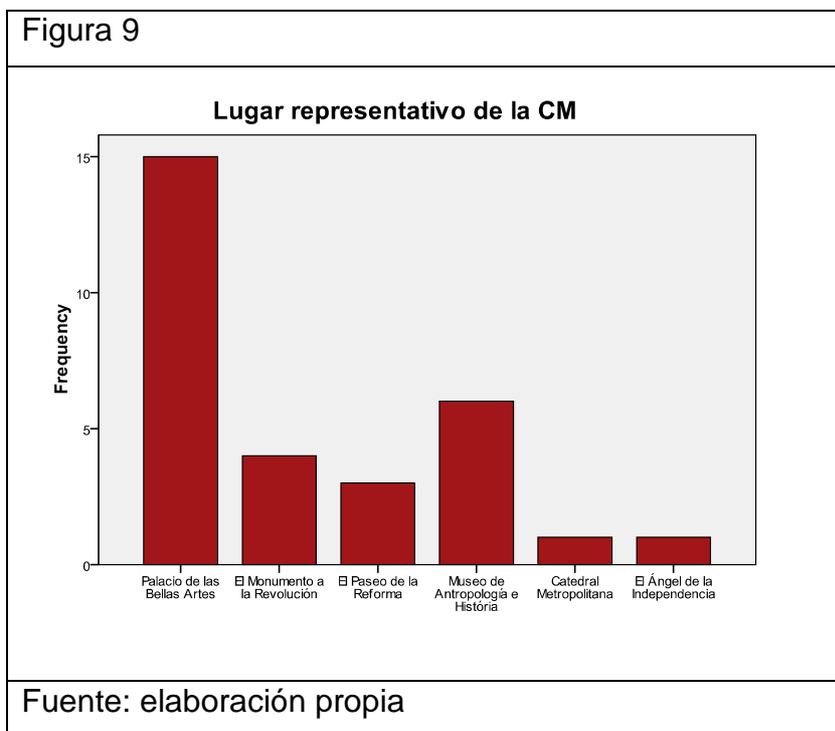
Figura 8



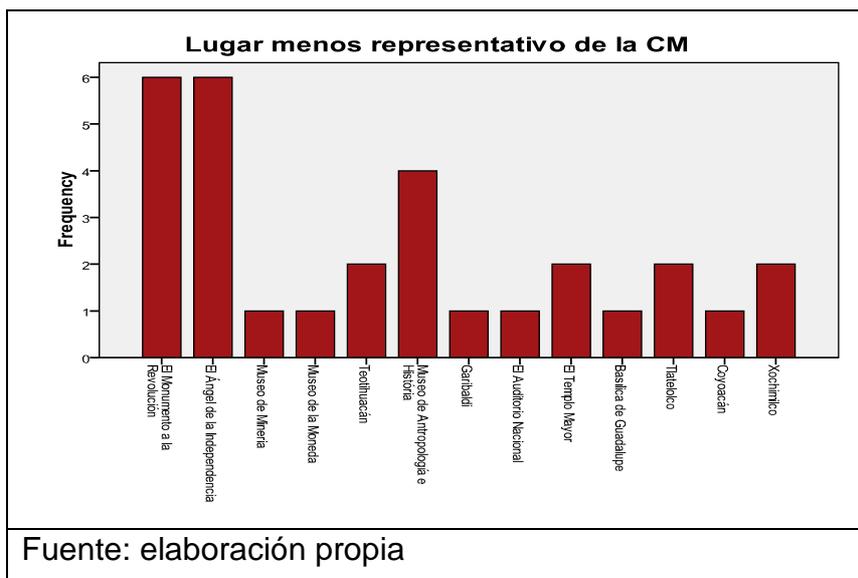
Ahora bien, a la pregunta ¿cuál cree que es el segundo lugar más representativo de la ciudad de México? El abanico de respuestas se abrió a 6. En donde figuraron en los tres primeros sitios: el Palacio de Bellas Artes con un 43.3 %, el Museo de Antropología con un 20 % y el Monumento a la Revolución con un 13.3 % (ver Figura 9). Por último, en el tercer sitio de lugares representativos destacaron el Monumento a la Revolución y el Ángel de la Independencia con el 20 %, en segundo lugar el Museo de Antropología e Historia con un 13.3 %. Destacando la zona arqueológica de Teotihuacán con el 6.6 %. La importancia de este último dato reside en que por primera ocasión se nombra un lugar posicionado en el Estado de México, pero que forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Ver Figura 10).

Tras observar estos resultados, podemos inferir que tanto los habitantes del DF como los del Edo Mex, aún y cuando pertenecen a una sola gran área geográfica conciben a la ciudad de México como el Distrito Federal. Tal situación puede ser responsable de fragmentar no sólo las decisiones políticas

que afecten a ambos territorios, sino que puede incidir en la no conformación de una identidad metropolitana única, así como en la concepción de un proyecto conjunto de ciudad.



**Figura 10**

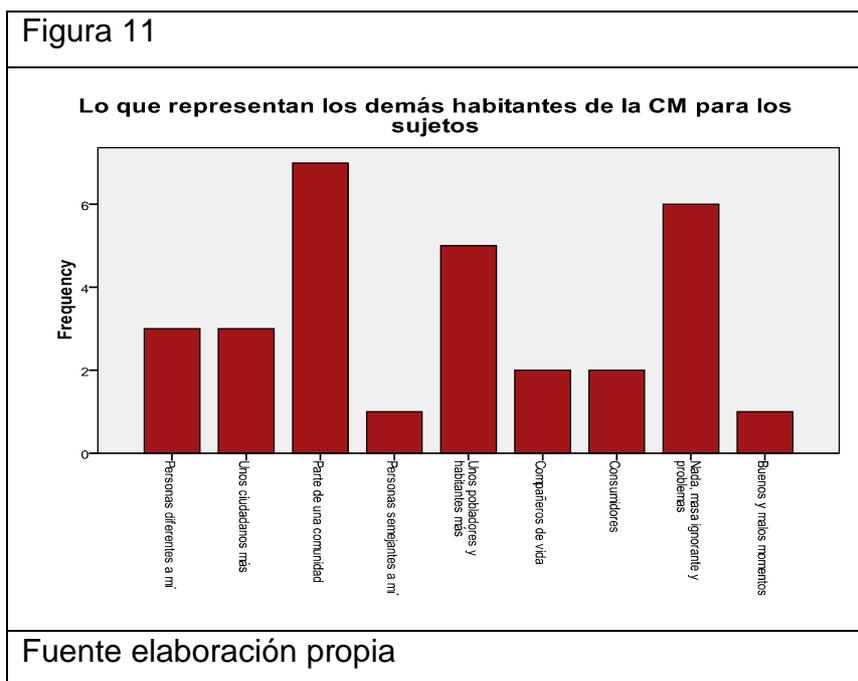


El anterior supuesto se ve reforzado por las respuestas obtenidas a la pregunta ¿qué es lo que significan las demás personas que habitan la ciudad? En donde podemos observar, que sí bien el 23.3 % respondió que significaban parte de una comunidad, contrasta con los 16.7 % que contestaron ser unos pobladores y habitantes más. Situación que es desconcertante, puesto que la palabra “más” supondría que se sienten parte de un grupo al cual se suman, pero con un dejo indiferente o de menosprecio; y si a esto le sumamos el 10 % que contestaron unos ciudadanos “más”, entonces estamos hablando de un significado nada alentador en cuanto a reconocimiento del otro. Situación que denota falta de identidad y pertenencia, puesto que ésta no es definible ni entendible en sí misma, sino en función del otro, en la diferencia; y que evidentemente se construye a través de un arduo proceso de interacciones simbólicas.

El considerar al otro como nada, masa ignorante y problemas refleja el fenómeno de pérdida de vínculos y de relaciones fugaces que en las grandes ciudades se ha venido desarrollando<sup>5</sup>. Comparémoslo con las respuestas compañeros de vida y personas semejantes a mí con un 6.7 % y un 3.3 %,

<sup>5</sup> Flores y Salles. Arraigos, apegos e identidades. 2001.

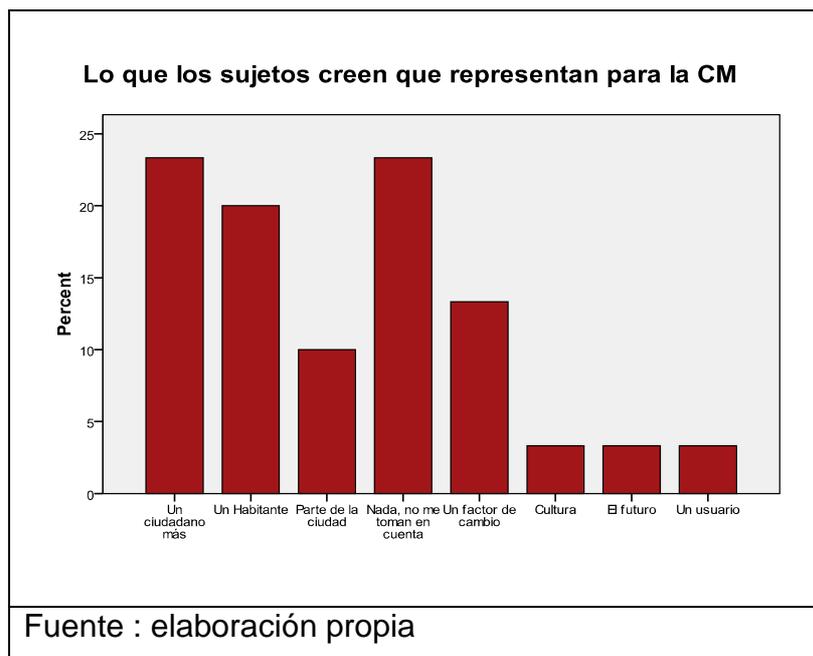
respectivamente, en donde se reconoce al otro como parte de la Ciudad. En donde la pertenencia socio-territorial juega un papel muy importante, ya que ésta se dimensiona en arraigo y apego<sup>6</sup>, base de la interacción social y construcción de redes sociales, que se plasman en los ámbitos de la convivencia (Ver Figura 11).



De la lectura de las respuestas se infiere que la representación social que los individuos tienen de los otros y del espacio que habitan es de desconfianza y nula incidencia en la ciudad, tal situación se objetiva en las respuestas a la pregunta: ¿qué crees que tú representas para la ciudad de México? En donde el 23.3 % respondieron representar un ciudadano “más”; y otro 23.3 %, de los encuestados, dijeron representar nada, pues no son tomados en cuenta; y sólo un 13.3 % dijo representar un factor de cambio (Ver Figura 12).

**Figura 12**

<sup>6</sup> Arraigo y Apego, se integra por diferentes tipos de elementos: afectivos como los lazos familiares o de amistad; culturales como tradiciones y fiestas; materiales como las razones económicas; y ecológicas como el paisaje o el medio ambiente.



#### 4. Reflexiones finales

Más que conclusiones definitivas, el ejercicio exploratorio nos permite conjeturar que la representación de la ciudad en su conjunto se reduce a las áreas históricas de la ciudad, quizá sea el resultado de la ausencia de símbolos identitarios fuertes a nivel local, suscitando en los habitantes metropolitanos no reconocer sus respectivos lugares de cercanía (municipios, colonia, barrio) como parte de la ciudad. Más bien, Apuntala la representación de lugares de gran influencia e importancia económica, política, histórica y simbólica de las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza; se reconoce así una ciudad con un fuerte peso en las áreas correspondientes a lo que era la ciudad central<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> En términos generales, la ciudad central corresponde actualmente al territorio que abarcaba la ciudad de México hacia 1930, inicialmente dividida en cuarteles.

Otro resultado que se vislumbra es el de una desvinculación afectiva y de pertenencia a la ciudad, lo que se objetiva en el extrañamiento de la urbe como lugar de habitación, como el lugar de residencia y en una falta de identidad hacia la misma. La ciudad presente en la memoria inmediata de los sujetos son sólo lugares aislados, estandarizados, que más allá de presentar a la ciudad como un conjunto de espacios y lugares interrelacionados, habitada por conciudadanos, ésta se muestra como fragmentada y habitada por individuos difícilmente reconocidos como compañeros en la experiencia de vivir la ciudad.

Por otra parte, los espacios de la ciudad de México que no son vividos y experimentados, no forman fuertes vínculos de apropiación y arraigo como aquéllos que son vividos y experimentados de forma cotidiana. Así pues, los lugares se erigen como una apropiación del espacio de la ciudad global, discontinua y ajena, atribuyéndoles significados según las experiencias sociales y personales de cada individuo. Fenómeno que se visualiza perfectamente en dos momentos. Por un lado, se señalaron siete lugares como los más representativos de la ciudad: el Palacio de Bellas Artes, el monumento a la Revolución, la columna del Ángel de la independencia, avenida Reforma, el museo y castillo de Chapultepec, el Zócalo de la ciudad de México, lugares que además de tener un fuerte peso histórico para ciudad de México, se localizan sobre los principales ejes metropolitanos de la ciudad; y por otro, el Estado de México aparece como una zona invisible, inexistente.

El fuerte peso histórico de la ciudad central - delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza - y el centro histórico de la ciudad, refuerzan la visión de epicentro de origen cultural, donde el Zócalo Capitalino es punto de partida y llegada de todo simbolismo. En el ámbito ciudadano y en su dimensión política, hay una representación de invisibilidad, de no pertenencia, de exclusión en la toma de decisiones que atañen en la construcción física y simbólica de la ciudad. Tal situación se manifiesta no sólo en el desinterés por la ciudad, sino también por un debilitamiento y desinterés

por el conciudadano y en una representación de impotencia en la toma de decisiones con respecto a la construcción de la ciudad.

Por último, este primer acercamiento a las representaciones de la ciudad mostró cosas interesantes a nivel metodológico, primero, la técnica cuantitativa del sondeo contextualizó e introdujo de forma tangible a un problema de investigación poco explorado en la ciudad de México<sup>8</sup>. Segundo, bridó parámetros para redefinir y mejorar los métodos utilizados: si bien es cierto, que lo cuantitativo arroja datos interesantes, no son los suficientes para apreciar en toda su complejidad las representaciones urbanas, que permanecen ocultas en la subjetividad de los individuos y en el entramado simbólico de los habitantes de la ciudad de México. En donde una metodología y técnicas cualitativas serían más enriquecedoras para desentrañar lo subjetivo y el mundo simbólico.

## **Bibliografía**

Abric, J.-C. (1994). *Méthodologie de recueil des représentations sociales*. In J.-C. Abric (Ed.), *Pratiques Sociales et Représentations* (pp. 59-82). Paris: Presses Universitaires de France.

De Alba, Martha (2004). "Mapas mentales de la Ciudad de México: una aproximación psicosocial al estudio de las representaciones espaciales". *En: Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 19, núm. 1 (55), pp. 115-143.

---

<sup>8</sup> Martha de Alba (2004, 2006); Guitar, Anna y Mendoza, Cristóbal (2008); Mandoky, Katia (1998).

De Alba, Martha (2006). "Experiencia urbana e imágenes colectivas de la Ciudad de México". *En: Estudios demográficos y urbanos* vol. 21, núm. 3 (63), pp. 663-700.

Fuentes, José H. (2000) Imágenes e imaginarios urbanos: su utilización en los estudios de las ciudades. *En Ciudades*, n°46, abril -junio.

Guitar, Anna y Mendoza, Cristóbal (2008). "Vivir (en) la ciudad de México. Espacio vivido e imaginarios espaciales de un grupo de Migrantes de alta calificación". *Latin American Research Review*, Vol. 43, No. 1.

J.Flores y V. Salles (2001). "Arraigos, apegos e identidades: un acercamiento a la pertenencia socio-territorial en Xochimilco", en Portal, M. (coord.) *Vivir la diversidad. Identidades y cultura en dos contextos urbanos de México*. CONACYT y Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D.F.

Mandoky, Katia (1998). "Desarraigo y quiebre de escalas en la Ciudad de México. Un problema de semiosis y estética urbana" *En Anuario de Espacios Urbanos. Historia, Cultura, Diseño 1998, UAM-I, México*.

Moliner, P. (1994). Les méthodes de repérage et d'identification du noyau des représentations sociales. In C. Guimelli (Ed.), *Structures et Transformations des Représentations Sociales* (pp. 199- 232). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.

Moscovici. Serge. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su publico*. Amorrut. Buenos Aires.

Sá, C. P. d. (1996). *Sobre o núcleo central das representações sociais*. Petrópolis: Vozes

Terrazas, Oscar. (1995). "Los ejes de metropolización" *En: Anuario de Espacios Urbanos. Historia, Cultura, Diseño 1995*, UAM-AZC, México.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 11 de febrero de 2013  
Fecha de aceptación: 18 de febrero de 2013

## **EXPRESIONES DE LOS “CUERPOS ACADÉMICOS” EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR MEXICANA**

**José David Lara González\***

Departamento Universitario para el Desarrollo Sustentable  
Instituto de Ciencias  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.

[jlara Gonzalez@yahoo.com](mailto:jlara Gonzalez@yahoo.com)

### **Resumen**

Los “Cuerpos Académicos” son el resultado de una reorganización formal reciente del modo de trabajo en las instituciones públicas de educación superior en México. El presente escrito realiza una revisión breve de ésta figura en el horizonte mexicano. La revisión consiste en el estudio crítico propositivo del tomo 1 de un libro mexicano que trata explícitamente sobre el tema y sus distintos participantes, acompañado de una comparación que intenta contrastar lo dicho en la obra referida con lo visto en el medio educativo nacional por diferentes autores y partícipes. En el escrito se puede observar el estado que guarda el caso de los “Cuerpos Académicos” en el país y las notables diferencias entre las instituciones educativas terciarias, así como las distintas posiciones que toman y el largo y complejo camino restante para que la nueva figura de trabajo mejore satisfactoriamente la educación superior mexicana.

**Palabras clave:** educación superior, programas formales, reorganización, modernización, análisis crítico.

### **Abstract**

TLATEMOANI, No. 12, abril 2013.

<http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/index.htm>

The "Cuerpos Académicos" are the result of a formal reorganization recently in the way of working in public institutions of higher education in Mexico. This writing makes a brief review of this figure in the Mexican horizon. The review is the proactive critical study of volume 1 of a Mexican book that explicitly deals with the topic and its various participants, accompanied by a comparison that try to compare what is said in the work referred to with that seen in the national educational environment by different authors and participants. In this letter, you can see the state that holds the case of the "Cuerpos Académicos" in the country and the notable differences between the tertiary educational institutions, as well as the positions taken and the long and complex way remaining so that the new figure working satisfactorily improve Mexican higher education.

**Key words:** higher education, formal programs, reorganization, modernization, critical analysis.

“La nuestra es la era que se enorgullece de las máquinas que piensan y sospecha de los hombres que tratan de pensar”: H. Mumford Jones.

“Si tienes un título universitario puedes estar seguro de una cosa... Que tienes un título universitario”: Anónimo.

“Nada tan peligroso como ser demasiado moderno. Corre uno el riesgo de quedarse súbitamente anticuado”: O. Wilde.

## Presentación

Los Cuerpos Académicos (CA) son agrupaciones de profesores investigadores del nivel terciario de educación, generadas por directrices del propio gobierno del sistema educativo mexicano en los últimos lustros, para estructurar y administrar las tareas que les son atribuidas buscando ser un mecanismo de optimización.

Los CA tienen algunas características bastante definidas (otras se van definiendo) y a la vez definen las características que deben tener sus miembros integrantes. Hoy, principalmente en las instituciones públicas, forman parte del lenguaje cotidiano y en muchas de tales instituciones la mayoría o gran mayoría del personal académico forma parte de uno o más de un CA, parece ser que en determinadas instituciones la totalidad del profesorado de tiempo completo (PTC) forman parte de los CA quizás con un mínimo de excepciones que se suponen con el tiempo desaparecerían. La disposición de re-armar el trabajo del profesorado en CA al igual que otras formas y directrices dispuestas por la centralidad/verticalidad del sistema educativo mexicano, no carece de críticas al respecto: unas favorables y hasta muy favorables, apologéticas, otras moderadas y otras tantas en contra y muy en contra. Las unas hablan

sobre las bondades y ventajas del sistema de trabajo por CA, las otras sobre las desventajas, incongruencias y errores del trabajo en CA. No señalaremos aquí ni unas ni otras críticas sino que intentaremos apuntar algunas de ellas en el trascurso de nuestro escrito para ir matizando y contrastando lo que ha ido sucediendo en nuestro medio educativo mexicano dentro del ítem en cuestión, acompañándolo fuertemente de lo expresado por los propios actores del fenómeno, lo que dice, la gente que está dentro de la problemática de los CA mismos y otros actores más.

Vamos a presentar las voces de los participantes en la cuestión tomando como eje rector de nuestro análisis crítico propositivo lo enunciado por ellos en una obra escrita de reciente aparición. Nos referimos al libro que consta de dos tomos denominado “Los Cuerpos Académicos del PROMEP”. Obra bajo la coordinación de Jesús Benjamín Castañeda Cortés aparecida en 2010 en el auspicio de la Universidad Autónoma de Sinaloa y otras instancias. Nos alienta para realizar la presente revisión, un amplio espíritu científico y humanista que no tiene más finalidad que contribuir, con la necesaria humildad, con nuestras observaciones a la superación de la situación actual por las que pasa nuestro sistema educativo mexicano presionado por una crisis vigente que proviene tanto de fuentes nacionales como internacionales/mundiales, que resulta en condiciones que limitan las labores de las personas en el nivel terciario de la educación y a la vez, conllevan a una educación no satisfactoria para los grandes, y cada vez mayores, contingentes de nuestros discentes. La regla será hacer una revisión profesional ética de lo observado, con respeto sustantivo para todos los involucrados y no involucrados. No juzgaremos la calidad de la obra base sino los señalamientos que nos parecen más resaltantes de entre sus páginas. Ofrecemos el mayor respeto tanto a la obra como a la gente que desfila por sus líneas y en tal tenor, no mencionaremos nombres (con excepción del coordinador de la obra) sino lo que se dice (o se deja de decir) en determinado sitio solo del tomo 1 de la obra que nos da el apoyo medular. Trabajaremos solo el primer tomo en función de lo amplio de la obra y de sus correspondientes y múltiples complejidades. Bien sabemos que nuestra revisión puede mover a fuertes visiones en contra de la nuestra llegando inclusive al rechazo abierto y su negación, igual sabemos que puede crear molestias pero jamás será tal nuestro afán. Del mismo modo reconocemos que nuestra posición puede estar sesgada, ser parcial y/o totalmente errada pero es guiada por razones/motivos sanos, positivos (no positivistas).

### **Revisión de la obra referida**

Iniciamos con nuestra revisión de “Los Cuerpos Académicos del PROMEP” que se presenta con el subtítulo de “Una valoración de su política y el trabajo en redes”.

En el prólogo la persona declarada ahí como Coordinadora Académica del PROMEP lo inicia anotando: “En el mundo cambiante y globalizado, la

universidad moderna debe ser el instrumento con que las sociedades adquieran trascendencia para su transformación, siendo la investigación e innovación la base y motor de su desarrollo.” Nosotros apuntamos lo siguiente. De hecho y dentro de un hecho histórico el mundo ha sido cambiante siempre. Se está asentando de facto que el orbe está globalizado pero no es así, todavía no. La globalización está en marcha y hasta hoy es bastante inicial y parcial (muy incompleta), lo que significa que el mundo no está globalizado y esto es una “petición de principio” que aparece en el mero arranque de la obra analizada, lo que a su vez cobra mayor importancia debido a que se encuentra dirigida a la parte de la población mexicana con mayor nivel educativo formal adquirido, digamos el “mundo” del conocimiento en México.

Empero, rápidamente pasa a una segunda “petición de principio” cuando recurre a la universidad moderna siendo que tendríamos que preguntarnos muy profundamente si la universidad mexicana es moderna y acompañar ésta pregunta de otras más, entre ellas y quizás la principal, sería si la modernidad en la universidad es vector del desarrollo cuando en muchos otros rubros de la actividad humana la modernidad ha fracasado en su función de “operador del desarrollo” generando todavía mayor subdesarrollo en todo el mundo, afirmación nuestra que hasta cierto punto podríamos tomar como apodíctica aunque para demostrarla no careceríamos de múltiples y diversos ejemplos, pero, por el momento baste con señalar que la inmensa mayoría de los países del globo son subdesarrollados. Otra afirmación “pesada” es considerar linealmente a la investigación e innovación como meros motores del desarrollo. Hace algunas décadas igual se hablaba de desarrollo (y de progreso) en y para México pero no se planteaba por medio de la investigación sino de la industrialización (que igualmente ha quedado incompleta). El caso de la innovación es más problemático puesto que pese a ser un hito muy actual y del modernismo más regular, muchos nos cuestionamos sobre la validez y legitimidad de que lo existente tiene que ser innovado para ser mejorado. Hay cosas y casos que funcionan bien y muy bien y han funcionado bien y no merecen o no requieren ser innovados. No nos meteremos a checar el punto del desarrollo dado que por sí mismo nos llevaría todo el presente escrito y más, solo retomaremos la aseveración de Bruno Latour de que “nunca hemos sido modernos”.

Termina el prólogo con: “(...). Así, estas alianzas estratégicas deben constituir un mecanismo eficaz para lograr los procesos de recuperación y reorientación que requiere la economía nacional”. Siendo nosotros partidarios de la visión compleja como herramienta heurística, sostenemos que una afirmación de este tipo queda recortada cuando se le compara con las dimensiones de la problemática inmiscuida. Finalizar asumiendo las necesidades de la economía nacional es una mirada demasiado cargada al pragmatismo utilitarista ya que si el trabajo de los CA es uno de alta calidad, lo sería para ir más allá de lo netamente económico, tendría que abarcar primero los términos más humanos al paralelo de los ecológicos para verificarse como propulsor justo del progreso

en valores de la naturaleza y no basados en los económicos, mismos que han sido precursores de la grave crisis glocal (global y local) que está tensando/atenuando al mundo desde hace tiempo. Esto mismo dicho en tiempos/espacios humanos que visualicen a la sustentabilidad de la vida toda, si queremos traer a colación la sustentabilidad y más especialmente a la sustentabilidad del o para el desarrollo. Si no es así, de todos modos abogamos por el carácter holístico de la vida donde queda inmersa la propia vida educativa y sus instituciones, holismo que pone a la economía solo como un componente más del todo.

Pasamos al cuerpo del texto propiamente dicho.

En la página 17 se ubica el primer trabajo: “El Primer Encuentro Nacional de CA y Redes de Colaboración en la Universidad Autónoma de Sinaloa. Balance y perspectivas”. Lo primero que puede llamar la atención es que para un escrito de 18 cuartillas figura una lista de ocho autoras-es, lo que deja una participación de un par de cuartillas en promedio por persona. Esto puede verse como absolutamente trivial pero el libro trata y es formulado por la gente del país con más conocimiento demostrable con documentos y ello violenta la llana trivialidad que podría asumírsele al punto. En las páginas 19-20 aparece una lista de los estados participantes, 28 más el Distrito Federal, pero en su tabla se anota como estado (o Estado) al D. F. pero como su nombre lo dice, es un distrito federal, no es un Estado (o estado): error conceptual, posiblemente intrascendente pero recordemos otra vez que estamos trabajando dentro de o con lo mejor de la educación/conocimiento en México. En las páginas 20 a 22 se encuentra una tabla sobre las 43 instituciones participantes y su número de participaciones, que da cuenta clara del desequilibrio nacional del caso: mientras solo cinco instituciones presentan más de 10 participaciones, siendo la Autónoma de Sinaloa, la sede, la mayor contribuyente del encuentro (con 24), hay 10 que solo tienen una. Cuando la temática es de una clase tan impactante e importante, se anota: “La reunión tuvo lugar, con la misma audiencia del día anterior, salvo la presencia de la maestra (...), quien tuvo que salir a la Ciudad de México para atender compromisos de trabajo.” Esto perfila trivialidad en medio de cosas tan significativas para el presente y futuro del país, pero igual cabría preguntarse si lo que se estaba tratando en Sinaloa no revestiría tanta o más importancia para la maestra que los compromisos de trabajo que acudió a atender.

El segundo escrito que aparece, se titula: “Los CA del PROMEP. Una mirada desde los académicos. Estudio introductorio.” En ella se apuntan aciertos y errores/limitaciones en la implementación y operación de los CA pero se asienta: “Urge consolidar los cambios que se impulsan desde los PIFI y el PROMEP (...)”. Esto trae confusión o tensión al caso ya que si se está por una parte, identificando algunos de los problemas con este tipo de dispositivos ¿cómo es que resulta urgente consolidar tales cambios? Después se anota ahí: “(...) de todos es sabido que esa participación se dio, en muchos casos, con elevados niveles de formalismo y simulación que explican los muy bajos

resultados de los primeros años.” El reconocer que muchos casos lo fueron de simulación y formalismo, es bueno pero tal aseveración es de suma importancia ya que de lo que habla directa e indirectamente es un ítem muy grave. Sin embargo, resultaría recomendable, al menos, el observar el determinismo reduccionista que se puede estar aplicando al casar esto linealmente con los muy bajos resultados en los primeros años de aplicación de la programática politizada. Hasta cierto nivel, parecería lógico que cambios tan fuertes en las maneras de trabajar la educación terciaria para llevarla a una real superación de sus estados anteriores, llevaría más que unos cuantos años, mínimo más de una década. No solo se está tratando con entes de lo más complejo sino que, además, se está dentro de un mundo de diversidades y de un espacio altamente poblado, estamos hablando de millones de personas entre profesores, discentes, funcionarios, empleados, instituciones, organizaciones y demás. También señala la ponencia: “A doce años de distancia, los procesos de desarrollo y consolidación de CA han madurado en muchos casos (...)”. De lo cual anotamos: si bien se entiende el desarrollo, la consolidación es una fase del mismo, no es otro apartado, primero y, segundo; dada la naturaleza del fenómeno que estamos tratando, doce años se antojan pocos para poder hablar de maduración y esto más cuando de educación estamos pactando. En estas cuestiones la madurez, si es que se logra, significa varias décadas, más que años en sí.

En la página 41 se dice: “Nuestra convocatoria fue muy amplia y satisfactoriamente acogida, pues fuimos superados por una comunidad académica nacional de veintinueve estados y el Distrito Federal, (...)”. A ello contrastamos nosotros que en la ponencia anterior y sobre el mismo encuentro se contaron 28 estados y el D. F. Esto puede ser un “error de dedo” y/o de falta de mejor revisión de los textos y materiales propios, pero si en un sumatoria tan sencilla podría haber un error “no de dedo” sino de conteo ¿cuánta confianza podemos depositar en las demás cifras que se presentan (que no son pocas) en toda la obra? Recordemos que nuestro caso es con y dentro de lo más “excelente” del conocimiento” o de los “conocedores” y erratas así no convocan precisamente a la tan buscada “excelencia académica/educativa”. Por último en lo que se refiere a esta parte y pese a que no somos particularmente “partidarios asiduos” del carácter de la citación y sus considerandos, pero siendo que la obra y sus distintos contenidos van (y vienen) directo al mundo del conocimiento y de la tecnociencia en tonos que se suponen elevados, entonces tal vez por “simple” congruencia con los modos convencionales de trabajo en este ambiente, el uso de bibliografía cobre mayor relevancia; de esta manera podría abordarse el punto de que en este escrito solamente aparezcan cinco elementos en la bibliografía, de los cuales solo uno es del presente siglo (2004) cuando el encuentro data del 2008 y el libro del 2010. La relevancia de esto queda a criterio del-a amable lector-a.

Luego se presenta la ponencia: “Balance y perspectivas del impacto del PROMEP: un análisis desde la centralidad de los académicos en las políticas

públicas para la educación superior de México.” El balance que realiza maneja más bien hasta el 2004 y reporta algo muy significativo. Entonces eran 79 las instituciones en que operaba PROMEP, de las que solo 13 contaban con CA consolidados (CAC) siendo la mejor la Autónoma Metropolitana Iztapalapa con 17, los que representaban alrededor del 30% del total para el 2004. Se ve con gran claridad que a casi una década de aparición del PROMEP (8 años) solo un 17% (13 de 79) de nuestras instituciones enroladas contaban con CAC, o sea, los más deseables de acuerdo al programa, a lo que tenemos que agregar el enorme desequilibrio en su distribución de tal modo que una sola unidad portaba la tercera parte del total. Se declara una situación, cuando menos para el programa, insustentable, grave y quizás hasta alarmante, misma que incrementa su desequilibrio según veremos en lo sucesivo. La ponencia enuncia: “La problemática que está en su origen (del PROMEP, añadimos nosotros) de ninguna manera está resuelta, ni en vías confiables de que así sea; (...)”. Tal aseveración es muy trascendente ya que si se está operando en un ámbito de desconfianza que puede tomarse en más de un sentido y dirección, es “natural” que el programa no marche como sus diseñadores lo quisieran y más cuando, como lo indica la ponencia (y muchas instancias más) la decisión de adoptar el programa no estuvo en manos de la comunidad académica involucrada, sus actores “vitales”. En las páginas 55-56 se mencionan algunos de los principales resultados del PROMEP de 1996 a 2006, al final de ello, dice ahí: “De todo esto, se concluye que El PROMEP es un medio estratégico para impulsar el desarrollo y consolidación de los CA en las Instituciones de Educación Superior públicas del país”. Empero, como podemos detectar esto no es una conclusión sino que es parte constitutiva y de la “definición” del mismo programa. Pese a esto la ponencia muestra una franca posición crítica sobre las deficiencias/limitaciones del programa.

Pasamos a la ponencia: “Políticas de ‘investigación’ y producción académica”. Éste trabajo efectúa una crítica muy fuerte y positiva desde un fondo teórico que no niega las partes prácticas del tema. Hace una acusación destacada en el medio: “Los investigadores están más preocupados por conseguir financiamientos que por el desarrollo del espíritu científico (...)”. Finaliza de modo lapidario: “En el marco de las ideas desarrolladas, la ‘investigación’ se considera relevante (...) si garantiza altos índices de productividad a la industria, o si es útil para que los políticos elaboren discursos convincentes para sus campañas electorales, o en su proceso de ‘gobernar’ el país; en consecuencia, no importa lo que suceda en el ámbito humano y social de nuestros espacios (pobreza, miseria, exclusión, diversidad, etc.)”. A lo que solo podríamos marcar el carácter antropocentrista del párrafo puesto que no toma explícitamente en cuenta al resto del mundo que no es humano, a la naturaleza extrahumana. A diferencia de lo que mencionamos en una ponencia anterior, la presente anota seis elementos bibliográficos con solo dos de ellos del siglo pasado.

Sigue la ponencia: “El éxito de los CA y las políticas públicas”. Nuevamente llama nuestra atención la lista de 14 autores-as para 21 cuartillas, lo que determina un promedio de 1.5 cuartillas por autor-a. En la página 71 se dice: “(...) en esta ponencia se habla del éxito de los CA (...) desde un análisis de dos puntos nodales (...). Hacer un análisis crítico sobre la veracidad de las políticas y el verdadero impacto en la labor docente”. A primera vista no parecería haber mucho que decir, pero en una segunda mirada nosotros pensamos que analizar la veracidad de las políticas públicas es algo “extraordinario”, de muy difícil realización y prestado a múltiples interpretaciones y elementos de controversia. Veracidad indica la cualidad de veraz, es decir, lo que es verdad o sostiene la verdad o se sostiene como verdad. La verdad es más “categoría” filosófica que meramente científica y en estos “ambientes” las humanidades “casi” han quedado al margen y se discute argumenta y pacta sobre cuestiones o matices de las ciencias. La filosofía no es ciencia, es otro modo de conocimiento, no concuerda con los postulados del método científico. Consideramos extremadamente difícil analizar las políticas públicas por medio de la verdad, aunque reconocemos que podemos estar equivocados. Cuando menos se tendría que definir primero el concepto de veracidad y de verdad o verdadero bajo los que se haría tal análisis así como los criterios que especifican a tales términos. La ponencia hace un análisis cuantitativo de los CA en el PROMEP hasta el 2007. Presenta 18 tablas y una gráfica. En su tabla 1 se plasma una información total (hasta enero de 2007).

Se hace una descripción de la tabla pero no se la discute, cuando esto debería ser descollado. Se establece ahí que había (para todo el país) un total de 3396 CA con 301 consolidados y 2415 en formación. Se suman en total 8243 líneas de generación o aplicación innovadora del conocimiento en seis áreas repartidas en 95 instituciones que contaban con 19, 566 miembros de los CA. La media era de 2.43 líneas y 5.76 miembros por CA. La moda era de dos líneas y tres miembros por CA. Esto brinda una fotografía impactante de la situación mexicana en la educación superior, pero no se lo destaca en el escrito. Se pueden seguir varias vías de observación pero solo vamos a mencionar lo siguiente. Consideramos que estos datos están manifestando la atomización en la que se encuentra el sector superior de educación, atomización muy alta que se traduce entre otras cosas en dispersión, no necesariamente en diversidad. A esto podemos agregar que a pesar del tiempo transcurrido y de todos los esfuerzos, oficiales o no, de dentro y fuera del sector educativo, el país persiste en un estado de “en formación” y no nos estamos refiriendo específicamente a los CA.

De apenas 95 instituciones emergen 3396 CA y en ellos lo dominante es que cuenten con solo tres miembros, entre los que corren preponderantemente dos líneas de investigación, lo que significa que casi cada miembro corre su propia línea y esto muestra una alta debilidad del sistema completo ya que para conseguir resultados trascendentes científica y socialmente (no se diga ya socioambientalmente) cada miembro tiene que ser un profesor-investigador de

sorprendentes cualidades excelentes, lo cual, no es así, salvo contadas excepciones. Nuestra observación se ve reforzada cuando vemos que menos del 10% de los CA calificaban como consolidados mientras un gran 71% de los CA permanecía en la etapa más precaria. 8243 líneas de investigación acusan una “diáspora” investigativa nacional: tenemos una “torre de Babel” en la que cada quien habla una sola lengua y carecemos de “Piedra Rosetta”. Su tabla 2 reporta las líneas de investigación donde se ve que el área de ciencias sociales y administrativas es la que sostenía el mayor porcentaje de las mismas, 26.67%, mientras que la de ciencias agropecuarias era la del menor porcentaje con un 6.99%, es decir, que la mayor opera casi tres veces más líneas que la menor. En cuanto a miembros, la situación es la misma: la mayor es sociales y administrativas, 27.04%, y la menor agropecuarias, 6.98%. Tal desigualdad denota un desequilibrio inquietante por la disparidad entre las áreas de conocimiento pero a la vez, nosotros queremos destacar que el desequilibrio va en contra del área de las agropecuarias cuando “todo el mundo” sabe que un país con mal desempeño de sus bases agropecuarias será por “fuerza de realidad” un país debilitado y dependiente del exterior y esto, más para un país tan extenso como el nuestro en que si bien, sus suelos no son principalmente de vocación agropecuaria, sí es cierto que amplias zonas del mismo son de un potencial significativo para tal tipo de uso. Pero en contraparte, quizás la “escasez” de líneas de investigación en el área agropecuaria no sea mala sino buena, en función de que por lo menos existe la probabilidad de que las líneas de investigación en su seno, al estar menos dispersas a la vez sean más fuertes y funcionen mejor: solo el tiempo mostrará los resultados y diferencias. Esperamos que con consecuencias benignas para todos y para la misma Naturaleza. Pero el menor número de miembros de los CA dedicados a lo agropecuario, marca una seria limitante a las tareas que se tienen que enfrentar. La búsqueda de un mejor equilibrio dinámico entre las áreas de conocimiento es prioritaria, a menos que nos resignemos a tener un “país” de administradores que pronto carecerían de algo que poder administrar.

La tabla 3 de la ponencia presenta los índices de eficiencia que intentan dar un reflejo del desarrollo por consolidación, de acuerdo a la relación entre el número de CAC respecto al total en cada área; pero, según nuestra observación, tal índice sería bastante relativo si es que tomamos en cuenta que ha pasado poco tiempo para que los CA muestren cambios sustanciales y adquieran el carácter de consolidación. Creemos que de nueva cuenta, el tiempo será una de las medidas o vías más importantes para ello. La misma tabla demuestra que las diferencias entre las áreas, aun tomando en consideración las vastas diferencias entre las mismas en sus demás propiedades, no son fuertes: el mayor índice es de 0.19 y el menor es de 0.05. El mismo texto establece que todos los índices son bajos. En su tabla 10 aparecen dos cuestiones que no contribuyen a aclarar las cosas. Figuran en ella, al principio, dos CA en formación (CAEF) que no tienen miembros y, al último otro CAEF que en lugar de anotar el número de miembros, dice entre paréntesis “en blanco”. No se da ninguna notificación de estos casos y si el “en

blanco” puede entenderse como falta de información en tal instante, la existencia de dos CAEF integrados por cero miembros no se explica tan fácilmente, al menos su “razón” no es obvia. Su tabla 11 muestra la importante diferencia en la distribución de los CA en el territorio nacional, yendo desde el 11.25% de ellos en el D. F. hasta el 0.94% en Baja California Sur. La media es de 3.13 pero es poco representativa ya que la desviación estándar y el coeficiente de variación son elevados (2.38 y 76.31).

Lo anterior habla de la carencia de equilibrio, en otra forma, de los CA del país. Su tabla 13 presenta las correlaciones entre número de líneas y nivel alcanzado y, entre número de miembros y nivel. Establecen que sí hay correlación (positiva) en lo primero y no la hay en lo segundo. No ofrecen explicación, pero esto no resulta tan sencillo de pasar por alto. El posible problema estaría en que si no depende la madurez del número de personas involucradas podría pensarse en llegar a “recomendar” que los CA sigan siendo minúsculos, con los dos o tres miembros que ahora en moda estadística tienen y esto, según nuestro punto de vista, iría directamente a seguir alimentando la atomización en el asunto. En el otro lado, si a mayor número de líneas corresponde una mayor consolidación, esto igualmente iría a indicar que lo “recomendable” sería incrementar el número de líneas para mayor consolidación, lo que desde nuestra posición vuelve a contribuir a la mencionada atomización. Pero aquí puede estar surgiendo una figura de oxímoron o algo así, ya que si el número de miembros no tiene relevancia en la consolidación y sí la tiene el de las líneas, esto se traduce en que sin aumentar el número de miembros es factible incrementar el de líneas para acercar el fenómeno a la consolidación. De ser cierto esto último, y como ya vimos casi cada miembro tenía su propia línea de investigación, el probable oxímoron implicaría que cada miembro puede tener, él solo, más de una línea de investigación y ello significaría a su vez, que cada miembro de los CA tiene (o tendría o debería tener) una capacidad demasiado extraordinaria. ¿Creemos que esto es factible y es lo deseable? Nosotros asumimos: NO. A menos que estemos muy errados en todo lo expuesto. No nos vamos a extender mucho más en esta ponencia. Empero, sí vamos a señalar para terminar con la revisión de esta parte de la obra que aunque la misma se amplía a 21 cuartillas no vuelve a lo que planteaba en su propio origen, es decir, a “(...) Hacer un análisis crítico sobre la veracidad de las políticas y el verdadero impacto en la labor docente”. Punto que nosotros cuestionamos desde el mismo inicio, conque no sea que volvamos a equivocarnos y lo que los ponentes anotan llegue a mostrar/demostrar tal veracidad de las políticas y la verdad o el verdadero impacto en la docencia. En lugar de eso la ponencia finaliza así: “Por lo anterior, proponemos que en la política educativa se contemple proporcionar a los profesores y a los CA, personal que los apoye a hacer algunas acciones y trámites (...), eliminando los desgastantes distractores con que trabajan.

De esta manera, los maestros estarían en condiciones de atender solo lo académico, lo que seguramente beneficiaría mucho la calidad de los

programas educativos y la productividad académica.” A lo que solo agregamos de nuestra parte: el atento lector tiene la palabra tanto sobre lo dicho en la ponencia como en lo planteado por nosotros...

En seguida tenemos la ponencia: “Sobre el desarrollo y la independencia de las DES de los CA”. (DES son las iniciales de Dependencia-s de Educación Superior, anotamos nosotros). Ésta ponencia rompe con el formato del libro al presentar solo cuatro párrafos que no permiten un mayor análisis de la misma. En ella se está de acuerdo con los CA pero se clama o reclama el papel de los directivos de las DES por considerárseles como limitantes, acusando la ponencia: “(...) ya que los propios directores de las DES -ya sea por desconocimiento, incapacidad, rencores políticos o simplemente por envidia- ponen obstáculos para su desarrollo (de los CA)”. A lo que nosotros comentamos, son señalamientos muy agudos, importantes y penosos y desde cierta perspectiva, valientes.

La siguiente ponencia es: “Las políticas públicas como fundamento de la educación superior”. Realiza un recorrido descriptivo del tema preferentemente sin entrar en cuestionamientos críticos. Antes de llegar a su propia conclusión anotan algunas particularidades de la Universidad Tecnológica del Suroeste del Estado de Guanajuato, indicando explícitamente que la aplicación del PROMEP para tal caso “ha sido satisfactoria, debido a que ha sido beneficiada (tal institución) por el otorgamiento de becas en diferentes convocatorias”. Tal vez como parte de la posición, más bien, acrítica de la ponencia es “lógico” que consideren beneficiada a ésta universidad simultáneamente con su calificativo de “satisfactoria” de la aplicación del PROMEP, pero si esto podría aceptarse tal cual en laxos términos de cierta “lógica”, nuestra atención es atrapada cuando enlistan los beneficios particulares del caso, que además, como lo dicen son dados a través de diferentes convocatorias: beca para estudios de posgrado a siete PTC, apoyo para reincorporación de exbecarios PROMEP a dos PTC, apoyo para reincorporación de nuevos PTC con apoyo económico a dos de ellos, reconocimiento de perfil deseable con apoyo económico para tres PTC, dos profesores obtuvieron reconocimiento de perfil deseable. Se contaba con dos CA registrados en PROMEP, uno en formación y otro en consolidación. Cabe mencionar que en los dos párrafos de su propia conclusión emerge un cierto nivel de crítica a la situación general de la educación mexicana. Cuando miramos la lista de beneficios del programa para tal universidad, queremos apuntar solo dos cuestiones. Preguntarnos si por tales beneficios consideran que el programa es “satisfactorio”, es decir, si no los hubieran alcanzado, su “sentir” acerca del programa sería otro o se mantendría lo dicho.

Pero más importante que esto, nuestra otra cuestión es constatar por vía directa del profesorado involucrado, los niveles de precariedad en que algunas de nuestras instituciones del tercer ciclo educativo se encuentran y ya en este siglo XXI. Sin degradar, jamás, los méritos y esfuerzos del profesorado y demás miembros de la universidad mencionada y con todo el respeto que nos

merecen, registrar en su lista de beneficios el reconocimiento del perfil deseable para tres personas con apoyo económico y para otras dos sin tal apoyo e indicar luego que contaban apenas con dos CA uno en formación y el otro en consolidación, dan cuenta de modo muy nítido de los retos que la educación mexicana del tercer nivel todavía tiene por delante, entre ellos, algo que ya señalamos, el desequilibrio en la distribución de los CA también acompañado del otro desequilibrio de la distribución en la aplicación de los apoyos del programa. Si bien, tenemos que tomar en cuenta muchos otros factores. La ponencia no lo ofrece pero de otra fuente, encontramos que ésta universidad es bastante reciente, parece que data su origen de 1998. Desconocemos las dimensiones y cualidades de su plantilla profesoral y demás, sin estas informaciones no podemos a la ligera correr más análisis, pero de todos modos, de manera quizás general, podemos darnos cuenta de que algunas de nuestras instituciones superiores están en condiciones muy distintas y distantes de las instituciones “macro” del país, lo que hace más deseable la búsqueda de mejores equilibrios en todos los procesos, sistemas y programas aplicados y por aplicar. Sin embargo, queremos anotar nuestra apostilla de pensar que lo reciente de una IES no explica demasiado ni puede tomarse tan fácilmente como el “punto matriz” del que emanan todos sus problemas, así como tampoco todas sus posibles soluciones, “visión” mencionada en otra ponencia de este mismo libro.

Pasamos a la ponencia: “La investigación como actividad institucional: ¿Dónde termina la libertad de crear y comienza la *necesidad* de producir?”. Ésta ponencia asume una posición bastante crítica y desde lo general hasta algunos aspectos particulares. Contrasta las posiciones “oficiales” con las de la realidad y considera que no se está entendiendo bien la problemática correspondiente. Sin comentarios de nuestra parte, anotaremos su párrafo final para que el ojo lector/consciente se ubique por sí mismo: “La idea es clara para nosotros, que integramos una comunidad académica: los estímulos son atractivos, la percepción salarial sigue siendo baja en relación con la producción de los investigadores y, aunado a la falta de una política pública que considere a la investigación, más allá de una actividad institucionalizada, sino como la actividad que contribuye y seguirá contribuyendo al crecimiento del país, se continuará trabajando, en gran medida, por las recompensas, y no por la actividad propia, innata y apasionante de investigar y escribir”.

Pasamos a: “El papel de los CA en la formación de los nuevos investigadores de la ciencia jurídica”. La ponencia enuncia: “(...) desafortunadamente todavía existen posturas que insisten en negar la cientificidad del derecho y, (...). Esto incide directamente en el otorgamiento de apoyos a la investigación jurídica por instituciones de educación superior, como de dependencias gubernamentales (...)”. Así es asumido por la ponente pero si no podemos ni queremos negar lo que dice, tampoco vamos a suponer que esto sucede exclusivamente en las ciencias jurídicas sino que lo mismo ha pasado en otras ramas del conocimiento. No obstante, se declara a favor del programa: “(...) se debe

fomentar el aumento de la participación de las Instituciones de Educación Superior (IES) en estos programas de incentivos”. También apunta: “Por desgracia (...) es evidente que la mayor parte de las escuelas y facultades de derecho en nuestra república siguen dando mayor prioridad a la formación de litigantes y dejan de lado, o casi inexistente, el aspecto de la formación de científicos”. A lo que nosotros señalamos, igual que antes, no sucede esto especialmente con tales ciencias del derecho sino en muchas otras si no es que en todas. Nos dice: “(...) es importantísimo que las IES fortalezcan su planta docente con profesores con alto nivel de habilitación -con posgrado y con reconocimiento de calidad- (...)”. Aquí cabe un inserto pesado. Una buena parte de las críticas que se le han hecho no solo al PROMEP sino a otras formas de incentivos y figuras paralelas, es que suponen, sin demostración suficiente, que la superación del nivel formativo/académico del profesorado de modo directo irá a significar, igualmente, la superación de la propia situación educativa en su calidad; siendo que a la vez, todavía no tenemos (cuando menos para o en México) una definición “definitiva” de la misma “calidad en la educación” ni de la calidad de las instituciones que la conforman. Así, la ponencia viene a reforzar esta concepción hasta hoy no demostrada, al menos no con suficiencia ni con la rigurosidad requeridas. Lo último que mencionaremos de esta ponencia es con base a lo que nos dice en: “(...) la conformación de CA es ineludible”. Una aseveración con la cual diferimos. No pensamos que los CA ahora existentes y provenientes del PROMEP sean “ineludibles”, pensar así significaría aceptar la falta completa de libertad para obrar y maniobrar en la educación superior por fuera de tales CA, mismos que en el presente acarrearán una serie de críticas en su contra y muchas de ellas válidas, valiosas y muy legítimas; además la propia naturaleza del conocimiento y de la generación y trasmisión del mismo no aceptan “formatos” tan severos/sesgados sin perder una porción importante de sus mejores cualidades. Recordemos un poco que estos CA aparecieron como “formatos” y de ahí se dio su traslado raudo a política educativa nacional, sin el debido proceso ni en tiempos ni en formas, para su carga en las IES.

En “Políticas públicas y evaluación de los CA de educación y humanidades: la experiencia de la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP” (FFyL) encontramos la siguiente afirmación: “(...) la evaluación tuvo como propósito elevar la calidad académica; sin embargo, la infinidad de resultados que producen los instrumentos que se aplican para evaluar no son utilizados por las instituciones (...)”. Aserto que nos parece de importancia capital. Enseguida se sostiene: “Por desgracia, la simulación se ha convertido en cotidianidad en los informes (...)”, afirmación que nos parece tremenda pero no carente de rigor, mínimo en cierto grado. Asienta también: “(...) En respuesta, la estrategia del Estado fue redireccionar la evaluación personal. ¿Cómo? A través de la configuración de los CA, estrategia doblemente beneficiosa para alcanzar la ‘zanahoria’, no para el trabajo académico (...)”, otra importante aseveración que no pocos compartimos. Se anota: “Hoy la disputa es entre CA, a pesar de que su conformación es muy heterogénea, reduciendo su impacto en los indicadores;

encima, hay otra limitante, que es la concepción política de los integrantes del Cuerpo, la necesidad de alinearse a los indicadores oficiales. Por ello, el resultado es mínimo. Esto se observa cuando la mayor parte de los CA están en etapa de formación y difícilmente podrán ascender (...). Otra declaración de gran envergadura que muchas personas vamos compartiendo. La ponencia “teje” un “toma y daca” alrededor de las subidas y bajadas de los CA en la BUAP y describe lo acontecido en la citada facultad del título. Entre sus conclusiones dice: “En la universidad, se colocó una ‘camisa de fuerza’ a las actividades sustanciales de los académicos, al ponderar por indicadores de calidad y competitividad”. En lo que tomamos como una posición crítica contraria al desempeño de la política del PROMEP/CA. Empero, después de haber presentado semejantes cuestiones críticas no a favor del programa, la ponencia finaliza asumiendo una posición neutral y/o de resignación o algo similar: “(...) en la autoevaluación de 2007, los CAEF (CA en formación) se reestructuraron de nuevo, sin lograr ascender de nivel, lo que sugiere la necesidad de diseñar una estrategia académica de los integrantes y de la institución para obtener los apoyos necesarios que permitan desarrollar el trabajo colegiado”, terminando así la ponencia, misma que nos es útil para señalar el comparativo siguiente. En una ponencia anterior, nos llamaba la atención la precariedad de la situación de una universidad de Guanajuato vista por medio del asunto de los CA, en contraste, anotaremos aquí lo registrado en la presente ponencia que establece: “En la autoevaluación de 2006, en la FFyL había ocho CA, de los cuales (...) se clasifican así: uno en la fase Consolidada, cuatro En Consolidación y tres CAEF (...)”. Lo que ejemplifica el desequilibrio existente en CA entre las diferentes IES del país cuando vemos que en aquella universidad de Guanajuato, consideraban “satisfactorio” entre otras cosas, el hecho de contar con solo dos CA, uno en formación y otro en consolidación y esto, resaltamos para toda la universidad, en tanto el caso de la BUAP es solamente para una de sus facultades (aparte sus escuelas e institutos). Desequilibrio ya señalado por nosotros pero así por varios autores más. Finalmente, asentamos que a diferencia de otras observaciones que hemos hecho, la presente ponencia anota una lista bibliográfica amplia, con elementos tanto del siglo pasado como del actual.

Vemos ahora la ponencia: “Políticas públicas y diagnóstico de los CA”, la cual realiza una descripción general de varios tópicos sobre la temática sin abordar una posición crítica. En su gráfica 2 se presenta lo que las autoras denominan proceso de consolidación de los CA en un diagrama de barras para 2003 y 2004. Tal vez hubiera sido mejor si presentaran ahí datos más recientes ya que el encuentro fue en 2008 y la publicación en 2010, pero más importante que esto es que quisiéramos contar con algo más que las barras graficadas para expresar el proceso de consolidación de los CA pues no resulta tan explícito y el texto no brinda mayor/mejor información que la gráfica. Lo que sí observamos más explícitamente en el gráfico es que hubo un cierto incremento en el número de CA pero es marcadamente para el de los CAEF, no sucede lo mismo ni para los CAEC (en consolidación) ni para los CAC (consolidados),

cuyos cambios son mínimos siendo un poco mayor para los CAEC pero casi imperceptible para los CAC. Esto es esencial: el proceso de consolidación tendría que verse reflejado en el crecimiento significativo de CAEC y CAC en relación al número de CAEF, quizás acompañados de un aumento en los CAEF que no consideramos fundamental. Pero no sucede así. Es factible que tal proceso de consolidación no pueda verse manifestado en el gráfico debido a que el comparativo es entre dos años consecutivos (2003-4) y si el lapso temporal se hubiera abierto más permitiría hacer una comparación más elocuente. Estos procesos son “consumidores de tiempo” y solo de un año a otro pueden no ser notables, como es lo mostrado. Empero, lo que si atrapa enseguida la atención nuestra (y no es señalado en el texto de la ponencia) es que hay una distancia muy vasta entre los CAEF y los CAEC y CAC: solo una fracción muy reducida de los CA es CAEC y la situación con los CAC es más aguda, en otras palabras, la gráfica nos dice que la situación nacional en cuanto a los CA es meramente de emergencia y esto en más de un sentido de la expresión. Ahí se mira más una emergencia que consolidación. En su gráfica 3 nos ponen la inversión en proyectos de investigación en un comparativo entre 1996, 2004 y 2005 y el texto califica la evolución como altamente favorable. No nos parece así, si bien hay diferencia entre lo invertido en 1996, que gira en los \$150 millones, y sube en el 2004 a unos 400 millones para bajar un poco en 2005, si estamos hablando de millones de pesos invertidos a nivel nacional, ninguna de tales cifras resultan ni medianamente aceptables (según nuestra posición). Las cifras mostradas más bien anuncian las condiciones tan deficientes en las que se encuentra el sistema educativo superior mexicano. 400 millones repartidos entre todas las instituciones con CA implica apenas unos cuantos pesos para trabajar en ciencias/tecnologías, en conocimiento. Para nosotros esta evolución no es “altamente favorable”, más bien lamentable. Tan solo recordemos que el gobierno tuvo a bien gastar más de mil millones de pesos en un monumento en el D. F. conocido como “Estela de Luz”. Además el tránsito de 1996 a 2004, o sea de 8 años, en un aumento de 250 millones de pesos no está descontando el elevado nivel de inflación nacional/internacional en tal lapso que reduce más el monto aplicado y, esto sin traer a cuentas otras condicionantes que igualmente, afectan en negativo las cifras presentadas. La ponencia menciona la particularidad de la Universidad de Occidente que para aquellos ayer contaba con 25 años de existencia. Contaba ésta institución con 22 CA con 20 CAEF y dos CAEC, lo que dice sin un solo CAC. Esto vuelve a servirnos de ejemplo de lo que ha acontecido en varias de nuestras IES, para nosotros: precariedad y emergencia. Prosigue la ponencia con tendencia descriptiva sin visos de una crítica a lo enunciado para terminar así: “(...) Por último, el elemento de visión prospectiva se refiere a la capacidad de los integrantes del CA para aprender y tener la capacidad de visualizar cuáles son las tendencias de interés para el desarrollo regional, así como la generación de conocimiento socialmente útil, que le permita al CA y a la universidad mayor vinculación con los sectores productivos”. De lo que podemos desprender que hay conocimiento “inútil socialmente”, algo muy discutible, y quizás también tendríamos que aceptar que no hay mejor opción para la universidad que

ligarse más y más a los sectores productivos, algo igualmente discutible pese a que las “ideas” más comunes en el medio indiquen “que así debe ser” (¿economicismo del capitalismo académico?).

Nuestra siguiente ponencia es: “Experiencia en el proceso de desarrollo de los CA en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo”. La ponencia es muy descriptiva de lo que su título establece y no presenta ningún matiz crítico ni de la situación específica de ésta universidad ni tampoco de la nacional. Plantea el arduo trabajo que se ha dado en tal IES y que ha generado sí, una consolidación de sus CA, sin duda, cuestión que presentan con motivación profesional. A diferencia del caso inmediato anterior, su gráfica 9 en un comparativo del año 2003 al 2009 muestra el incremento en CAEC y CAC pero además, la importante reducción de la brecha entre ambos tipos de CA, lo que sí denota el proceso de consolidación. La ponencia muestra la linealidad entre esta universidad y no solo con el PROMEP sino cuando menos también con el SNI. No reporta alguna lista bibliográfica.

Continuamos con: “Grupos de poder y estructuras institucionales: desafíos para avanzar en la consolidación de CA en universidades de provincia. Estudios de caso”. Las tres autoras han preferido mantener, al menos en el escrito, el anonimato de la IES de la que están tratando. Al leer su ponencia se entienden sus razones y motivos para hacerlo así. Esta ponencia puede verse como una denuncia. Todo su texto es inquietante, preocupante. En él se expone el enfrentamiento de una parte del profesorado contra las autoridades, funcionarios y otros profesores dentro de la misma institución. Desde luego es una ponencia que critica la situación general y particular. Enlista los siguientes mecanismos que obstruyen el avance de los CA: marginación docente, exclusión en la toma de decisiones, menores apoyos a actividades de difusión del CA, políticas identitarias estigmatizantes e hiperburocratización. Lo cual, para nada es poco decir y se torna algo que debería ser tomado mucho más en consideración en lugar de irnos “más contentos” por ahí haciendo “alegres” cuentas sobre los CA y la situación de la educación superior. Parecería, según nuestra perspectiva, muy interesante haber acompañado su escrito con algunas vías de solución, es decir, señalando algunas propuestas para enfrentar y mejorar la situación dada.

Ahora tenemos: “La simulación de CA: una manera de iniciar el trabajo colegiado. El punto de vista de la representación institucional”. Es un escrito bastante breve que no incluye bibliografía. Desde la Universidad Autónoma del Estado de Morelos inicia poniendo en tela de juicio la misma definición de CA dada por el PROMEP. Sigue con el problema de la simulación. Se indica que hay simulación desde el arranque de los CA en dicha IES incluso, señala: “A la fecha, en la UAEMOR aun hay CA simulados que han sobrevivido seis años y muchos otros que están iniciando su formación en esta etapa, la de la simulación. Por fortuna, hay CA que han continuado con su evolución”. Plantea que la adopción de CA ha sido en buena medida una forma de búsqueda de fondos económicos pero también expresa que por medio de los CA pueden

conseguirse mejores condiciones para el trabajo académico. La muy lamentable presencia de la simulación, pensamos, debería invitarnos a todos los interesados e involucrados en nuestra temática, a reflexionar más lo que estamos haciendo y lo que vamos admitiendo, mínimamente.

La siguiente ponencia es: “Evolución, desarrollo y perspectivas de los CA de la Universidad Autónoma de Zacatecas”. Es un texto más bien acrítico que primero da una semblanza a nivel nacional y luego pasa a la situación histórica de la Autónoma de Zacatecas. En el primer sentido anota: “(...) según la SEP, hasta noviembre 30 de 2007 se registraron 3402 CA. De ellos, 2421 En Formación, 680 en proceso de Consolidación y 301 son Consolidados”. La ponencia no hace comentario alguno al respecto como si estos números no significaran algo importante. Después de una década del PROMEP (1996-2007) solo cerca del 9% de los CA eran consolidados mientras que el 71%, es decir, el “gran peso específico” de los CA eran de la clase menos “desarrollada”. Esto se traduce en un nivel de “subdesarrollo” de esta situación en la extensión nacional, algo que resulta grave y bastante difícil de atender y más de cambiar positivamente. En otra ponencia anterior (que ya mencionamos) se apuntan las cifras para enero de 2007 y ahí el total de CA era de 3396 con 301 consolidados y 2415 en formación. Esto indica que el movimiento solo se dio en los CA en formación con la aparición de seis nuevos, mismo aumento que registra el total. El incremento solo es en la parte más débil de los CA sin que haya surgido un nuevo CA ni en consolidación ni consolidado y sin que se haya “desarrollado” ninguno hacia la clase de consolidado y esto en el lapso de enero a noviembre, es decir, cercano a un ciclo anual, lo que a su vez, nos hace ver lo difícil que es alcanzar un CAC y, por tanto, refuerza la perspectiva nuestra y de otros autores sobre la importancia que el tiempo tiene para un proceso como este, en otras palabras, la “madurez” medida, digamos por medio de la “consolidación”, es una vía que requiere de tiempos más justos y no de la aceleración con la que ha querido modificarse la situación nacional con el rezago educativo que tenemos y vamos arrastrando a través de las distintas etapas. En lo segundo, nos dice la ponencia: “La UAZ (...) cuenta con 2536 docentes investigadores; de ellos 924 son de tiempo completo (...), solo 36.4% pueden aspirar a ser perfil deseable. (...), solo 159 docentes de tiempo completo han reunido los requisitos para obtener su reconocimiento de perfil deseable; es decir, solo 17.2% del total de PTC (...)”. Las cifras nos “diagnostican” un panorama cuando menos insatisfactorio de la aplicación del programa más a menos a una década de aparición del mismo, ya que para 2007 no se había logrado ni la mitad de los “perfiles deseables” posibles. Prosigue la ponencia realizando una descripción considerablemente detallada de las cosas en tal IES, preferentemente atenuando los vericuetos del caso. En la página 208 hace una importante anotación cuando trae al escenario el asunto/problema de la edad del personal en los CA, su antigüedad y las cosas de la jubilación señalando también la problemática de la renovación del mismo personal que, como sabemos, no es sencilla y se traspone como una amenaza al sistema educativo en general y al

PROMEPE en particular. Termina la ponencia en tono de moderación a pesar de las numerosas vicisitudes que enuncia dando, quizás, una imagen cuando menos doble: o el programa es incuestionable y/o ya no tenemos la voluntad/creatividad que la situación exige para enfrentar los retos con otras medidas alternativas realmente diferentes al mismo programa y sus equivalentes, paralelos o adjuntos. Recordemos, como lo señala otra ponencia anterior, reduciéndonos a la sola investigación, que esta puede ser vista como “institucionalizada” pero también en otras formas incluso más humanizadas y humanistas.

Pasamos a: “Tipología de los CA de la Universidad Autónoma de Chiapas desde el análisis organizacional”. La ponencia, en la página 220, nos dice: “(...). Esta situación se refleja en dos hechos importantes en la Universidad Autónoma de Chiapas: el primero es que, aunque hay alrededor de 74 CA registrados a la fecha por el PROMEP, 70 de ellos continúan tipificados como CA En Formación y únicamente cinco han logrado obtener el reconocimiento de CA En Consolidación, (nosotros nos permitimos observar que la suma de 70 más 5 no da los 74 que se dice) y el segundo, y más preocupante, reside en el alto índice de movilidad de los miembros cada vez que se publica la convocatoria, bajo el argumento central de que no le es posible trabajar armoniosamente con sus pares académicos elegidos”. Desde luego ambos puntos nos hablan de una problemática lastrada que resulta en la inmadurez del caso y limita manifiestamente la mejoría de la situación. Ya sean 74 o 75 CA en total sin uno solo de la clase consolidado no es poco decir, pero las llanas dificultades para realizar el trabajo en conjunto nos vuelven a disponer sobre el ítem (ya comentado) de la “institucionalización” digamos de la generación del conocimiento. Posición nuestra que se redobra cuando la ponencia dice: “Sin embargo, los datos proporcionados por (...), responsable institucional del PROMEP (RIP), de la UNACH, apuntan a que estos CA, al convivir y afrontar la dificultad de los problemas internos y externos, suelen evolucionar hacia formas más obligatorias -e, incluso, violentamente obligatorias-; (...) que posteriormente se ve reflejado en el alto grado de movilidad de los profesores en los CA (...)”. Enseguida sostiene: “(...), los CA albergan interacciones de diversos tipos: simpatía, amistad, amor, odio, celos, etc. En ellos, se ejercen todos los sentimientos humanos, se proclaman o se murmuran palabras, se comparten o encubren secretos. Por otra parte, los CA tampoco parecen escapar a las relaciones de autoridad y sumisión (...)”. Enunciados muy descriptivos, perturbadores. Como su proyecto de estudio se encontraba en marcha en 2007 no se ofrecen más especificidades. Cuenta la ponencia con una lista bibliográfica de cierta amplitud aunque mayoritariamente del siglo pasado.

La siguiente ponencia es: “Una visión poco ortodoxa sobre los CA”. Sin entrar a juzgar la política neta del PROMEP u otras, el texto dice: “Por cálculos realizados a partir de los últimos anuarios de la ANUIES y de las cifras ofrecidas por el PROMEP al corte de 2006, se considera que en el país hay

aproximadamente 240, 000 profesores involucrados en la educación superior; de éstos, 6, 500 califican como perfil PROMEP, distribuidos en 3, 358 CA”. Manejando tales números aduce: “De estas cifras, derivamos una conclusión: muchos de los miembros inscritos en un CA no tienen perfil PROMEP”. Si bien es un buen dato nos parecería más importante el resaltar, llamémosle el “fracaso” del programa a 10 años de planteado (1996-2006). Aseveración nuestra basada aquí, solamente en la comparación entre el total de profesores del país y la pequeña fracción de los que tenían el “perfil”, fracción que apenas representa el 2.7% del profesorado del nivel terciario nacional para tal momento. Por supuesto que debemos entender que esto no es “absoluto” ya que el gran total contiene a los profesores de medio tiempo y por horas, pero todavía así, dicho porcentaje sigue pareciéndonos problemáticamente bajo. La ponencia hace su propia clasificación de los CA basada en el modo con que se originaron y enlista: “CA de FIAT: creados por las autoridades de las IES para cumplir el requisito oficial de concursar por recursos. CA TOP: creados o no por la autoridad, integrados por los más destacados posgraduados (...). CA de Convicción: formados por académicos aglutinados por un líder de opinión (...). CA de Resignación: habitualmente integrados por académicos que sobraron de las clasificaciones anteriores y que por mandato deben integrar un CA (...)”. “Clasificación” que denota y detona buena parte de los problemas de, con y en los CA. Indica la ponencia: “Con esta clasificación se pone en evidencia que alcanzar la consolidación no es un objetivo derivado del paso del tiempo y de los buenos deseos de los académicos y de las autoridades”. Nos parece muy bien dicho pero luego diferimos del texto cuando se inclina, para la búsqueda de la consolidación, por un ejercicio de tipo empresarial, o sea, un manejo de la situación como si nuestras IES fueran una empresa, “visión” con la que no compaginamos al igual que otros autores dentro de la materia. El escrito pasa a enlistar las que considera “las fallas más comunes” en los CA y las anota como seis “ausencias”, de importancia suficiente para ser tomadas en cuenta con seriedad. Termina este texto con dos partes con las que no concordamos, ya que en la penúltima acerca de lo que debe evitar un CA va directa y exclusivamente sobre evitar a determinados profesores y, en la última sostiene lo que el CA debe eliminar, pero se refiere, otra vez exclusivamente a “ciertos tipos” de profesores que deben ser eliminados, sin otro tipo de consideraciones en ambas partes y esto no nos indica un vector en ello, de sustentabilidad, de solidaridad. El escrito no presenta una relación bibliográfica ¿no la necesitaría?

Continuamos con la ponencia: “Algunos obstáculos conceptuales para el desarrollo de los CA”. Es un escrito un tanto corto que no entra a la “numeralia”. La ponencia realiza una reflexión que muestra un corte más o menos teórico pero también contiene otro de corte teórico. Señala alguna crítica al caso como es el indicar el consuetudinario llenado de formatos en medio de un burocratismo desgastante, pasando a mostrar su aneja al programa pero cayendo en un darwinismo academicista (según nos parece) cuando pide la no igualdad en el trato entre unos y otros profesores-as incluso

a la hora de las recompensas (o compensaciones como les llama el autor). No se anota bibliografía alguna.

La ponencia siguiente es: “Vulnerabilidad en los CA”. Desde la Autónoma del Estado de Morelos y con una visión desde la arquitectura, la ponencia menciona varias cuestiones importantes/muy importantes. Indica que el iletrismo sustituyó al analfabetismo y que esto sucede incluso en el profesorado. Habla de los problemas para que el estudiantado obtenga un empleo digno bien remunerado e igual menciona la obsolescencia actual de los saberes. Asienta la importancia de retomar los valores, el civismo y la ética. Asume desde una ubicación más bien acrítica el caso de los CA en la vía general, pero en la particular les señala una serie de limitaciones. Nos dice: “(...) Parece que hay un divorcio entre las ‘políticas’ educativas en todos los niveles institucionales y la realidad respecto del desarrollo de capacidades profesionales. Se ha generado un círculo vicioso, simultáneamente estimulado y frenado con las normas, además de esquemas informativos viciados”. Se pregunta: “¿Qué es todo esto? Retórica académica que justifica un aparato burocrático a costa del erario?”. Enseguida nos dice: “En realidad, todo indica que se han olvidado de los estudiantes, aunque en teoría sean utilizados como pretexto”. Y agrega: “En la DES de Artes y Humanidades de la UAEM, la mayor parte de los investigadores trabajan en lo que más les atrae personalmente; el trabajo difícilmente se comparte con otros miembros de la DES y las líneas de investigación están alejadas de la realidad nacional”. Lanza otras preguntas: “¿Qué tan honesto se es? ¿En verdad se mejora la calidad de vida de los ciudadanos que pagan nuestros salarios? Basta con recorrer las localidades y comunidades y darnos cuenta de que muy poco hacemos los universitarios de élite en beneficio de los desfavorecidos”. Añade: “Ello es un reflejo de lo que sucede en las universidades estatales; la élite se autoprotege y se encierra en su ‘torre de marfil’ y desde ahí dicta cómo es la realidad vista a través de la investigación teórica. Satisface los requisitos burocráticos institucionales e ignora el elemento humano que forma parte del último eslabón de la cadena educativa”. Debido a lo impactante de estas declaraciones no agregamos nosotros nada, el ojo lector y el pensamiento consciente tienen la palabra.

Continuamos con la ponencia: “El CA Entorno Contable de la Universidad Veracruzana. Una perspectiva organizacional”. El escrito no deja de mostrar un sesgo apologista hacia su propia IES incluyendo (para 2007) por medio de Consulta Mitofsky y Transparencia Mexicana una encuesta de opinión en la que: “colocan a la Universidad Veracruzana como la primera universidad pública mexicana por su imagen de prestigio y apego a la legalidad”. La ponencia más bien observa el ceñimiento de la UV al “paradigma” (¿acaso “paradogma”?) de los CA sin entrar en cuestionamientos mayores. Indica que para 2007 se le otorgó el reconocimiento a dos CAC pero no se establece si son los totales existentes hasta 2007 o solo los logrados en tal año. De ser los únicos existentes hasta 2007 la situación sería bastante insatisfactoria en términos del propio PROMEP/CA ya que la misma ponencia anota que en

aquellas fechas la UV atendía a más de 73 mil alumnos, es decir una muy alta población estudiantil contrastada contra apenas dos CAC, pero esto no lo sabemos bien. Lo que sí reporta es que en tales fechas el 19% del profesorado tenía el perfil, una cifra baja que supone a la gran mayoría por fuera del “perfil deseable”; empero, muestra el escrito optimismo en el punto al aseverar: “(...) y está por alcanzarse la media nacional...” junto a: “Esos Cuerpos (CAC, aclaramos nosotros) identifican la calidad de los programas académicos y la pertinencia de los proyectos de investigación”. Optimismo acompañado de linealidad con el programa, comentamos nosotros, que a la vez puede mirarse en el párrafo final de la ponencia: “Es imperante que la UV apoye y estimule a todo su personal académico para que participe en proyectos de investigación y producción académica, ya que esto fortalecerá a los CA y, por tanto, a la institución”. Con lo que nos queda definida la posición/perspectiva de este trabajo.

La ponencia siguiente es: “Once experiencias y perspectivas en la integración de redes temáticas de colaboración de CA”. El texto es dado en la medida y no entra en cuestionamientos mayores. Es más bien descriptivo y optimista en lo manejado. Presenta ciertos puntos teórico-técnicos y habla del trabajo entre IES, población y gobierno sin carecer de algunas observaciones que muestran los vericuetos de esta forma de trabajo. La parte tocante a los CA permanece más implícita que explícita en todo su escrito.

Pasamos a: “La Red Internacional de Vulnerabilidad y Demografía: experiencia de desarrollo de una red a partir del CA Población y Desarrollo”. La mayor parte de la ponencia toca, desde una plataforma teórica, los puntos anunciados en su título haciendo una descripción general de tales considerandos a nivel más bien internacional/mundial; solamente en la parte final entra a lo concerniente a la red citada pero lo hace escuetamente. Es un escrito bastante acrítico y solo colateralmente hace mención de los CA. Muestra optimismo y enuncia que un CAEC de la UAZ dio origen en 2007 a la red mencionada. Nuestro optimismo propio decae cuando al inicio del último subtítulo se dice: “Para llenar uno de los requisitos que establece el actuar y los procesos de consolidación de los CA, el CA-UAZ-53 Población y Desarrollo ha promovido, (...), la creación de la Red Internacional sobre Vulnerabilidad Social y Demográfica (...)”, donde cabría preguntarnos si solamente para llenar determinado requisito es que se realiza este tipo de acciones. Un mayor cuidado de la redacción daría menor margen de elucubración, asentamos nosotros.

Continuamos con: “Experiencias de la integración de redes temáticas colaborativas de CA en actividades de investigación, docencia, extensión y educación continua”. Este trabajo aparece bajo siete autores-as presentando solo cuatro cuartillas contrastando con la extensión del título; no muestra lista bibliográfica. En la brevedad del texto se nos habla del área de salud bucal sin tocar críticamente la temática de los CA. El escrito parece un reporte/informe. La mitad del mismo nos comunica lo que un CA de la Autónoma de Puebla (odontológico) hizo en 2007, incluyendo una serie de nombres de personas

involucradas tanto de tal IES como de Cuba, punto que no brinda soporte a la temática.

La siguiente ponencia es: “Experiencia y perspectiva del CA Estudios de Género, de la UAA”. Describe acriticamente el trascurso de dicho CA, es un texto corto menor a las cinco cuartillas y no ofrece referencias bibliográficas. Siendo un CA dado a los asuntos/problemas de género, se afirma en la ponencia que sus integrantes son todas ellas mujeres (¿?). Pese a lo sucinto del texto, entra a la “numeralia” ante el PROMEP y nos pone en una tabla lo siguiente: identificación del CA, 1; producción académica, 106; dirección individualizada, 10; reuniones o eventos para realizar trabajo conjunto, 12; proyectos de investigación conjuntos, 13; participación con otros CA o grupos, 26; beneficios PROMEP otorgados al CA, 0 (cero). Lista numérica que pensamos nosotros merecería una cierta ampliación a la vez que una mínima explicación, por ejemplo: en la “producción” académica, 106 ¿qué? Por otra parte, se indica que se trata de un CAEC y se señala que buscarán su consolidación incluyendo el ingreso de sus integrantes al SNI (Sistema Nacional de Investigadores). Aunque en su tabla se observa que no han sido “favorecidas” por el PROMEP la posición acrítica del escrito es su preferente.

Ahora tenemos el trabajo: “La experiencia de los CA de la Facultad de Historia y su trabajo en redes”. La ponencia traza un recorrido histórico descriptivo detallado llegando casi a lo narrativo. Presenta varias tablas donde se puede ver el trabajo de los dos CA de tal Facultad en la Autónoma de Sinaloa. Se observa cuantitativamente su “producción” en numerosos libros, artículos, tesis y otras cosas pero no hay un balance que nos hable específicamente de su calidad, solo se asevera la formulación de buscar el incremento de la misma. Se menciona que uno de sus CA ha trabajado en red pero el otro no. Denota su interés alto por las cuestiones académicas pero no así por las sociales, como si las IES no tuvieran que ver con la población de la que dependen. Reporta algunas particularidades de su caso y muestra su anexión al programa de CA así como sus preocupaciones por estar y seguir estando en el SNI. Su posicionamiento es sensiblemente acrítico. No presenta un listado bibliográfico.

Proseguimos con la ponencia: “Construyendo redes sobre salud y sociedad en México y América Latina”. Este texto nos habla de lo que es la medicina social, sobre la Asociación Latinoamericana de Medicina Social (ALAMES), también de ALAMES México y del panorama de la salud en México. Mantiene una posición considerablemente acrítica. Solo al final del texto hace mención de los CA: “(...) Por otro lado, siendo esta problemática tan importante, han surgido en México grupos de estudio a nivel nacional, que seguramente se han organizado en CA a partir de la iniciativa del PROMEP.

Por tanto, consideramos posible y necesario que a través de los CA del PROMEP se consoliden los núcleos estatales de ALAMES México”. Lo cual no nos aporta “demasiado” material para nuestra temática medular. Tampoco ofrece listado bibliográfico.

Continuamos con: “Experiencia personal y colegiada en redes temáticas de investigación a la consolidación de los CA”. Es un texto que viene rayando en lo apoloético hacia los CA, desde la Autónoma de Tlaxcala. Presenta los esfuerzos que se han realizado en tal IES para alcanzar a cubrir los parámetros de los programas, como PROMEP y SNI. Así, señala: “A pesar de este avance sustantivo, logrado por el esfuerzo de los PTC, queda pendiente el tránsito hacia la consolidación de los CA como la gran meta a alcanzar, que representa la culminación del fortalecimiento de la IES y, por tanto, de los mismos universitarios en bien de la sociedad”. Párrafo que establece muy bien la posición de la presente ponencia. Misma posición que es tan respetable como otra-s, pero que nos hace reflexionar aunque sea un poco. Fijar como la gran meta por alcanzar la consolidación de los CA es mínimamente, no estarse dando cuenta que la meta es lograr el conocimiento y llevarlo a la comunidad nacional toda, la meta no es tanto la forma en que se consiga, digamos, el conocimiento sino crear y recrear conocimiento (nuevo y/o viejo) e instalarlo en los sitios sociales pertinentes para contribuir a la mejoría amplia y sustentable no solo del medio social sino del propio entorno natural y cultural e histórico. Se podría conseguir la consolidación de todos los CA del país pero ello no es lo mismo que conseguir hacer de este, un país digno que ofrezca vidas dignas y no solo para los seres humanos sino para el resto de las especies y conservando favorablemente las partes abióticas que conforman la naturaleza, misma de la que dependemos todos. No obstante, no basta con tal observación nuestra ya que incluso implicar que la propia consolidación de los CA de tal IES (o de cualquier otra) de modo definidor simplificante representa la culminación del fortalecimiento de la misma, es suponer una ilusoria linealidad inexistente en los procesos y más en los procesos de cambio/maduración como los aquí involucrados. De hecho toda IES es más (y en variados casos, mucho más) que sus CA y no se puede reducir la primera a los segundos, además no nos parece lo más razonable/sustentable. Pero quizás el “punto crítico” del párrafo cuestionado sea el querer asumir que la consolidación de los CA “implica obligatoriamente” la misma culminación del fortalecimiento de los universitarios, como se deduce del texto y, esto menos cuando ni tan solo sabemos si por universitarios se está refiriendo al alumnado o a toda la comunidad dentro de la IES (y tal vez afuera también). Pero aun refiriéndose a los universitarios como solo los estudiantes, el enunciado nos sigue pareciendo tildado, ya que como es del dominio regular, los discentes vienen siendo los menos inmiscuidos en la “fenomenología” de los CA y de algún modo permanecen en ella como no dicentes: una amplia fracción del estudiantado no se ha enterado de la presencia de los CA/PROMEP. La ponencia refuerza su posición cuando sostiene: “La estrategia de fortalecimiento por medio de redes de pares académicos ha facilitado a los PTC elevar su nivel académico, obteniendo el reconocimiento de perfiles PROMEP y del SNI (...)”. Queda resaltada la linealidad del pensamiento aplicado pero da lugar a la observación de que este tipo de programas ha ido trascendiendo al mismo pensamiento del profesorado (cuando menos) al considerar realmente como “reconocimiento” el obtener un documento/nombramiento del famoso “perfil deseable” que muchos, “propios y

extraños” consideran y califican de “indeseable”, a lo que sumamos el tono de parcialidad contenido ya que, mínimo en ambos párrafos se habla de los PTC y se deja a la deriva y puede ser que en el olvido/marginación al vasto “ejército” de los profesores de tiempos menores y, no se diga ya del resto de trabajadores universitarios que no son profesorado y realizan labores sin las que las IES no podrían operar. En su conclusión la ponencia, entre otras cosas dice: “Lo que ocupa a la Autónoma de Tlaxcala es interiorizar la nueva figura de la educación superior, llamada CA, e incorporarla en su vida académica e intelectual. (...)”. Y en su último párrafo anota: “El gran reto de los PTC es mantener la discusión teórica y elevar la publicación, como resultado de la elaboración y ejecución de proyectos de investigación que en realidad innoven el quehacer de los universitarios”. Se vuelve al punto de tomar en cuenta solo a los PTC pero se añade “ruido” por medio de palabras que pudieran verse “bonitas”. Los proyectos de investigación son muy buenos pero no son los únicos que se pueden realizar, los hay de otras índoles entre ellas los “proyectos productivos”, por ejemplo. Asimismo, nos merece expresarnos el punto de tomar como el gran reto de los PTC el mantener la discusión teórica y elevar la publicación, temas que si bien nadie puede negar su importancia en nuestra problemática no pueden verse como los únicos y menos solo para los PTC ya que sería bueno mostrar sensibilidad e involucrar a todos los miembros de las IES, en especial al estudiantado que “suele” ser el sector más poblado de las mismas. La discusión teórica, por respeto a la misma no la tocaremos pero sí la cuestión de las publicaciones vistas como parte del gran reto de esta IES. Aceptamos muy bien que el publicar es importante y hasta muy importante pero la sociedad, las comunidades, el medio sociocultural no se ve necesariamente beneficiado con tales publicaciones. Muchísimas de las publicaciones de los PTC o de cualquier otra parte del profesorado (incluso del estudiantado) jamás son leídas ni tan solo conocidas por el pueblo del que tienden emanar y esto, más en nuestro país donde la mayoría de su población no tiene a la lectura como integrante de su vida (y al parecer esto es cada vez más severo). Pensamos que las preocupaciones y prioridades de los PTC y del resto de los universitarios deberían ir más por otras vías y “consignas” que se reflejen en resultados que colaboren directa e indirectamente a la mejoría de la vida cotidiana de toda la sociedad y, del entorno. La ponencia no presenta un listado bibliográfico.

La siguiente ponencia es: “Relaciones de colaboración académica: transición”. La ponencia se mantiene bastante acrítica respecto a los CA y comenta del caso de uno de ellos en la Tecnológica del Suroeste de Guanajuato. En su introducción dice: “(...)”. Estas redes son capaces de generar conocimiento útil con valor económico, (...)”. Donde vuelve a figurar la “noción” del conocimiento útil que ya comentamos antes y, a la vez se aprecia el economicismo subyacente. Más adelante nos pone: “Por otro lado, el trabajo del profesor y las IES, en concordancia con la función sustantiva de investigación, requiere fundamentar su actuar en los preceptos establecidos por el CONACyT”. Lo que nos parece demasiado sesgado, incompleto, parcialista, de no ser así, se

tendría que suponer y aceptar que no hay otra forma de trabajo y tampoco mejor forma de hacerlo que mediante los preceptos establecidos por un solo órgano administrativo, mismo que es un ente organizador NO regente dictatorial. En su conclusión entre otras cosas señala: “Es prioridad en las IES que sus CA se integren en redes temáticas de colaboración formales, que produzcan un impacto positivo en la comunidad estudiantil, en la calidad de sus programas académicos y en servicios para la comunidad en general”. Por un lado pensamos que la función de las IES en el país consiste en más que ofrecerle servicios. Los servicios no son suficientes para hacer de este un país mucho mejor que hoy, que es lo que necesitamos y merecemos. Por el otro lado, asegurar que la prioridad en las IES es que sus CA académicos se integren en redes temáticas de colaboración formales nos lleva a plantear lo siguiente. Los CA se encuentran en construcción y no carecen ni de críticas fuertes en su contra ni de una serie de problemas de mayor-menor significancia, además hasta el presente no deja de haber una resistencia de una no menor porción de la población (profesores o no) de las IES para aceptarlos. En tal panorama priorizar que se integren en redes es querer volar antes de aprender a caminar y antes de correr. Igualmente, dar tal prioridad está suponiendo que los CA “llegaron para quedarse” y esto nadie lo puede garantizar: el día de mañana tal forma de trabajar en las IES puede ser desaparecida como ha sucedido con tantos otros programas y afines. La verticalidad de los sistemas de gobernanza en México han dado redobladas muestras de espontaneidad y en el futuro, puede brotar otra disposición/imposición (¿“bandazos”?) que finiquite a los CA y los sustituya por otra “innovación” de las que no son poco frecuentes en el país, asimismo “institucionalizada”. Por último queremos mencionar que desde luego tejer redes temáticas de colaboración formales es digno de considerarse pero igualmente pensamos que las redes informales de colaboración pueden ser tan buenas como las formales, en ciertos casos son mejores, sin duda también hay casos en que son peores pero no requerimos de más y más formalismos para hacer nuestro trabajo y hacerlo bien o mejor.

Pasamos a la ponencia: “Biología y manejo de organismos acuáticos”. Ésta es la denominación de un CA de la Autónoma de Tabasco. El texto describe la situación que guardaba hasta el momento del encuentro desde un punto de vista acrítico, mostrando lo que es más o menos común en el historial de los CA en las IES nacionales. Al final hace un balance fortalezas-debilidades del que anotaremos las que reportan como debilidades: “Las debilidades de nuestro CA son: 1) que menos de 50% de los profesores tienen el grado preferente (...); 2) sólo un profesor de los siete pertenece al SNI; 3) que se tiene 71% del perfil deseable PROMEP; 4) que menos de 50% de los PTC pertenecen al Sistema Estatal de Investigadores; 5) se tiene baja productividad en publicación de artículos científicos en revistas indexadas de manera colectiva (...)”. Lo que nos da una semblanza de la línea de sus preocupaciones más dadas a lo que se podría ver como academicismo que a intentar resolver o participar en la solución de problemas sociales y/o

socioambientales locales, regionales, nacionales. Línea que se ve corroborada en la propia conclusión única que expresan: “A pesar de que en la evaluación de 2007 nuestro CA no logró pasar al nivel de En Consolidación, somos conscientes de la importancia que esto representa, tanto en el mejoramiento del nivel del CA, como institucionalmente, por lo que hemos continuado con los trabajos para cumplir con las observaciones de los evaluadores, con el objeto de conseguir la consolidación a la brevedad”. La ponencia no ofrece material bibliográfico.

Continuamos con: “Reflexiones sobre la conformación de CA en redes temáticas”. En su resumen entre otros puntos se anota: “Se aborda la problemática respecto de la escasa experiencia de los PTC en proyectos de investigación científica. Los CA se han convertido en una plataforma para poner en marcha estudios de interés personal acordes al perfil de cada uno de los integrantes, así como al logro de reconocimientos (...), dejando de lado la integración de líneas orientadas a la tarea sustantiva, manifestada en el Plan Nacional de Educación”. En donde se observa una posición de nivel crítico más o menos mesurado, que se extiende en buena parte del escrito, como se puede apreciar en: “Debido a lo reciente de esta figura universitaria (los CA), no hay un reglamento oficial o un plan rector de las actividades de investigación. En el mejor de los casos, la orientación que se da a las temáticas de investigación queda supeditada a las preferencias o intereses de los integrantes de cada CA. (...). Por ello, algunas investigaciones se hacen sobre temas de moda (...). Sin embargo, también se apunta: “se vislumbran las redes temáticas de colaboración como mecanismo para orientar y fortalecer la formación de los CA”. Es decir, que no obstante las limitaciones/defectos que asume, no se resuelve por otra senda de trabajo que por medio de los CA y la conformación de las redes. Luego pasa al particular caso de la Universidad de Occidente la que se establece inaugurada en 1982. Notifica que contaba en 2007 con cerca de 10 mil estudiantes que se esperaba para 2010 fueran 15 mil. Señala: “La U. de O. tiene registrados ante PROMEP 26 CA (tres En Consolidación y 23 En Formación) (...)”. No lo dice la ponencia pero nosotros denotamos que para los miles de estudiantes ahí, no contar con un solo CAC por parte de ésta universidad es un asunto agudo que se complica más cuando miramos que de los 26 CA reportados, 23 son de la clase más precaria y solo tres son de clase mediana: condición de amplia desventaja tan solo a la hora de la consecución de apoyos/recompensas en el entorno nacional del programa. Empero, no muestra mayor cuestionamiento de la situación retornando a: “Las redes temáticas de colaboración de CA (PROMEP, 2007) se forman por la participación de, al menos, tres CA, donde mínimamente dos deben estar adscritos al PROMEP, (...)”. Entre sus conclusiones sostiene: “Los CA hasta hoy han sido la plataforma para que algunos PTC logren un currículo enfocado a un perfil deseable PROMEP, o con la finalidad de acceder al SNI.

Es necesario hacer un alto. La tarea de esta figura se debe reorientar y fortalecer. Los docentes debemos interesarnos en conocer a fondo la fundación

de los CA y contribuir en proyectos multidisciplinarios que beneficien la investigación universitaria, no solo los intereses personales”. En lo que podemos detectar una posición dual. La ponencia cuenta con una larga lista de referencias.

La penúltima ponencia es: “Integración y desarrollo del CA Historia de América. Experiencias y perspectivas”. Es un escrito que entra en ciertos detalles de lo acontecido desde la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo mostrando bastante linealidad con el programa y entre ello, las preocupaciones por aplicarlo mejor aunque en realidad para el CA del título su situación es mejor a la de muchos otros casos. Como muestra de la linealidad con el programa tenemos: “Para lograr parte de estas tareas, nos hemos propuesto impulsar una red en tres direcciones a través de seminarios y un proyecto de investigación (...)”. No obstante la extensión de su texto, no cuenta con un listado bibliográfico.

La última ponencia de la obra es (páginas 389-395): “Experiencias del CA Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. Participación en una red académica científica”. El escrito describe el caso del CAEC MASURENA de la Universidad Juárez del Estado de Durango, comentando casi narrativamente su situación e historia. Su orientación es suficientemente acrítica y carece de listado bibliográfico. En sus observaciones finales figura el siguiente párrafo: “La oportunidad brindada por el PROMEP para la integración de redes temáticas o de investigación a los CA de las universidades públicas es única, no tiene precedente. Por tanto, debe aprovecharse de manera responsable y con la mayor eficacia posible; esto último en concordancia con la experiencia del CA MASURENA, puede mejorarse mediante la consideración de los siguientes aspectos: (...)”. Donde queda evidente su anexión al programa.

### **Comentarios finales**

La obra referente nos ha sido muy buena (aun tomando en cuenta las propias limitaciones de toda obra, y las netamente nuestras) para observar, pensar y re-pensar cuestiones de alta importancia y trascendencia alrededor de la educación, la educación superior, el profesorado, el estudiantado, las administraciones locales, estatales y federales y los formas y procesos que se dan en la temática de que tratamos, en nuestro México. A pesar del desplazamiento en el tiempo desde el 2007-8 al 2010 y hasta el día de hoy, no cabe duda de que lo manifestado en sus páginas sigue cobrando actualidad/vigencia ya que mucho de lo apuntado ahí persiste ahora. El libro que hemos trabajado, siendo el tomo 1 de los dos que conforman la obra completa, nos es suficiente hasta aquí para disponer una cierta mirada sobre lo que ha sucedido y sigue sucediendo en nuestro medio mexicano y así podemos apreciar/sentir las complicaciones y complejidades que nuestros sistemas y subsistemas comportan y significan y, entonces, con cuando menos una cierta claridad podemos enterarnos y tal vez concebir mejor una vista panorámica que si bien no nos resuelve los problemas inscritos en su seno,

vecindad y circunstancias, sí nos permite con mejores bases posicionarnos en el medio para efectuar una coparticipación más positiva a la vez que consciente y responsable pensando más holística y socioambientalmente acerca de los retos que deberemos enfrentar en el presente y en los distintos momentos futuros, para colaborar honesta y solidariamente a la reformulación de nuestro propio sistema sociopolítico y ambiental/cultural para no quedarnos solo en lo educativo (¿utopía?). El poder en el sistema educativo y sus conexos (los otros poderes) ha venido aplicando una lógica en la que entre otras cosas el incremento en las presiones sobre los trabajadores de las IES, lo traduce directamente en aumento del trabajo y de su calidad, pero no observa tal lógica, que el aumento en las presiones, significa a la vez, incremento en la represión y en la simulación-corrupción; componentes todos del proceso dado en el PROMEP/CA que no se auto anulan entre sí, sino que se encuentran “departiendo”/compitiendo en el medio.

Intentando alguna congruencia con nuestro decir anterior, pensamos que el mismo libro que hemos revisado hubiera sido mejor y más benéfico para todos si se le hubiera ideado y completado más o menos de la siguiente manera: contar con un tono más “abierto” de tal manera que mucha gente estuviera en disposición de poder leerlo y entenderlo/comprenderlo, sin tener que poseer un determinado nivel formativo más alto, incluso tan “abierto” que cualquier estudiante (o cualquier persona interesada) pudiera accederlo sin estar tan “empapado” en la problemática correspondiente. Revisar más los distintos textos para evitar contradicciones entre y en ellos que no abonan mucho beneficio. Incluir un glosario de al menos algunos de los términos más usados/aplicados ya que llegan a ser numerosos y no se toman absolutamente por igual en una parte que en otra. Incluir un apartado de siglas, iniciales y/o abreviaturas pues son bastante frecuentes y si no se está más dentro del tema, cuesta trabajo manejarlas tal como aparecen. Incluir un apartado acerca de los numerosos autores que desfilan en todo el libro pues se tiene que recorrer completo el mismo para enterarse de la procedencia de los que nos están “hablando”. Terminamos nuestro escrito con palabras de Eduardo Galeano, ya que ante una temática y situación como las presentadas no podemos llegar a conclusiones más pertinentes: “La utopía está en el horizonte. Camino dos pasos, ella se aleja dos pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. ¿Entonces para qué sirve la utopía? Para eso, sirve para caminar.”

## **Bibliografía**

Acosta S., A. 2006. Señales cruzadas: una interpretación sobre las políticas de formación de cuerpos académicos en México. Revista de la Educación superior. Vol. XXXV (3). No. 139. ANUIES. Distrito Federal. México.

Aguilar M., N.; D. E. Magaña M. y E. G. Surdez P. 2011. Satisfacción laboral en profesores investigadores universitarios. Ponencia. XI Congreso Internacional Retos y Perspectivas de la Universidad. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Bensunsán, G. e Í. Ahumada L. 2006. Sistemas de jubilación en las instituciones públicas de educación superior y composición por edad del personal académico. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXV (2). No. 138. ANUIES. Distrito Federal. México.

Brunner, J. J. 2012. La idea de universidad en tiempos de masificación. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. Vol. III. No. 7. IISUE-UNAM/Universia. México.

Díaz B., A. 2005. El profesor de educación superior frente a las demandas de los nuevos debates educativos. *Perfiles Educativos*. Vol. XXVII. No. 108. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Fortoul O., M. B. 2011. Los grupos de investigación: un acercamiento desde una mirada ética. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Vol.9. No. 2. Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar. Madrid.

Garay S., A. (de). 2009. Las áreas de Investigación y los Cuerpos Académicos: las tensiones y efectos entre dos espacios de organización de la investigación en la UAM. *Reencuentro*. No. 55. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

Ganga C., F. y J. F. Burotto. 2012. Sistemas de compensación e incentivos: opinión de rectores y miembros de los máximos cuerpos colegiados de las universidades chilenas. *Gaceta Laboral*. Vol. 18. No. 1. Universidad de Zulia. Maracaibo. Venezuela.

Gil A., M. 2006. *Out* entre primera y segunda. Comentario al texto: "Señales cruzadas" una interpretación sobre las políticas de formación de cuerpos académicos en México. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXV (3). No. 139. ANUIES. Distrito Federal. México.

Góngora J., E. M. 2010. Dilemas éticos en la profesión académica contemporánea frente al marco dominante de reconocimientos a la productividad. *Reencuentro*. No. 57. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

Guevara C., H. 2010. Integración tecnológica del profesor universitario desde la teoría social de Pierre Bourdieu. *Apertura*. Vol. 10. Universidad de Guadalajara. México.

Juárez N., J. M. y S. Comboni S. 2007. La calidad de la educación en el discurso político-académico en México. *Reencuentro*. No. 50. Universidad autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

Kent S., R. 2005. La dialéctica de la esperanza y la desilusión en políticas de educación superior en México. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXIV (2). No. 134. ANUIES. México.

Lara G., J. D. 2012. ¿Fracaso educativo, educación fracasada en México? Nómadas. Número Especial. América Latina. Universidad Complutense de Madrid. España.

Lara G., J. D. 2012. La universidad actual: entre los mitos y la sumisión al mercado. Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades. Nueva Época. Vol. 1. No. 1. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Latour, B. 1993. Nunca hemos sido modernos. Ensayo de antropología simétrica. Debate. Madrid. España.

López L., S. 2010. Cuerpos académicos: factores de integración y producción de conocimiento. Revista de la Educación Superior. Vol. XXXIX. No. 155. ANUIES. Distrito Federal. México.

López Z., R.; O. M. González C., J. Mendoza R. y J. Pérez C. 2011. El rol de los rectores en la gobernabilidad de las universidades públicas mexicanas. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. 16. No. 51. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Distrito Federal. México.

López Z., R. 2007. Valores profesionales en la formación universitaria. La dimensión social de los valores del profesorado. Reencuentro. No. 49. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

Navarro L., M. A. 2011. La transformación de la evaluación de programas por pares académicos en México. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades. SOCIOTAM. Vol. XXI. No. 1. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria. México.

Porter G., L. 2007. La universidad imaginada. Universidad 2030, escenarios de futuro. Theomai. No. 15. Quilmes. Argentina.

Preciado C., F.; A. Gómez N. y K. Kral. 2008. Ser y quehacer docente en la última década. Un estudio cualitativo del impacto de las políticas de formación en el profesorado. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. 13. No. 39. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Distrito Federal. México.

Segura L., G. A. 2009. El posible colapso de la universidad pública mexicana y la pérdida de sentido en las sociedades académicas. Ciencia Ergo Sum. Vol. 16. No. 2. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

Urquidi T., L. E. y J. R. Rodríguez J. 2010. Estrés en profesorado universitario mexicano. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación. Vol.10. no. 2. Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca. Costa Rica.

Vallejo, R. y M. Govea de G. 2011. Responsabilidad social e investigación: retos de la universidad del siglo XXI. *Telos*. Vol. 13. No. 2. Universidad Rafael Beloso Chacín. Maracaibo. Venezuela.

Vargas, J. C. 2010. De la formación humanista a la formación integral: reflexiones sobre el desplazamiento del sentido y fines de la educación superior. *Praxis Filosófica*. No. 30. Universidad del Valle. Cali. Colombia.

Vázquez del M., M. B. 2009. Globalización y educación superior en México. *Reencuentro*. No. 54. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

Vries, W. (de). 2007. Mandarinas en salmuera. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXVI (2). No. 142. ANUIES. Distrito Federal. México.

Vries, W. (de) e Y. Navarro. 2011. ¿Profesionistas del futuro o futuros taxistas? Los egresados universitarios y el mercado laboral en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. Vol. II. No. 4. IISUE-UNAM/Universia. México.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 25 de enero de 2013  
Fecha de aceptación: 8 de febrero de 2013

## **UNA MIRADA POR EL ESTADO DEL ARTE DE LA FORMACIÓN DIRECTIVA ESCOLAR**

**Aurora Orduña Correa**

Universidad Intercultural de S.L.P.

[auroraoc@uaslp.mx](mailto:auroraoc@uaslp.mx)

### **RESUMEN**

El papel del director escolar es determinante para la consecución de los objetivos institucionales y con ello el logro de la calidad educativa. De tal forma que aquellos que ostentan dicho cargo deben contar con las competencias que fortalezcan su ejercicio. Y para ello, resulta indispensable, no sólo la experiencia administrativa y docente, es molar que las instituciones de educación contemplen en sus políticas, como piedra angular de su desarrollo, la formación de su cuadro directivo. Por tanto el presente trabajo está dedicado a la revisión del estudio del arte que guarda la formación directiva en las instituciones de educación.

**Palabras Clave:** Formación directiva, Calidad Educativa, Directores escolares.

### **ABSTRACT**

The role of the school director is crucial for the achievement of institutional goals and the achievement of educational quality. In such a way that those who hold such a position must have the skills to strengthen their exercise. And for this reason, it is essential, not only the administrative and teaching experience, is that the molar institutions of education consider in their policies, as a cornerstone of its development, the formation of its cadre. Therefore this work is dedicated to the review of the study of the art training that saves the directive in the institutions of education.

**Key Words:** Training directive, Educational Quality, school directors.

## 1. INTRODUCCIÓN

Todos aquellos que de una forma u otra se encuentran inmersos en la labor educativa, suelen hablar de la Calidad en la Educación.

La globalización y el impacto que ésta tiene en la comunidad ha llevado a cuestionar sobre la validez de todos aquellos paradigmas que han determinado el desempeño de los educadores; ya sea desde la plataforma docente, ya sea como funcionarios educativos o bien como directores de centros escolares.

Es así, que las organizaciones internacionales dedicadas a analizar las necesidades educativas de los diferentes países, así como implantar las estrategias y acciones que se requieren para potencializar el desarrollo sustentable de la sociedad; direccionan sus esfuerzos por homogenizar el nivel de educación, independientemente del nivel económico y de la capacidad adquisitiva de los gobiernos.

Pues es indudable que la responsabilidad de educar con equidad, pertinencia y trascendencia debiera ser igual para todos. Sin embargo, las diferencias sociales y culturales determinan diferencias abismales entre unos y otros países. Por ello se torna indispensable analizar aquellos factores que han llevado a algunas naciones a un alto nivel educativo.

Partiendo de la base que tanto las civilizaciones, y con ello su cultura y educación, tienen un desarrollo dinámico y constantemente cambiante, hablar de un estándar permanente en educación, sería no sólo improbable, se torna arriesgado.

Sin embargo lo que sí es viable y obligado, es diseñar modelos educativos que vayan de acuerdo con la realidad, que si bien es cambiante por su misma esencia, requiere que vaya formando al individuo de tal manera que le habilite para adaptarse a ella y potencializar los recursos que le presenta.

Es en base a este panorama en el presente trabajo, se realiza una investigación sobre el estado del arte de la formación directiva en los directores escolares puesto que son actores molares para el desarrollo de las instituciones educativas. Responsables, entre otras cosas, de guiar procesos, dinamizar los proyectos y orientar a la institución hacia la consecución exitosa de objetivos en aras de alcanzar la eficiencia educativa.

## **2. METODOLOGÍA**

Este estudio se realizó con el objetivo de ubicar la situación que guarda actualmente la formación y capacitación de los directores escolares desde su acceso al cargo y durante su ejercicio en el mismo. La intención es definir el estado del arte de este tema particularmente en México, comparado con lo que se ha desarrollado en otros países. Los documentos que sustentaron este trabajo son en un 97% de 10 años a la fecha; sin embargo, por lo valioso de la información del 3% restante son de mayor antigüedad que el límite que se había fijado de origen.

Para el desarrollo del presente escrito se sometieron a revisión 106 documentos, y después de su análisis y clasificación, se determinó que 46.22% de ellos constituían información importante para la elaboración de este trabajo. Las fuentes finales consistieron en: investigaciones 69.38%, tesis doctorales 6.12%, libros que reportan resultados de investigaciones 8.16%, publicaciones arbitradas 20.4% y ponencia 2%; con el objetivo de realizar el estado de arte

sobre la formación y competencias de los directores escolares y la relación que guardan estos dos puntos con el ejercicio del cargo.

La clasificación de temas y documentos se elaboró mediante una base de datos en Access, en la que se vació la siguiente información (Tabla 1):

<b>Tabla 1. Información integrada en la base de datos</b>	
<b>a)</b>	Título del Documento
<b>b)</b>	Temática (Dirección escolar, Competencias, Formación Directiva, etc.)
<b>c)</b>	Autor
<b>d)</b>	Tipo de Documento (Tesis de Doctorado, Investigación, Libro, etc.)
<b>e)</b>	Dirección Electrónica (en su caso)
<b>f)</b>	Nombre de la Revista o Biblioteca donde se ubicó el documento
<b>g)</b>	Año, Volumen y Número
<b>h)</b>	País y Editorial

Una vez que se tuvo esta base de datos se procedió a realizar una tabla de clasificación de temas, y posteriormente se elaboraron fichas de trabajo, en las que se sintetizó la información más relevante de cada documento.

El análisis de los documentos se dividió en tres temas íntimamente relacionados entre sí: 1) Proceso del acceso a la dirección; 2) Funciones del Director Escolar y 3) Formación y Competencias Directivas.

### **3. CONTEXTUALIZACIÓN**

En términos generales la investigación en México relacionada con formación y competencias directivas aún es muy pobre; ya que de los documentos analizados sólo el 8% son investigaciones sobre dicho tema. En tanto que el 59.18% son investigaciones y trabajos realizados en España; otros países que

están trabajando sobre este tema son: Cuba, Chile, Francia, Costa Rica, Venezuela y Suiza.

Por otra parte los escritos revisados se enfocan en un 98% a la dirección de niveles educativos de preescolar hasta nivel medio superior; en tanto que del nivel superior sólo se encontró el 2% de las investigaciones.

Por tanto los resultados que se muestran a continuación, son predominantemente sobre experiencias en España, con enfoques generales sobre formación y funciones directivas en los niveles educativos previos al nivel superior.

#### **4. RESULTADOS**

Los temas sobre los que versan las investigaciones son: Dirección Escolar; Formación Directiva; Gestión Educativa; Función Directiva; Liderazgo Escolar; Competencias Directivas; Acceso a la Dirección y Habilidades Directivas.

Por lo que se refiere al objetivo de las investigaciones el 55.1% es analizar y describir los resultados obtenidos del estudio de los diversos temas antes mencionados; en tanto que el 49.9% tiene como finalidad no sólo realizar un análisis de los resultados, si no hacer, de forma detallada, propuestas para la implantación de diversas estrategias en búsqueda de mejoras o bien la elaboración de instrumentos para la medición de diferentes ítems relacionados con los temas que hemos citado.

Por lo que respecta al marco teórico, un común denominador del 75% de las investigaciones revisadas es que no presentan de forma clara y adecuada la definición de los sustentos teóricos, ya que sólo el 25% de los documentos analizados presenta un apartado especial para este punto. Sin embargo de lo analizado se desprende que el 100% de los documentos tomaron como referencias teóricas investigaciones anteriores sobre el tema a tratar y literatura del tema en especial como temas relacionados con el objeto de estudio.

En contraste con el punto anterior, lo referente a la metodología utilizada en las diversas investigaciones se encuentra en un apartado especial y es

descrita de forma clara y a detalle. Resultando que el 85% de los trabajos utilizaron investigación mixta (cualitativa/cuantitativa), en tanto que el 10% se aplicó únicamente el método cualitativo y el 5% restante la técnica cuantitativa. Aplicando enfoques diversos de estos métodos como la investigación exploratoria; la metodología interpretativa; análisis descriptivos y causales-comparativos; investigación descriptiva; estudio de casos; método histórico-lógico; método analítico-sintético; método inductivo-deductivo; investigación de corte evaluativo; investigación etnográfica; investigación documental-bibliohemerográfica y estudio transversal descriptivo y correlacional.

Los instrumentos más utilizados fueron: Entrevistas, cuestionarios, grupos de enfoque, registros de observación; escalas de medición; escalas de Likert; entrevistas de profundidad; diario de campo; observación de desempeño y observación participativa.

Los sujetos de estudio fueron los directores en el 100% de las investigaciones; y las muestras se caracterizaron por estar conformadas por muy pocos elementos; inclusive hubo estudios realizados a una persona.

Dichas investigaciones se enfocaron a los siguientes niveles educativos: Preescolar 4%; Nivel Básico (Primaria) 42.65%; Nivel Medio (Secundaria) 32.44%; Nivel Medio Superior 14% y Nivel Superior 4%. Datos que revelan la carencia de estudios en el nivel superior.

Es importante resaltar que en el 100% de los documentos revisados se coincide en la importancia que tiene la función directiva para la consecución de los objetivos educativos, otorgándole un rol relevante a su desempeño para alcanzar altos niveles de calidad.

Como se mencionó en el apartado de metodología, los documentos analizados se dividieron en tres apartados para una mejor comprensión de los factores que se involucran en la formación directiva, así como, el impacto que ésta tiene en el proceso educativo.

#### **4.1 Análisis de información**

Como ya se ha dicho los temas encontrados fueron clasificados en tres grandes rubros que guardan una total relación entre sí, 1) Proceso del acceso a la dirección; 2) Función directiva y 3) Formación y competencias directivas. Temas que son analizados en los siguientes apartados.

#### **4.2 Cómo accede un director escolar al cargo**

Al revisar los diversos documentos se muestra que un hecho insoslayable para determinar el tipo dirección que ejercerá quien resulte elegido/designado, son las condiciones en que accede el candidato a la dirección a su nuevo cargo.

En el 60% de los estudios analizados se otorga particular preponderancia a los requisitos que debieran cumplir aquellos que desean ser directores. Pues como se muestra en los resultados de las diversas investigaciones, la fase inicial de la dirección será determinante para el desempeño posterior dentro del centro educativo. Pues la complejidad de dicha labor, requiere de personas no sólo con experiencia docente, sino que tengan conocimientos administrativos, pedagógicos, de vinculación, de gestión y liderazgo.

Por tanto se considera molar una revisión y reestructuración de los requisitos y los lineamientos que definen el perfil de los candidatos al puesto de dirección.

Entre las propuestas que se destacan para la mejora del proceso de acceso a la dirección escolar están: análisis de las habilidades y competencias que necesita un director para desempeñar eficientemente su cargo (Garay y Uribe, 2006); elección del candidato más adecuado (Teixidó, 2007); formación directiva inicial (Tomas, Borrell y Teixidó, 2009); elaboración de un modelo de dirección (Fernández, 2009); asesoría y soporte durante los primeros pasos en la dirección (López-Gorosave, Slater y Garduño, 2006); entre otras.

#### **4.3 Función Directiva**

El segundo tema de estudio fue la función directiva, que significó el 36.7% del total de los estudios analizados. La razón por la cual se dio relevancia a estos documentos es que en el 100% de ellos se menciona como piedra angular para el desarrollo del cargo directivo la importancia de la formación, competencias y habilidades directivas.

Un ejemplo claro de lo antes expuesto es la investigación realizada por Caballero y Mata (2004), se analiza el grado de satisfacción de los directores al ejercer su cargo, y los resultados muestran que el 63% de los encuestados se encuentra insatisfecho con su labor, y lo sobresaliente de este análisis es que los directores que se manifestaron insatisfechos en los rubros que les fueron puestos a análisis no recibieron formación alguna ni al acceso al cargo ni durante su ejercicio directivo; en tanto que el 37% restante que manifestó estar satisfecho fueron aquellos sus administraciones se ocuparon en capacitarlos.

Por otra parte López- Gorosave, et. al. (2010) señalan que: “*Los primeros años en la dirección son importantes para el desarrollo posterior de los directores*”, por lo que requieren apoyo y capacitación desde su inicio en el cargo.

En este mismo sentido García (2007) desarrolló una investigación con directores de nivel básico, de la que se obtuvieron resultados muy positivos, pues el nivel educativo de los centros que dirigen los encuestados es alto, y al analizar los factores que impactaron para el buen desarrollo de sus escuelas los resultados mostraron que los directivos habían sido capacitados a su ingreso y durante su ejercicio.

Bolívar (1997), afirma que las “*escuelas eficaces*” tienen como características sobresalientes, autonomía y gestión local y un fuerte liderazgo instructivo por parte del director.

En contraste López- Gorosave, et. al. (2006), refieren el caso de una docente, que fue llevada a la dirección, y no sólo no contaba con el perfil para este cargo, peor aún, la administración no le apoyó al inicio de su gestión, no le capacitó para enfrentar la complejidad de este puesto, lo que trajo como consecuencia un centro educativo muy deficiente.

En síntesis, por lo que se refiere a la función directiva los resultados de este estudio nos muestran la trascendencia de la formación tanto de los candidatos al cargo como de quienes ya lo ostentan, para conseguir la buena marcha del centro educativo y a la larga llevar a las escuelas a una auténtica calidad educativa.

#### **4.4 La formación directiva en las instituciones de educación**

El tercer tema de análisis, es la columna vertebral de este estudio, pues se trata de la formación y competencias directivas.

En el panorama internacional, son pocos los países que han realizado investigaciones al respecto, únicamente se destaca España por su interés en abordar esta temática y analizar la trascendencia que tiene en el desempeño de los directores.

Como se ha venido anotando tanto para el acceso a la dirección como para la función directiva, la formación de los directores es considerada como el detonante del buen funcionamiento de los centros escolares.

Por lo anterior, se considera que es indispensable la identificación de las competencias y habilidades que debe tener el director de un centro escolar. Entre lo más destacado del análisis de las diferentes investigaciones que nutrieron este documento se encuentra que:

La capacidad de resolución de conflictos (Comalada y Teixidó, 2006), investigación que muestra en sus resultados que uno de los grandes retos del director escolar es la capacidad de afrontar situaciones de hostilidad y toma de decisiones ante los conflictos que se presentan en el contexto educativo en el que se desarrolla, y tomando como base la clasificación elaborada por Murillo, et. al. (1999) en la que se proponen 30 roles que realizan los directivos, agrupados en 8 grandes rubros, la investigación realizada determina que los directores están expuestos a un alto nivel de estrés y ansiedad por las

situaciones hostiles del contexto y con fundamento en esto se analizó la actitud que toman éstos ante los conflictos escolares.

Los resultados concluyen la imperiosa necesidad de desarrollar habilidades y competencias entre los directivos para que puedan afrontar correctamente estas situaciones conflictivas durante su desempeño.

Por su parte García (2010) en un estudio realizado sobre las prácticas de dirección y liderazgo en México determinó tres supuestos básicos sobre los que basó esta investigación, el primero fue que la presencia de ciertas prácticas de dirección escolar, como la capacidad de liderazgo, tienen impacto positivo sobre las condiciones de trabajo de los docentes y por ende en los resultados de aprendizaje; el segundo fue que los primeros años en la dirección son importantes para el desarrollo posterior de los directores y tercero, que los alumnos de educación primaria son quienes se encuentran más expuestos a la influencia de la escuela y su director.

Los resultados obtenidos de esta investigación confirmaron los supuestos de los que partió, ya que se identificaron 15 tipos de problemas en el desarrollo de los directores, entre los que destacaron el manejo del personal del centro escolar; la falta de un auténtico liderazgo; escasos recursos financieros y materiales; el trato con los alumnos y deficiencias en los programas educativos.

Por tanto se determinó la necesidad insoslayable de analizar las políticas de ingreso al puesto directivo, y que una vez que ingresen al cargo, los directores deberán contar con las condiciones necesarias para sentirse satisfechos con su quehacer, y para ello deberá apoyárseles con formación de competencias y habilidades directivas; capacidad de gestión; autodeterminación del liderazgo; entre otras.

Y a propósito de lo antes citado, otra investigación interesante es la realizada por Garay y Uribe (2006) sobre la importancia de la dirección para la consecución de la eficacia escolar; pues en el estudio realizado destacan las características del liderazgo institucional definiendo como las más importantes: el desarrollo de la finalidad y objetivos de la institución a su cargo; la gestión de

la función de producción educativa; promoción de un clima de aprendizaje y el desarrollo de un ambiente de apoyo al trabajo.

Sáenz y Debón (1998) desarrollaron una investigación sobre la importancia de la formación directiva, aplicando diversos instrumentos a 70 directores en ejercicio y 60 exdirectores de formación preescolar, para definir los problemas que enfrenta un director de ese nivel; y los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los directores no recibió formación inicial al acceder al cargo; en lo que se refiere al desempeño del cargo más de la media considera que su nivel es aún insuficiente; en cuanto a la opinión general sobre la necesidad de recibir formación previa para acceder al cargo prácticamente todos opinan que es imprescindible; así también es contundente la opinión en lo que se refiere a que la formación debe darse antes de acceder al cargo y durante todo su ejercicio.

Con base en los resultados se concluye que la formación de directores, tanto inicial como durante el cargo, es indispensable. Por lo que se sugiere que en primer lugar se defina claramente la función directiva, y las necesidades y problemas de este cargo; y una vez que se haya identificado lo anterior diseñar cursos, talleres, seminarios y todo aquello que conduzca a la eficientización de la labor directiva.

Dada la importancia de la labor directiva Chapman (2005), afirma que: *“Debe darse especial énfasis a la formación de directores en razón del liderazgo, y la potencialización de sus competencias y habilidades tanto al inicio de su dirección, como la actualización y fortalecimiento durante el cargo”*

De lo anterior, se desprenden una serie de propuestas para potenciar la formación directiva y por ende fortalecer la función de los directores, entre las que sobresalen:

La reconsideración de los requisitos actuales para los candidatos a dirección (Vallejo, 2006); se elaboró un curso en el que se incluyen aspectos del ámbito cognitivo, desarrollo de habilidades instrumentales, revaloración de la tarea pedagógica y desarrollo de competencias directivas (Pérez, 2010).

El modelo formativo denominado LAPICEROS (Teixidó, 2011), acrónimo resultante de la primera letra de cada una de las nueve fases que conforman dicho modelo, las cuales son: 1) Localizar los problemas, dilemas o situaciones de la vida cotidiana; 2) Articular conocimientos; 3) Particularizar; 4) Incorporar las aportaciones de los participantes; 5) Compartir las diversas participaciones; 6) Estructurar los conocimientos; 7) Revisar la versión original del documento; 8) Operativizar y 9) Socializar los resultados finales.

Otras propuestas son la profesionalización formal de los directores (García, Poblete y Villa, 2006); diseño de cursos, talleres y seminarios para directivos (Sáenz y Debón, 1998); trabajo con 4 ejes principales, 1) trabajo con los cuadros activos en dirección, 2) trabajo con las reservas de cuadro, 3) trabajo con la reserva especial pedagógica y 4) trabajo con la reserva especial técnica (Alonso, 2009); creación de un programa de formación directiva (Parés, 2008); la implementación de seminarios de reflexión y grupos de autoformación (Teixidó, 2009) y el diseño y ejecución de un seminario de desarrollo de competencias para el afrontamiento de situaciones de hostilidad (Comalada y Teixidó, 2006); y la elaboración de un programa de fortalecimiento y desarrollo de habilidades directivas (Bautista, 2008);

Finalmente resulta interesante la aportación que hace Bernal (2009) la implementación de cursos que incluyan los siguientes temas: gestión del tiempo, gestión de las tareas administrativas, legislación escolar, organización general del centro, organización de los servicios escolares, dirección de reuniones, procesos de innovación y cambio, proceso de toma de decisiones, proceso de comunicación, relaciones interpersonales, gestión de cambio, asesoramiento curricular al profesorado, apoyo al aprendizaje a los alumnos, planificación, evaluación de centros y programas, manejo de situaciones conflictivas y manejo de problemas de disciplina.

## **6. CONCLUSIONES**

Por todo se concluye que los estudios relacionados con formación y competencias directivas y su impacto en la función de los directores, es aún un

terreno que requiere de exploración; y en el caso particular de México es evidente que aún no existen bases firmes para sustentar teorías al respecto.

Aún las investigaciones de otros países que han incursionado de manera más detallada y formal en este tema, como es el caso de España, no han considerado el desempeño y requerimientos de los directores en el nivel superior. Por lo que se considera que el tema de formación directiva en el nivel superior se encuentra en campo virgen.

Lo que implica un terreno muy atractivo para el diseño de investigaciones sobre este tema y con ello implementar propuestas que determinen estrategias orientadas para el desarrollo de las competencias que requiere todo director escolar.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Alonso, S. (2009). *La formación de líderes educacionales en Cuba*. Revista Electrónica Iplac (Publicación Latinoamericana y caribeña de educación). [En línea]  
[http://revista.iplac.rimed.cu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=457&Itemid=28](http://revista.iplac.rimed.cu/index.php?option=com_content&task=view&id=457&Itemid=28).
- Bautista, S. (2008). *Habilidades de dirección del servidor público en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán de la UNAM*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores de Acatlán. [En línea] <http://www.eumed.net/tesis/2008/sdba/index.htm>
- Bernal, J.L. (2009). *La formación de directivos en ejercicio*. Grup de Recerca Organització de Centres. [En línea]  
[http://www.joanteixido.org/doc/form\\_dir/Formacion\\_permanente.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/form_dir/Formacion_permanente.pdf).
- Bolívar, A. (1997). *Liderazgo, mejora y centro educativos*. Revista El liderazgo en Educación. [En línea]  
[http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001/File/Liderazgo\\_y\\_mejora.pdf](http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001/File/Liderazgo_y_mejora.pdf).

- Caballero, J. y Mata, F. (2004). *Satisfacción e insatisfacción de los directores escolares*. Revista de Educación. [En línea]  
[http://www.revistaeducacion.mec.es/re333/re333\\_17.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re333/re333_17.pdf).
- Chapman, J. (2005). *Reclutamiento, permanencia y desarrollo de directores escolares*. INEE- Revista Electrónica- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación/ Serie Políticas Educativas/Coedición IIPE, AIE, UNESC. [En línea]  
[http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/Publicaciones/Cuadernos\\_Investigacion](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/Publicaciones/Cuadernos_Investigacion)
- Comalada, Ll. y Teixidó, J. (2006). *Afrontamiento de situaciones de hostilidad y desempeño de la función directiva*. Revista Electrónica XXI Revista de Educación. [En línea]  
[http://www.joanteixido.org/doc/comp\\_direct/reflexiones\\_act\\_form.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/comp_direct/reflexiones_act_form.pdf)
- Fernández, M.L. (2009). *El qué, cómo y con qué de la formación inicial para la dirección*. Grup de Recerca Organització de Centres.[En línea]  
[http://www.joanteixido.org/doc/form\\_dir/formacion\\_inicial.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/form_dir/formacion_inicial.pdf).
- Garay, S. y Uribe, M. (2006). *Dirección escolar como factor de eficacia y cambio*. REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. [En línea]  
<http://www.rinace.net/arts/vol4num4e/art4.pdf>.
- García, K. (2007). *Prácticas administrativas y de liderazgo en centros educativos públicos de Barranca, Chacarita y Puntarenas*. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación. [En línea]  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2349837>.
- García, A., Poblete, M. y Villa, A. (2006). *La función directiva: un problema sin resolver. Tres décadas de formación, investigación y acción. Situación de la dirección escolar en Chile*. Revista de la Universidad de Huelva. [En línea]  
<http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/FUNCIONDIRECTIVAUNPROBLEMASINRESOLVER.htm>.

- López- Gorosave, G., Slater, Ch. y García, J.M. (2010). *Prácticas de Dirección y Liderazgo en las Escuelas Primarias Públicas De México. Los Primeros Años en el Puesto*. REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. [En línea][http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num4/art2\\_htm.htm](http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num4/art2_htm.htm).
- López- Gorosave, G., Slater, Ch., Garduño, J.M. (2006). *Las prácticas de dirección y liderazgo en las escuelas primarias públicas. El caso de Rebeca*. X Congreso de investigación Educativa. [En línea] [http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area\\_tematica\\_14/ponencias/1383-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area_tematica_14/ponencias/1383-F.pdf).
- Murillo, J., Barrio, R. y Pérez, M.J. (1999). *La dirección escolar. Análisis e Investigación*. España: Editora Ministerio de Educación y Cultura CIDE. Colección Investigación
- Parés, I. (2008). *Formación directiva para instituciones educativas privadas de educación básica y media superior en México*. [En línea] <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9347/Tesis.pdf?sequence=1>.
- Pérez, E. (2010). *De la calidad a la calidez de la gestión directiva: Una propuesta de formación*. Ponencia presentada en el V Encuentro Nacional de Investigación Educativa. Universidad Pedagógica Nacional. [En línea] <http://www.upn25b.edu.mx/AE%2001/Perez%20Blatazar%20Elaine%20Turena-D.pdf>
- Sáenz, O. y Debón, S. (1998). *La formación del director escolar en España*. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado. [En línea] <http://www3.uva.es/aufop/publica/revelfop/v1n1osb.htm>.
- Teixidó, J. (2007). *Competencias para el ejercicio de la dirección escolar: Bases para un modelo de desarrollo profesional de directivos escolares basado en competencias*. [En línea] [http://www.joanteixido.org/doc/comp\\_direct/Jornadas\\_Toledo.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/comp_direct/Jornadas_Toledo.pdf).
- Teixidó, J. (2009b). *Cómo perciben los directores su relación con la Administración Educativa*. Resultados de una investigación. Grup de

Recerca Organització de Centres. [En línea]

[http://www.joanteixido.org/doc/direccio/relacio\\_administracio.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/direccio/relacio_administracio.pdf).

Teixidó, J. (2011). *Lapiceros: un modelo de formación de directivos escolares*.

Revista Electrónica Organización y Gestión Educativa. [En línea]

[http://www.joanteixido.org/doc/form\\_dir/lapiceros.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/form_dir/lapiceros.pdf).

Tomas, M. Borrell, N. y Teixidó, J. (2009). *Duración del mandato de los*

*Directores escolares e incentivos para acceder al cargo*. Grup de Recerca Organització de Centres. [En línea]

[http://www.joanteixido.org/doc/direccio/durada\\_mandat.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/direccio/durada_mandat.pdf)

Vallejo, M.I. (2006). *Políticas de profesionalización de directivos escolares de educación básica en México. Algunas líneas de problematización*. Artículo publicado en: La Tarea, revista de educación y cultura de la Sección 47 del SNTE/Jalisco No. 19. [En línea]

<http://www.latarea.com.mx/articu/articu19/mivallejo19.htm>



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
[revista.tlatemoani@uaslp.mx](mailto:revista.tlatemoani@uaslp.mx)

Fecha de recepción: 15 de febrero de 2013  
Fecha de aceptación: 4 de marzo de 2013

## **INNOVACIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL DERECHO, UNA MIRADA DESDE LA ACADEMIA**

**Núñez Téllez Rosa Stefania**

Estudiante del 7º semestre de la Facultad de  
Derecho “Abogado Ponciano Arriaga Leija”.  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

[stefania.nuneztellez@yahoo.es](mailto:stefania.nuneztellez@yahoo.es)

**M.D. María Guadalupe Rodríguez Zamora**

Profesora Investigadora de la Facultad de  
Derecho “Abogado Ponciano Arriaga Leija”.  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

[grodriguez@uaslp.mx](mailto:grodriguez@uaslp.mx)

*En busca de significados que nos permitan construir un criterio más humano y  
accesible del derecho<sup>1</sup>.*

---

<sup>1</sup> Las autoras han colaborado estrechamente durante la trayectoria académica, en el programa de Licenciatura en Derecho, como dicente y docente, por medio de la acción tutorial y durante el curso de la asignatura Teoría General del Proceso, este artículo es el resultado del intercambio de inquietudes formuladas en clase y el cubículo de la investigadora en busca de la construcción de nuevos conocimientos que nos permitan explicarnos el fenómeno jurídico como herramienta pacífica reguladora de la vida en común de todos los seres que forman parte de una sociedad.

## Resumen

Los conflictos sociales, políticos y económicos se incrementan a nivel mundial, como resultado de la globalización. Los mecanismos reguladores de la conducta que el hombre ha desarrollado desde su aparición en la tierra hasta la actualidad, resultan ya insuficientes para frenar sus ímpetus dirigidos por la ambición y un sentido individualista, lo cual repercute, como consecuencia en conductas negativas que impactan directamente a los miembros de cada grupo social tanto individual como colectivamente.

Las diversas ciencias en que el ser humano ha parcelado el conocimiento y los saberes, juegan un papel de suma importancia en esta tarea de superar el efecto de la globalización en que vivimos. En consecuencia resulta ineludible la adecuación del Derecho, pues su amplio campo de estudio, permite aportar diversas herramientas que serán piezas fundamentales para lograr un proceso evolutivo y combatir el proceso destructivo que hoy aqueja.

La presente investigación, cuya metodología utilizada es la documental, es el resultado de un proceso de observación, reflexión, comparación y análisis de acontecimientos de la vida cotidiana y de las aportaciones científico-filosóficas de diversos personajes, como el filósofo griego Celso, el jurista soviético Pashukanis y los filósofos del Derecho, el argentino Carlos Cossío y, por supuesto, el estadounidense Ronald Dworkin, (con quien compartimos esa percepción de humanizar y no limitar al derecho a un mero conjunto de reglas, normas o leyes), que manifiesta el deseo de que el Derecho sea conceptualizado como algo más que el limitado *estudio de las leyes* o el *conjunto* de leyes cuyo fin último sea regular la conducta humana en sociedad, toda vez que ante la transformación del deseo de “vivir”, a la necesidad de “sobrevivir” del hombre, como acto seguido de la problemática que impera, a través de una adecuada y amplia comprensión de lo que es ésta ciencia y de sus alcances, se pueden obtener soluciones efectivas que van más allá de la producción de normas. Sin embargo, para poder proponer un novedoso y adecuado concepto, es imprescindible recurrir al estudio del lenguaje con el propósito de apegar el resultado de la observación e investigación realizada, a los criterios que permiten que una definición sea lo suficientemente clara, concreta y completa para que se comprenda con total exactitud el mensaje que se trata de transmitir y se logre en la mente de quien la escucha o la lee, una representación mental eficaz y eficiente.

Por el Derecho se puede y debe llegar a comprender a la especie humana, de tal manera que cumpla con su objetivo de ser un medio que la acerque a su fin último, que es el acceso de todo ser humano a un estado de felicidad, lo cual implica algo más que implementar un castigo por transgredir el derecho de un tercero, o tratar de dirimir las diferencias propias de la convivencia. El Derecho puede evitarlas, puede transformarlas, y no se le debe limitar a sólo resolverlas. Su alcance va mucho más allá de lo dicho anteriormente, ya que para arrojar resultados (aportaciones) positivos, analiza diversas áreas de desarrollo y convivencia en las que participa el hombre, examinando minuciosamente cada uno de los actos, de las relaciones y conductas involucradas, trabajando no solamente en conflictos, sino también

en interacciones pacíficas, para que puedan mejorarse y evitar llegar al deterioro de la misma a causa de confusiones, desacuerdos o cualquier otro mínimo o grave motivo que pueda presentarse.

Describir a la norma como un sinónimo de Derecho, resulta ya obsoleto. Las normas fungen como herramientas para lograr el objetivo de la ciencia jurídica: una convivencia armónica, en equilibrio, equidad y progreso de toda sociedad que, a su vez, permite experimentar un estado de plenitud, el cual acerca al individuo a la felicidad. Desde ésta perspectiva, se puede concluir que, finalmente, el Derecho, como las demás ciencias, es también un instrumento de uso *directo* del ser humano, y la norma lo es, a su vez, del Derecho. Encontramos de éste modo una jerarquización en la cual está a la cabeza el hombre, con su instinto y su razón; le sigue, en segundo sitio, el Derecho y las demás ciencias. De cada una de ellas, situadas en la tercera posición, se desprende una serie de herramientas procedimentales que permiten el acceso del primero a las segundas. En éste tercer nivel, en donde se sitúa a la norma.

### **Abstract**

*Social, political and economic global conflicts increase. The regulatory mechanisms of behavior that man has evolved over time, from his appearance on earth to the present, and seem insufficient to curb their inordinate impetus, same that result in negative behaviors that directly impact members of a society, individually and collectively.*

*The different sciences that the man has created, play a major role in this urgent task. Is infallible include the law within them, because its wide field of study, allows different tools that will provide key pieces to achieve an evolutionary process and combat the destructive process that afflicts today.*

*This research is the result of a process of observation, reflection, comparison and analysis of occurrences of everyday life and scientific and philosophical contributions of different characters, as the Greek philosopher Celso, Pashukanis, Soviet jurist and legal philosophers, Argentine Carlos Cossío and, of course, Ronald Dworkin, (with whom we share this perception of humanizing and not limit the right to a mere set of rules, rules or laws) which expresses the wish that the law is conceptualized as more than the limited study of law or set of them, as from the transformation of desire to "live" the need to "survive" of the man, thereupon from the problems that prevailing, through adequate and broad understanding of what this science and its scope, can get effective solutions that go beyond the production of laws. However, in order to propose a novel and appropriate concept is imperative to use the study of language, in order to gird the result of observation and research, to the necessary criteria to obtains an enough clear definition, specific and complete, in order to understand with complete accuracy the message is transmitted*

*By the law, the man, can and must come to understand the human race, so that meets its objective of being half that approaches its ultimate end, the happiness, which involves more than implementing a punishment for violate the rights of third parties, or try to settle differences incidental coexistence. The law can avoid them, transform them, and should not be limited to only resolve them.*

*Its reach goes far beyond the above, as to produce positive results (contributions), analyzes various areas of development and coexistence in which man participates, closely examining each of the events, relationships and behaviors involved, working not only in existence conflicts, but also in peaceful interaction, so they can get to improve and prevent deterioration of it because of confusion, disagreement or other serious or minimal causes that may arise.*

*Describe the laws as a law synonym, is already obsolete. The laws serve as tools to achieve the objective of this science: social harmony, balance, fairness and progress of a society which, in turn, allows you to experience a state of wholeness, which approaches the man to happiness. From this perspective, we can conclude that, finally, the law, like other sciences, is also a direct instrument for human use, and the laws are, in turn, of the law. Here can finds as a hierarchy in which the principal piece is the man, with his instinct and reason. Follow the law and other sciences. Of each, it follows a series of tools. At this level, is where the laws are set.*

**Palabras Clave:** Derecho, normas, concepto de derecho, concepto de norma, problema de conceptualización del derecho, Estado de felicidad y bienestar.

**Key words:** Law, laws, meaning of law, meaning of laws, meaning conflict of law.

## 1. EL ORIGEN DEL HOMBRE

A partir de su aparición en este planeta, el ser humano ha manifestado diversas necesidades. Para lograr satisfacerlas adecuadamente, desde sus inicios desarrolló una serie de parámetros que le permitían llevar un orden en sus actos que regulaban su interacción con seres de su misma especie, e incluso, con otras. Asimismo, dichos parámetros, aún sin estar escritos, regulaban el ejercicio de obtención y administración de sus riquezas. Por tanto, es imposible concebir al ser humano sin medidas establecidas por él mismo, creadas con la finalidad de desarrollar un sentido de responsabilidad, respeto y tolerancia, así como una disciplina y constancia. Ésta actividad fue posible mediante el establecimiento de límites e indicaciones que lo mantuvieran y, en caso de desviarse, volverle a colocar en el mismo camino hacia el logro de su fin máximo: la felicidad.

Con el paso del tiempo, los parámetros de los que hablamos se perfeccionan día con día conforme el ser humano adquiere nuevas habilidades y destrezas que le permiten explicar el entorno y su propia realidad de existencia. De manera tal que, de manifestarse oralmente como usos y costumbres pertinentes para regular la convivencia diaria, fueron, poco a poco, plasmándose de manera escrita, hasta llegar a convertirse en lo que hoy conocemos como *normas*. Sin embargo, para la creación de éstas, era necesario “algo” que pudiese fundamentar su origen y estudiar a profundidad diversos aspectos del comportamiento humano, para lograr una mejor regulación de su conducta, naciendo así el Derecho. Éste, a su vez necesitaba las aportaciones de diversas ciencias para su correcto y eficaz ejercicio.

Asimismo, surgen las ramas del Derecho, con el propósito de encaminar los estudios hacia áreas específicas.

Podemos concluir ahora con base en las explicaciones de diversos autores que hemos consultado, que el derecho nace con la religión; sin embargo, puede resultar una perspectiva errónea, pues la aparición del hombre en la tierra se da con anterioridad a los cultos a la divinidad, es decir, el hombre no nace con una religión intrínseca, sino que su fe, creencias y costumbres derivadas de ella, se van desarrollando poco a poco conforme va desplegando su vida misma, como una forma de explicar los fenómenos de la naturaleza y luego como un mecanismo de defensa ante lo incierto y desconocido. Por tanto, es también posible exponer que antes de ella, en el hombre, existió el instinto derivado de sus impulsos neuronales.

Si se piensa un poco y se respeta el hecho de que no todos los individuos pertenecen a una misma religión, sería posible el nacimiento de una nueva teoría y, la historia del derecho, mencionaría a las normas religiosas como una manifestación de la regulación del instinto humano, y no como un origen del derecho. Para fortalecer ésta hipótesis, se puede hacer uso de la lógica<sup>2</sup>, ciencia para la cual es razonable pensar que antes del dogma religioso existió el “dogma instintivo”<sup>3</sup>. Y es que es éste el motor predominante en el ser humano, quien a pesar de estar dotado de razón, suele dejarse guiar por las pasiones, pudiendo concluir que aquél precede a la razón, basándose en la teoría antropológica de la evolución humana.

De tal modo que para definir lo que es la norma y lo que es el Derecho, se necesita mantener una actitud de imparcialidad y neutralidad en el criterio que conceptualizará dichos términos.

## 2. ESTUDIO DE LA LÓGICA Y EL LENGUAJE

Para intentar acotar con mayor coherencia, corrección y precisión el concepto que es el eje central del presente trabajo, atendamos lo siguiente:

---

<sup>2</sup> “Puede en principio parecer que una *lógica* ha de preocuparse de las relaciones de implicación (consecuencia lógica) o de compatibilidad e incompatibilidad entre las entidades que estudia. Es a través del uso de la noción de verdad y de otras nociones vero-funcionales como se explica del modo más natural lo que significan estas relaciones. Por ejemplo: que una cosa se sigue lógicamente de otra parece *significar* (algo como) que si la segunda es **verdadera**, también debe ser verdadera la primera”.

Von Wright, Georg Henrik. (1997:23): “**Normas, lógica y verdad**”. Editorial Fontamara, México.

<sup>3</sup> El diccionario de la Real Academia Española define al *dogma* como “Proposición que se asienta por firme y cierta y como principio innegable de una ciencia”, por tanto, entiéndase como *dogma instintivo* a todas aquellas conductas, obras o efectos resultados del instinto del hombre, pues al ser un conjunto de pautas que van a ser transmitidas genéticamente para propiciar la conservación de una especie de forma individual y colectiva, y actualmente no existe procedimiento científico y tecnológico alguno que pueda modificar el instinto, es un *principio innegable* que va a regir al ser humano, a la par de la razón (esto hace referencia al equilibrio que *debería* existir en cada individuo entre razón e instinto, sin embargo la raza humana aún está lejana de dedicar tiempo personal al análisis introspectivo que lo lleve al logro de dicho equilibrio).

La definición de *definición*, nos dice Raúl Gutiérrez Sáenz, viene del latín: *definire*, que quiere decir delimitar o poner límites. Por tanto, concluye que la misma es. *Expresión de lo que es un objeto, sin añadirle ni quitarle nada.*<sup>4</sup> Hay que notar, partiendo de ello, que la importancia de dar una buena y acertada definición, radica en los límites que puedan darse de la descripción del objeto, pues el añadir o quitar elementos descriptivos, podría resultar fatal y generar una confusión, ambigüedad, e incluso, cambiar en su totalidad el concepto a tratar. Asimismo, nos menciona que existen varios tipos de definiciones, siendo uno la *nominal*, y otra la Real. La primera es la más sencilla, pues se está ante la presencia de la palabra que únicamente va a definir al objeto. Sin embargo, en la segunda es en donde llega el conflicto, pues ella es la que debe describir al objeto. A su vez, dentro de ésta clasificación, es posible encontrar otras más, siendo la más rigurosa la clasificación *real esencial*, pues ella es la que “tratará de descomponer un objeto en su género más próximo y su correspondiente diferencia específica. Las reglas que éste autor nos propone para engendrar una coherente, concreta y correcta definición son seis:<sup>5</sup>

- a) Ser exacta, es decir, que sea breve pero completa.
- b) Aplicable a todo y a sólo lo definido.
- c) Clara.
- d) La palabra definida no debe emplearse en la definición.
- e) No debe ser negativa.
- f) Debe indicar atributos esenciales, y es en ésta regla en la cual se debe incluir a la definición real esencial antes explicada.

Asimismo, para complementar lo anterior es preciso profundizar en el estudio acerca del lenguaje, pues las funciones que éste tiene, así como los niveles o registros de la lengua, juegan un papel muy importante en lo que al final nos dirige éste análisis, que es el logro de una adecuada comunicación jurídica, no solamente entre la comunidad de juristas, sino con y hacia la comunidad en general, pues finalmente recordemos que, nuestra ciencia, al igual que todas las demás, surge por y para beneficio de la sociedad, y particularmente en la ciencia del Derecho, la interacción con la población es directa. Por tanto, es ecuaníme buscar una conceptualización del Derecho que pueda compartirse y entenderse por una sociedad en general y no sólo por un gremio.

Arsenio Sánchez Pérez, citando a Roman Jakobson<sup>6</sup>, nos expone seis funciones propias del lenguaje, “cada una de las cuales tiene su origen en uno de los elementos que intervienen en la comunicación”. Dichas funciones son:

1. **Representativa, informativa o referencial.** Es la que se encarga de informar acerca de un objeto específico y su atención se va a centrar en el *referente*.
2. **Expresiva o emotiva.** A ésta función le corresponde reflejar una actitud subjetiva y recae en el emisor.

<sup>4</sup> Gutiérrez Sáenz, Raúl. (2006:109): “**Introducción a la lógica**”. Novena edición. Editorial Esfinge, México.

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p. 110-112.

<sup>6</sup> Sánchez Pérez, Arsenio. (2005:38): “**Redacción Avanzada**”. Segunda edición. Editorial Thomson, México.

3. **Expresiva o conativa.** Se orienta con mayor fuerza hacia el receptor para ordenarle o atraer su atención.
4. **Fática o de contacto.** Su fuerza central está en el canal y es la encargada de iniciar, sostener o bien, finalizar una comunicación.
5. **Poética o estética.** Se emplea principalmente en la literatura, sin embargo también es posible observarla presente en la publicidad, en la política, entre otras áreas que tienen la necesidad de generar un impacto fuerte en su público mediante el cual se pueda persuadir al mismo de generar una acción concreta. La orientación que presenta se dirige al mensaje.
6. **Metalingüística.** Se orienta al código, y se utiliza para aclarar el mensaje transmitido o que se intenta transmitir, es decir, puede emplearse para crear un preámbulo que pueda ubicar a un público del mensaje que se les va a compartir, o bien, puede utilizarse para explicar con posterioridad el que ya ha sido compartido, evitando con ello queden dudas.

En cuanto a los niveles o registro de la lengua, Sánchez Pérez<sup>7</sup> propone una clasificación explicando que depende y varía, cada uno de estos niveles, de acuerdo a factores geográficos y socioculturales, cuando estamos en dominio de esta información es posible que aprendamos a utilizarlos de acuerdo a la intención comunicativa que se tiene y al contexto en el que estemos ubicados, de manera que logremos una adecuada recepción del mensaje, o por lo menos cuidemos que así sea, pues ante todo, es claro que el significado del mensaje es una construcción mental de quien lo recibe.

El primer nivel es el **formal o culto**, en donde se “usa un léxico abundante y preciso, con corrección y propiedad...figuran las palabras poco o nada modificadas procedentes del latín o el griego (cultismos) y palabras propias de las artes, las ciencias, los oficios, las profesiones, etc. (tecnicismos).<sup>8</sup>

En el segundo nivel, se sitúa el lenguaje **coloquial**, cuyo léxico empleado es natural y espontáneo, es decir, resulta un poco más limitado y repetitivo, no tan trabajado, ya que es el que se utiliza en las conversaciones de la vida cotidiana entre amistades, con la familia, o en cualquier otra relación humana más informal.

Y finalmente se clasifica al lenguaje **vulgar**. Dentro de dicha categorización, se distingue una limitación mucho mayor del léxico que en el lenguaje coloquial, pues en éste se pueden utilizar expresiones cuyo sentido sea distinto al que expresan las palabras empleadas, presentando una gran y reiterada cantidad de “incorrecciones fonéticas y morfosintácticas”<sup>9</sup>.

### 3. CRÍTICA Y REFLEXIÓN DE DOS CONCEPTOS PREEXISTENTES.

Con lo expuesto en párrafos anteriores, podemos pasar al análisis de algunos conceptos que a lo largo del tiempo aprendemos en las materias que forman parte del plan de estudios de la licenciatura en Derecho, para exponer

<sup>7</sup> *Ibíd.*, p. 46.

<sup>8</sup> *Ídem.*

<sup>9</sup> *Ídem.*

nuestra propuesta de una nueva definición de acuerdo a los criterios de corrección tanto del lenguaje como de la definición, para que ésta pueda ser más clara y evitar aquella común confusión que se da entre lo que es el derecho y lo que son las leyes, pues ordinariamente se presenta, deformando y reduciendo el campo de acción y de trabajo del jurista. Ante todo, hoy en día se requiere que el estudio del derecho motive la construcción de conocimiento y no solo la reproducción de información.

El filósofo argentino Carlos Cossio, define al derecho como una “conducta humana en interferencia subjetiva”.<sup>10</sup> Postura imparcial, netamente filosófica, a cuya definición proponemos que sería conveniente anteceder con “manifestación de la necesidad de regular la conducta humana en interferencia subjetiva”, debido a que no es el derecho una mera y simple conducta. El Derecho engloba una serie de conocimientos universales, con cabida en casi todos los espacios, es decir, con un campo de acción tan amplio que reducirlo a conducta, converge en una limitación de la grandeza que realmente posee. Y él mismo, define a la norma como un “concepto apto para mentar la conducta”.<sup>11</sup> Hace una clara y acertada diferenciación entre Derecho y normas, sin embargo, nos resulta también un tanto insuficiente para su descripción, ya que la norma tampoco se puede quedar como un simple “concepto”, sino que es la manifestación de una mínima parte de los fines que persigue el Derecho, y que cabe aclarar que funge como mera herramienta para conseguir éstos, porque no representan el logro de sus objetivo, sino hasta que se demuestra su aplicación con resultados POSITIVOS para una mayoría, y no precisamente para una totalidad.

En la actualidad, se obstaculiza la evolución y el progreso del Derecho cuando se afirma que éste es “el estudio de las normas o las leyes”, ya sean estudiosos de la materia o externos a ésta, debido a que, siendo juristas, hacen un uso inadecuado del Derecho, aplicándolo erróneamente y pretendiendo la satisfacción de intereses personales, desarrollando conductas conformistas, mediocres y en ocasiones, deshonestas que terminan transmitiendo a los individuos no especialistas en la materia, un concepto equívoco que los dirigirá a actuar del mismo modo que sus asesores jurídicos.

Asimismo provocarán que exijan éste tipo de aplicación, cayendo en un estado de letargo ante los gobernantes, como el que enfrenta la población de nuestro país hoy en día, a la cual, por cierto, no se preocupa el abogado que defiende la pretensión de su cliente, en conocer cuál es realmente la necesidad, el interés y la motivación derivado de sentimientos. He aquí la necesidad de combatir esa “ignorancia en la sociedad, para poder efectuar una depuración del quehacer en el área jurídica, que encamine al Derecho hacia la evolución tan necesaria, permitiendo de este modo su actualización y, por tanto, ajustada a la altura de la necesidad de acceso a justicia de toda persona, de manera tanto individual como colectiva.

Por su parte, Celso nos hereda la definición del Derecho entendido como “el arte de lo bueno y lo equitativo”.<sup>12</sup> La calidad de Arte nos parece adecuado,

<sup>10</sup> Atienza, Manuel. (2008:22): “**Introducción al Derecho**”. Editorial Fontamara, México.

<sup>11</sup> Ídem.

<sup>12</sup> Ídem.

más no suficiente, si bien, se ha luchado por demostrar que es una ciencia, y tal parece que finalmente se ha logrado. “lo bueno”, es un adjetivo muy delicado, pues es, a su vez, muy subjetivo, ya que lo que para un individuo lo que le parece ser “bueno”, puede no serlo para otro, generando un fuerte y grave conflicto que, más bien, ha de servir para ser materia de estudio del Derecho. “equitativo”, es un término que cae en el mismo conflicto que “bueno”, resultando ambos una verdadera utopía, entendida ésta como un ideal a alcanzar.

De manera que este es un concepto un tanto alejado de la realidad actual. El Derecho ha ido creciendo, incluso perfeccionando (porque la perfección resulta inexistente; es un ideal, un sueño, un “algo” también subjetivo, monótono, rutinario y extremista, que, como todo exceso, exterminaría, en este caso, a la sociedad y por tanto, al Derecho mismo), pero sí que ha ido ampliando su campo de acción y conocimiento. Por tanto, ya no es posible aceptar en la actualidad un concepto tan reducido, tan vacío. Pero más reprochable resulta para el estudiante del derecho quedarse con él, cuando podemos enriquecernos con otras explicaciones filosóficas en busca de un concepto integrado.

Por ello es necesario reformar los conceptos existentes de norma y derecho, de tal modo que en ellos, se plasme la grandeza del primero y la complementariedad de la segunda, para que así, quepa la posibilidad de que aquellos que confunden el Derecho con las leyes, puedan cambiar su perspectiva, y quienes aún no tienen conocimiento (verbigracia, nuevas generaciones), sepan de su existencia de una forma más adecuada y apegada a lo que realmente es. Con lo anterior, los problemas de aplicación del Derecho también se podrían combatir. Logrando este objetivo, el Derecho podría seguir avanzando sin que estos obstáculos retrasen, o incluso, obstaculicen esa tan deseada evolución.

#### 4. LA PROPUESTA

Por tanto, y después de un detenido análisis, se proponen las siguientes definiciones:

- **Derecho:** *Filosofía de vida y ciencia universal, que estudia el arte de regular la conducta humana, basándose en la comprensión de las causas que la originan y las consecuencias obtenidas, con la finalidad de propiciar el bien común y lograr el fin último del hombre: la felicidad.*
- **Norma:** *Herramienta del Derecho que plasma la materialización de sus ideales y que es utilizada como medio para el cumplimiento de sus objetivos. Posee un carácter jurídico de corte imperativo-atributivo y una elevación a un rango constitucional.*

Quizás parezca un tanto contradictoria la primera definición, ya que englobar en un mismo concepto la ciencia y la filosofía, parecería algo ilógico dada la naturaleza de una y de otra. Sin embargo, para plasmar esa “grandeza del Derecho”, es necesario definirlo como ambas. Como una ciencia universal, porque éste necesita la perspectiva científica en muchas de sus áreas de aplicación, pero se debe interpretar de manera filosófica para propiciar dicha aplicación.

Respecto a la norma, se menciona como herramienta, debido a que, por medio de ella, se expresa la voluntad de que bajo determinados lineamientos y parámetros, se rijan conductas humanas, de manera individual y colectiva. Sin embargo, ésta definición da un enfoque jurídico, pero no se debe olvidar que en cada doctrina existen normas. Por tanto, este hecho genera la necesidad de aclarar la subdivisión que se propicia, con el designio de no confundir un tipo de norma con otro, y atentar contra la finalidad que éstas persiguen en su ramo.

Se llega a la conclusión de que existe una clara y necesaria diferencia entre norma y Derecho, pero que a pesar de ser tan obvia, existen un sinnúmero de personas que creen que son sinónimos, o bien, como ya se dijo, que el Derecho se limita al estudio de las leyes. Con ello, se muestra una clara empatía y coincidencia, no sólo con el concepto, sino, al mismo tiempo, con la percepción que Ronald Dworkin tiene del Derecho, pues su “tesis, parte del supuesto que los individuos también pueden tener derechos que son anteriores a los creados por la legislación”<sup>13</sup> y, en efecto, entiende al derecho como “una *praxis* social, un fenómeno universal”.<sup>14</sup>

Darle un solo enfoque a ésta problemática resulta arriesgado, debido a que es imposible ver al Derecho desde una sola perspectiva cuando va más allá de sólo leyes, juicios y procesos.

Por otro lado, podemos analizar el concepto que da Pashukanis, citado por Manuel Atienza y descrito como “el más importante jurista soviético” y representante de la Teoría Marxista, el cual define al Derecho como: “...forma de una relación social específica, la relación que tiene lugar entre poseedores de mercancías que intercambian equivalentes”<sup>15</sup>, quien, al dejar fuera en su totalidad a la norma dentro del concepto de Derecho, sobrepasa el otro extremo del que ya hablamos, rompiendo el equilibrio que debería existir en ésta difícil tarea, pues si bien, no se debe entender como un sinónimo de derecho a la norma o viceversa, tampoco se puede dejar fuera a ésta. La ley va a complementar al derecho, como ya se dijo, pues será una de sus principales herramientas para el logro de sus diversos objetivos. Tampoco se puede prescindir de ella absolutamente.

Y así podemos seguir analizando conceptos que en realidad van a derivarse de las posturas que cada autor mantenga, pues los iusnaturalistas tendrán una postura distinta a la de los iuspositivistas. Éste conflicto es el que, consideramos, debe intentar combatirse un poco, pues la compostura del sabio, como ya se dijo, debe ser imparcial y neutra, siendo el ilustrado quien definirá con mayor facilidad y precisión.

El principal problema es, llegar a un consenso en cuanto a la conceptualización de Derecho y norma, no obstante que impera en el ámbito jurídico la diversidad de nociones del significado de éstos. Así como por la marcada distinción de enfoques que se hace en las diversas ramas del

<sup>13</sup> Rojas Amandi, Víctor Manuel. (2006). “El concepto de derecho de Ronald Dworkin”, *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 246: 356. [En línea]  
<http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/facdermx/cont/246/art/art16.pdf>

<sup>14</sup> *Idem*.

<sup>15</sup> Atienza, Manuel. *Óp. Cit. Supra*, nota 9, p. 23.

Derecho, que impiden una homogeneidad en los juristas. La competencia y la buena memoria, son rasgos distintivos de los abogados o futuros abogados. Ambas características promueven esas coyunturas, mismas que han generado otro problema: el descuido del abogado por introducirse en áreas distintas al litigio, permitiendo que otras profesiones ocupen puestos en que deberían estar desempeñándose juristas y que, por tanto, han ido disminuyendo las capacidades del Derecho, e incluso, de las mismas normas. En palabras de Rodríguez Campos “para ser considerado abogado se requiere cumplir con esa profesión en forma constante y no sólo esporádicamente”,<sup>16</sup> lo cual nos conduce a pensar que en la vida profesional del Licenciado en Derecho, éste opta por actividades remunerativas que pueden disminuir la vinculación con la ciencia jurídica, como pueden ser las propias del ámbito administrativo, sin dejar de apreciar el hecho de la relativa facilidad para instalar un despacho jurídico contemplado como una alternativa ante el fracaso de la actividad que fuere su primer opción, lo cual también dificulta el aprendizaje y desarrollo de su vocación. Cabe resaltar que del diagnóstico de la enseñanza del derecho en México se desprende que los estudiantes de Derecho “acuden a la escuela sólo para que se les expongan, expliquen y se les haga conocer, de modo teórico los contenidos temáticos y herramientas del quehacer jurídico, de ahí nuestro interés de contribuir a cambiar este paradigma y por ello es que cuestionamos la conceptualización tradicional al derecho y a la norma”.<sup>17</sup>

Finalmente, nos damos cuenta que hay mucho quehacer dentro del ámbito jurídico, pero que ésta labor debe hacerse en conjunto, comenzando por la unificación del gremio, para pasar al establecimiento de una definición uniforme que explique lo que en verdad es el Derecho y lo que es la norma para posteriormente retomar los fines y objetivos que persigue, transformar a las antiguas generaciones y formar a las nuevas como abogados competentes, funcionales y empapados de la realidad que se viva en el presente. Lo anterior nos permitirá el poder estar más cerca de esta tan anhelada “verdad jurídica”; se podrían crear una serie de “normas derechas” que serían una efectiva herramienta del Derecho para propiciar el bienestar común y la felicidad de cada individuo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alianza por la excelencia académica. (2007): **“Diagnóstico y propuestas en la enseñanza del derecho en México”**. APEA, Editorial Porrúa, Escuela Libre de Derecho, ITAM, Universidad Iberoamericana y la Universidad Panamericana, México.
- Atienza, Manuel. (2008): **“Introducción al Derecho”**. Editorial Fontamara, México.
- Rodríguez Campos, Ismael. (2005): **“Las Profesiones Jurídicas”**. Editorial Trillas, México.
- Rojas Amandi, Víctor Manuel. (2006). “El concepto de derecho de Ronald Dworkin”, *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 246: 356. [En línea]

<sup>16</sup> Rodríguez Campos, Ismael. (2005:13): **“Las Profesiones Jurídicas”**. Editorial Trillas, México.

<sup>17</sup> Cfr. Alianza por la excelencia académica. (2007:146): **“Diagnóstico y propuestas en la enseñanza del derecho en México”**. APEA, Editorial Porrúa, Escuela Libre de Derecho, ITAM, Universidad Iberoamericana y la Universidad Panamericana, México.

<http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/facdermx/cont/246/art/art16.pdf>

- Sáenz, Raúl (2006): **“Introducción a la lógica”**. Novena edición. Editorial Esfinge, México.
- Sánchez Pérez, Arsenio. (2005): **“Redacción Avanzada”**. Segunda edición. Editorial Thomson, México.
- Wright, Georg Henrik. (1997): **“Normas, lógica y verdad”**. Editorial Fontamara, México.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 7 de diciembre de 2012  
Fecha de aceptación: 23 de enero de 2013

## **LOS GRUPOS ECONÓMICOS EN LAS REDES COPORATIVAS DE LAS SOCIEDADES BURSÁTILES MEXICANAS**

**Dr. Carlos Ernesto Arcudia Hernández**

carlos.arcudia@uaslp.mx

**Dr. Lago Santos Castroviejo**

iago@uvigo.es

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México)

Universida de Vigo (España)

### **Resumen**

En el presente trabajo exponemos brevemente tres tópicos fundamentales para entender la estructura y gobernanza de las grandes empresas en México, a saber: la arquitectura organizacional y las características generales de gobierno corporativo de los grupos económicos; los cambios que han sufrido en la última parte del siglo XX y principios del presente; y, por último, presentamos una descripción a *grosso modo* de la estructura de la élite empresarial resultado de un estudio que realizamos sobre redes de poder económico.

Palabras clave: Grupos económicos, Arquitectura Organizacional, Redes de poder

### **Abstract**

*In this paper we briefly expose three fundamental topics to understand the structure and governance of the elite of the economic power in Mexico, namely: organizational architecture and corporate governance and the general characteristics of corporate governance of the economic groups; the changes that have suffered in the latter part of the 20th century and principles of the present; and, finally, we present a description roughly of the structure of the business elite results from a study that we conducted over networks of economic power.*

*Key Words: Economic Groups, organizational architecture, power's net*

Introducción:

## 1.- Los grupos económicos: arquitectura organizacional y gobierno corporativo.

Las formas que asumen la arquitectura y el gobierno corporativos en cada país son resultado de patrones socioculturales formados durante largos períodos<sup>1</sup>. Dadas las condiciones de cada nación, ciertas formas de arquitectura y gobierno pueden facilitar la inversión, la innovación y el desarrollo económico, mientras que en otros casos no es así. En particular, las combinaciones entre arquitectura y gobierno ayudan a definir los sistemas de negocios. Estos sistemas son diferentes entre países porque resultan de distintos patrones de propiedad, control y vínculos corporativos (Chavarín 2010, p 14)

Así los principales modelos de arquitectura organizacional se pueden clasificar en anglosajón, alemán, japonés y grupos económicos. A continuación en el Cuadro 1 se detallan las características de cada uno de los modos.

<b>Cuadro 1</b>	
<b>Modelos de arquitectura organizacional</b>	
<i>Anglosajón</i>	Los países más representativos de este modelo son Estados Unidos y Gran Bretaña. En estas naciones la estructura de propiedad empresarial se caracteriza por un accionariado disperso. En estos mercados las empresas suelen ser más independientes, ya que no están controladas por un grupo reducido de accionistas, que normalmente se reduce a un grupo familiar, ni son habituales las participaciones cruzadas entre empresas, siendo sin embargo muy importante la presencia de inversores institucionales. En este modelo, la transferencia de la propiedad y el control de las empresas suele realizarse en el propio mercado a través de las Ofertas Públicas de Adquisición de Acciones (OPA), asociadas a un mercado de capital líquido, activo, sin barreras de entrada y eficiente (Fernández Izquierdo <i>et al</i> , 2008, p 32).
<i>Alemán</i>	En este modelo, la concentración accionarial es muy importante. Las empresas suelen estar controladas por grupos de inversores estables con participaciones cruzadas o estructura piramidal. Estos accionistas mayoritarios pasan a tener un protagonismo directo en la gestión de la organización, los cuales buscan la viabilidad y la rentabilidad de la empresa en el largo plazo. En este caso, los grupos mayoritarios se consolidan y el mercado de capitales se vuelve menos líquido, existiendo en ocasiones poderes de veto o blindajes que obstaculizan las OPA, por tanto, la transferencia y control de la

<sup>1</sup> El concepto arquitectura empresarial se refiere a los tipos de acuerdos y relaciones que las unidades productivas establecen entre sí con el propósito de organizar sus transacciones. El gobierno corporativo involucra a los arreglos institucionales, formales e informales, con que las empresas y redes de negocios resuelven los conflictos surgidos de la interrelación de los actores participantes (Chavarin, 2006, p 194).

LOS GRUPOS ECONÓMICOS EN LAS REDES COPORATIVAS DE LAS SOCIEDADES BURSÁTILES MEXICANAS

	propiedad se desarrolla, normalmente, entre los accionistas significativos fuera del mercado. En cuanto al sistema legal, los accionistas minoritarios de estos países tienen escasa protección de sus derechos y además, es compleja de llevar la práctica (Fernández Izquierdo <i>et al</i> , 2008, p 33).
<i>Japonés</i>	En Japón el sistema de gestión de las compañías y el sistema de relaciones de en la estructura de propiedad está dominado por los directivos de las empresas y se caracteriza por importantes participaciones accionariales cruzadas entre las empresas. En Japón, el típico consejo de administración está formado por 21 miembros, casi todos son directivos de las mismas empresas. El presidente del consejo es el primer ejecutivo. En cada compañía, tres o cuatro directores, incluido el presidente gozan de derechos especiales para representar a la empresa (Fernández Izquierdo <i>et al</i> , 2008, p 34).
<i>Grupos Económicos</i>	En los países iberoamericanos se han formado grupos económicos, que los podemos caracterizar como una red de negocios donde un conjunto de empresas es controlado por un número de accionistas mayoritarios, usualmente miembros de una familia extendida o de un círculo cerrado de asociados con nexos sociales. En estas redes de negocios las empresas están conectadas entre sí mediante compañías tenedoras de acciones e intercambios de representantes en los consejos de administración (Chavarín, 2010, p 15).

Los Grupos Económicos (GE) son una forma de red de negocios que surge de una combinación particular de arquitectura y gobierno corporativo en donde un conjunto de empresas es controlada por un pequeño número de grandes accionistas, usualmente miembros de una familia extendida o de un círculo cerrado de asociados con nexos sociales. En los GE, las empresas están conectadas entre sí por transacciones relacionadas, intercambios de directivos en los consejos de administración, así como por esquemas en donde participan empresas controladoras (Chavarín, 2006, p 194)

Los GE son grandes grupos empresariales estructurados en torno a la propiedad accionaria que les permite controlar las principales actividades productivas y financieras del país (Morera, 1998 p 26) Los grandes grupos empresariales que dominan la actividad económica, tanto en México como en numerosos países del mundo, son mucho más que grupos estrictamente financieros y en gran medida diferentes a los agrupamientos monopolistas de capital presentes a los comienzos del siglo XX en los países caracterizados por el control bancario sobre las actividades productivas y que tuvieron su expresión clásica en países como Alemania y Estados Unidos<sup>2</sup>

Históricamente han existido tres tipos de integración empresarial bajo la dirección de un núcleo central de propiedad: horizontal, vertical y tipo conglomerado. La primera controla sectores y ramas relativamente homogéneos; la segunda integra eslabonamientos de materias primas,

<sup>2</sup> Cuando se habla de grupos de capital financiero por lo general se les ubica y define por su actividad y no por la organización del capital. La categoría "grupo de capital financiero" compete a la organización del capital, a su gestión, a sus formas de financiamiento privilegiadas en relación con el resto de las fracciones de capital, y a su propiedad y control. Es decir, a un conjunto de aspectos que forman parte de un proceso único y contradictorio de organización (Morera, 1998, p 27).

insumos y mercados de bienes finales; en la forma de conglomerado, finalmente, la integración empresarial abarca a empresas es interés situados en distintas ramas carentes de o con escasos eslabonamientos productivos o comerciales, y se explica por consideraciones propiamente financieras -de rentabilidad o financiamiento- o de diversificación de riesgos (Morera 1998, p 28)

Los GE mexicanos son producto de un entorno en el que prevalece un estado de derecho limitado, el cual se caracteriza por un marco legal que no surge del consenso, un sistema de procuración de justicia deficiente y un conjunto de creencias y patrones culturales que dan pauta a la corrupción, al oportunismo y a una confianza social estrecha. La presencia de instituciones discrecionales (formales e informales), y el elevado costo que le generan a la actividad económica, propician la sustitución de los mecanismos de mercado por transacciones relacionadas (Castañeda, 2010, p 1)

Los GE ofrecen cobertura ante el riesgo propio de economías sujetas a inestabilidad; en estos tipos de redes las empresas comparten riesgos al reasignar recursos las unas a las otras con el fin de respaldar a aquellas que más lo necesitan; es decir, contrarrestan las posibles pérdidas de algunas actividades con las ganancias obtenidas en otros mercados (Chavarín, 2010 p 24).

Las visiones de economía política argumentan que los GE se forman a partir de la relación entre empresarios y ciertos segmentos de la burocracia, lo que permite a los primeros obtener un trato discrecional que les ayuda a obtener subsidios y concesiones públicas, así como reducir el nivel general de competencia en los mercados donde operan (Chavarín, 2010, p 25)

## 2.- Evolución de los grupos económicos

La existencia de grupos privados de capital financiero en México se remonta al "Porfiriato" Sin embargo, la relevancia en el proceso de acumulación de capital es un fenómeno mucho más reciente que se ubica a finales del decenio de los sesenta. A partir de entonces, las condiciones del proceso de concentración y centralización del capital cambiaron radicalmente, para convertirse de simple fracción predominante del capital privado nacional en agente principal del proceso de acumulación global del capital (Morera, 1998, pp 36-37).

En la evolución contemporánea de los grupos económicos podemos caracterizar cuatro grandes períodos: el primero que va de fines de los sesenta hasta 1982; otro período que abarca de 1983 a 1987; el siguiente abarca de 1988 a la crisis de 1994; y el último período inicia con la reorganización de las empresas producto de la crisis de 1994.

La mayoría de los grandes grupos económicos a finales de los sesentas eran redes financieras de negocios, es decir, tenían integradas una o más empresas

financieras entre las que destacaban los bancos. Algunos de estos grupos tenían vínculos de propiedad con los bancos de alcance nacional y, además, eran propietarios de otros tipos de compañías financieras en forma directa o mediante alguna subsidiaria (Chavarín 2010, pp 16-17). La naturaleza de los grupos dependía de su cercanía con el gobierno en turno.

Este período –que concluye en 1982- se caracterizó por un fuerte nacionalismo que, a través de leyes de mexicanización y restricciones comerciales, alentó la participación mayoritaria de capitales nacionales en la propiedad de las grandes empresas. Ejemplo de ello son la nacionalización de la industria minera en 1961, el decreto de 1962 que prohibía la importación de auto-partes y la Ley para regular la inversión extranjera de 1973 que limitaba la participación de capital extranjero en empresas de determinados sectores. Estas políticas hicieron posible el establecimiento de empresas de capital mixto y alianzas estratégicas entre empresas nacionales y extranjeras, como lo atestiguan el caso del Grupo Minera México en la industria de metales no ferrosos y del Grupo DESC, a través de su subsidiaria Spicer, en la industria automotriz (Castañeda, 2010, p 4)

Las redes de negocios de los grupos económicos estaban –y aún hoy día están- fuertemente centralizadas, destacando que: a) se da un elevado nivel de concentración de la propiedad; b) el control de las empresas recae en los accionistas mayoritarios, que pueden ser familias o bloques de individuos con afinidades sociales; c) en la gestión del negocio suelen participar directamente los accionistas mayoritarios o miembros de sus familias; d) es común que se usen los consejos de administración como un mecanismo de alineación de intereses entre los tenedores de interés de la empresa, pero en dichos consejos predominan los accionistas mayoritarios y sus familias o representantes de éstos (Chavarín, 2006, p 6).

El fuerte endeudamiento público y privado a partir del auge petrolero de 1978; y el aumento de las tasas de interés a nivel internacional aunado a la caída de los precios internacionales del petróleo en 1981 marcan el final de esta etapa. En 1982, la nacionalización bancaria, decretada por el Presidente López Portillo, señala el agotamiento del modelo económico en el que el Estado era el eje del proceso de creación y distribución de la riqueza.

A partir de 1983, durante el régimen de Miguel de la Madrid, comienza un proceso de recomposición de las relaciones económicas y políticas, la cual se centró, fundamentalmente, en la estructura de la propiedad del gran capital y en la reestructuración del sistema financiero, cuyo aspecto más importante fue la redistribución de los recursos dinerarios dispersos hacia las actividades productivas internas. Todo ello fue posible debido a la profundidad de la crisis y a la impostergable necesidad de reestructurar el conjunto del capital (Morera, 1998, p 41).

Producto de la estatización bancaria, las redes financieras de negocios perdieron a los bancos múltiples, que representaban el eje de su estructura de financiamiento y facilitaban las transferencias de flujos financieros entre sus distintas empresas. A su vez, entre los activos de la banca recién estatizada se encontraban una cantidad importante de acciones de empresas no financieras

(desde hoteles hasta compañías manufactureras); muchas de ellas eran de empresas relacionadas. En un principio esto significó que algunas redes de negocios perdieran segmentos completos de su estructura. Sin embargo, después se suavizaron algunas condiciones del decreto de expropiación, y en marzo de 1983, se reprivatizaron las empresas filiales de los bancos, lo que incluyó a todo el sector de las casas de bolsa y a las participaciones de empresas no financieras (Chavarín, 2010, p 55)

La reestructuración de los nuevos grupos fue posible gracias a los recursos provenientes de la indemnización bancaria. Con los bonos de indemnización, los ex-banqueros tuvieron prioridad para intercambiarlos por acciones de las empresas enajenadas por el gobierno, las cuales habían sido parte de los activos de la banca<sup>3</sup>.

Después de 1987, una vez saneados financieramente, los grupos económicos se enfrentaron a la imperiosa necesidad de cambiar su estructura productiva, para poder concurrir a los mercados nacional e internacional en condiciones de igualdad y competitividad. Esto era necesario no solamente porque la modalidad de los grandes grupos industriales internacionales está determinada por los mercados mundiales con sistemas de comercialización, abastecimiento y desarrollo tecnológico en escala internacional, sino también porque los cambios que se requerían enfrentaban una violenta competencia por recursos financieros y tecnológicos.

La reconversión de los grupos económicos mexicanos a su variante globalizada se ha dado a partir de estrategias muy diferentes. Por un lado se encuentran los grupos que han seguido la estrategia tradicional de una transnacional con la que han logrado posicionarse como empresas dominantes en su ramo, ya sea mediante la creación de nuevas empresas en distintos países o la adquisición de compañías extranjeras establecidas. Una segunda estrategia es la de grupos que han buscado insertarse en la red global de producción estableciendo una gran cantidad de alianzas estratégicas con empresas extranjeras. En ocasiones estas estrategias les han permitido incursionar en un mercado extranjero poco conocido y en otras adquirir tecnologías para participar como proveedores de empresas globales dominantes. Por último, se encuentran grupos diversificados con estrategias híbridas, las cuales varían dependiendo de la unidad de negocios en consideración (Castañeda, 2010, pp 14-15 )

El proceso de reorganización capitalista iniciado en 1983, tuvo como fundamento reformas financieras, económicas y fiscales aplicadas durante los sexenios de Miguel de la Madrid y Carlos Salinas de Gortari, bajo el

---

<sup>3</sup> Durante el largo periodo de crisis económica de los años ochenta surgieron los siguientes grupos importantes: Grupo Carso-Inbursa (controlado por Carlos Slim), Grupo SIDEK (Jorge Martínez Güitron), Grupo SINKRO (Cresencio Ballesteros, Claudio X González, Agustín Legorreta y Antonio Ruíz Galindo), Grupo CIFRA (Jerónimo Arango), Corporación San Luis (Antonio Madero Bracho, Miguel Alemán Velasco y Cresencio Ballesteros), Grupo CAMESA (Agustín Legorreta y Prudencio López), Grupo Privado Mexicano –PRIME- (Antonio del Valle Ruíz) y Grupo Diblos (Juan Sánchez Navarro). De esta lista es claro que no todos los grandes empresarios aparecieron con la crisis, más bien se trata de un periodo de reconfiguración de alianzas y de reestructuración de empresas, a través del esquema de controladoras. (Castañeda, 2010, pp 5-6).

condicionamiento de un nuevo entorno financiero y económico internacional. Las reformas aplicadas hicieron posibles las grandes transformaciones económicas y por tanto es a partir de ellas que puede encontrarse el origen de la crisis de diciembre de 1994 (Morera, 1998, p 216)

Uno de los resultados inmediatos del llamado “error de diciembre” en 1994 fue la recomposición violenta de los grupos económicos, la cual tiene tres grandes vertientes: a) La crisis del sector oligopólico, cuya fuerza estaba fincada en el proteccionismo estatal y en el control del mercado en condiciones de competencia carentes de sustento real, debilitó al conjunto de los grupos, b) Para éstos la magnitud de la crisis se tradujo en una pérdida de valor de sus activos en dólares, en el incremento de sus obligaciones y en la pérdida obligada de parte de sus activos, c) Situó a los grupos ante el capital extranjero en su dimensión real. Ello evidenció la extrema vulnerabilidad de aquellos vinculados al sector bancario obligándolos a ceder posiciones frente al capital extranjero (Morera, 1998, p 220)

La crisis económica y un entorno internacional de mayor globalización han sido, bajo esta óptica, los catalizadores del cambio observado en las instituciones y en las estrategias empresariales. Estos factores hicieron que los tecnócratas promulgaran un conjunto de reformas a favor de la democracia, la apertura comercial, la desregulación, la competencia económica, la privatización de empresas paraestatales y la modernización del sistema financiero. Ante un entorno doméstico fuertemente recesivo e incierto los GE tuvieron, por primera vez, la motivación para impulsar de manera coordinada cambios en el sentido de una mayor competencia y transparencia.

En el contexto de instituciones discrecionales dominadas por relaciones corporativistas, los GE generaban empresas de alta rentabilidad pero poca productividad. Ante la falta de capacidad exportadora, un magro ahorro agregado y poca capacidad tributaria, las crisis macroeconómicas dieron pauta a un reacomodo institucional de mayor apertura política y económica. En este nuevo entorno los grupos se vieron obligados a redirigir la expansión de sus negocios al mercado internacional.

### 3.- Estado actual de los grupos económicos

Como último punto del presente trabajo describiremos muy brevemente la estructura actual de la red de propiedad de los principales grupos económicos en México.

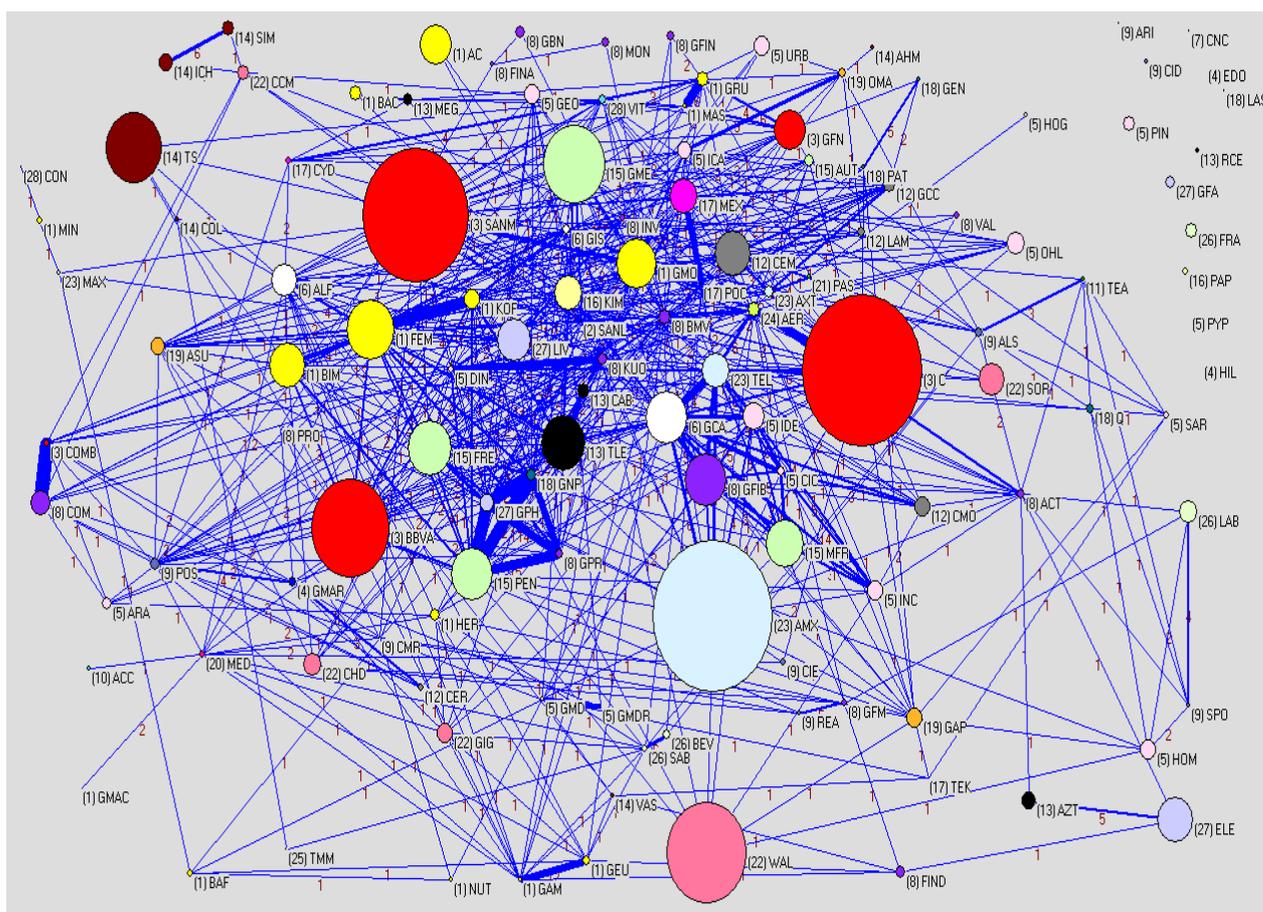
De julio de 2011 a junio de 2012 realizamos un estudio de la de la red de accionistas y consejeros de las 127 empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. El método utilizado consiste esencialmente en el análisis de redes sociales. Las redes sociales que se construyen y analizan son: a) una red de afiliación (o de modo 2) consistente en recoger todas las relaciones de pertenencia a los Consejos de Administración; b) una red de adyacencia (o de modo 1) que recoge las participaciones en el capital cautivo. La población estudiada consiste en las empresas emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores

a 30 de junio de 2011. La información primaria consiste en a) la proporcionada por las empresas en sus Reportes Anuales 2010; b) la proporcionada directamente por la BMV a requerimiento nuestro sobre la capitalización bursátil; c) Alguna información complementaria procedente de diversas fuentes.

Para efectos de esta colaboración nos limitaremos a presentar las características más generales de la red<sup>4</sup>. Así las cosas, en el Gráfico 1 se muestra la red de empresas. Puede verse en el ángulo superior derecho las empresas aisladas. También la prominencia en valor de algunas empresas (visualizado por el tamaño de los círculos que las representan) y ciertos núcleos de líneas gruesas que denotan a los grupos económicos.

**Gráfico 1. Red de empresas. Cada línea que une dos empresas representa consejeros comunes en los respectivos Consejos de Administración.**

El tamaño del círculo que representa a la empresa es proporcional a su capitalización bursátil. El color y el número entre paréntesis que precede al nombre abreviado representa el sector de actividad. El grosor y el n° que acompaña a cada línea corresponde al n° de consejeros comunes



<sup>4</sup> Para el lector interesado en profundizar sobre nuestro estudio *vid* Santos Castroviejo, I, 2012, *Las élites del Poder Económico en México* disponible en el sitio <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1215/indice.htm>, consultado el 5 de diciembre de 2012.

## LOS GRUPOS ECONÓMICOS EN LAS REDES COPORATIVAS DE LAS SOCIEDADES BURSÁTILES MEXICANAS

Fuente: Rutinas de Pajek para las redes basadas en los RA 2010 presentados a la BMV.

En la tenencia accionarial tiene un gran peso el de la empresa tipo familiar, entendiendo por familiar cuando existe un accionista de control formado por un individuo, una familia o una parca alianza de familias. De acuerdo con los cuadros 2 y 3, podemos clasificar como familiares como mínimo 77 empresas (61%) y el 42% si medimos por el valor bursátil. Mucho más si excluimos a las que llamaremos aquí 5 empresas globales<sup>5</sup>. Las estructuras piramidales tienen un cierto peso y el capitalismo de inversores se presenta como un fenómeno más bien exterior a México, tanto por las emisoras (el peso se debe mucho más a los 3 bancos globales) como por los inversores: son sobre todo fondos y sociedades de inversión no residentes.

A continuación presentamos en el Cuadro 2 una clasificación de las empresas estudiadas clasificadas por el tipo de control que ejercen los accionistas.

<b>Cuadro 2</b>						
<b>Distribución de empresas según clasificación en familiares (con y sin mayoría del 50%), de capitalismo financiero, de inversores, piramidal</b>						
Millones de pesos a 31/XII/2010						
	Las 127 emisoras de la BMV			Excluyendo 5 (*) empresas globales		
Accionistas de control	Nº de empresas	Capitalización bursátil	%	Nº de empresas	Capitalización bursátil	%
Familias con participación menor del 50%	21	2.061.900	21,87	21	2.061.900	38,96
Familias con participación mayor del 50%	56	1.882.195	19,97	56	1.882.195	35,56
Participaciones por bancos (capitalismo financiero)	4	22.454	0,24	4	22.454	0,42
Participaciones muy fraccionadas (capitalismo gerencialista)	3	23.284	0,25	3	23.284	0,44
Inversores institucionales (capitalismo de inversores)	8	3.322.563	35,25	5	136.243	2,57

<sup>5</sup> BBVA, Citigroup, Santander, Tenaris y Walmart.

LOS GRUPOS ECONÓMICOS EN LAS REDES COPORATIVAS DE LAS SOCIEDADES  
BURSÁTILES MEXICANAS

Participaciones por otras empresas no-financieras (capitalismo piramidal)	17	1.452.921	15,41	15	506.021	9,56
Otras clasificaciones o no identificado	18	660.559	7,01	18	660.559	12,48
	127	9.425.876	100,00	122	5.292.657	100,00
(*) BBVA, Citigroup, Santander, Tenaris y Walmart.						
Fuente: BMV y RA 2010 de las emisoras						

Como podemos observar la empresas controladas principalmente por familias son las mayores en número y en capitalización bursátil. Lo cual nos confirma uno de los rasgos característicos del grupo económico y es que en las relaciones de negocios se mezclan los lazos familiares como una forma de protegerse ante posibles desacuerdos puesto que el entramado legal es muy débil como para poder solucionar adecuadamente conflictos de negocios.

Ahora bien, para confirmar la vocación de permanencia de las familias en las distintas empresas, presentamos en el Cuadro 3 el volumen de capital cautivo, es decir, el que no se puede desinvertir fácilmente en una empresa por ser demasiado significativo y por ende, exponerse a perder dinero de la inversión. A simple vista nuestro lector podrá observar que la preponderancia de las familias es avasalladora sobre las otras formas de posesión.

<b>Cuadro 3</b>				
<b>Inversores de capital cautivo en las empresas emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores según tipo de inversor</b>				
Millones de pesos a 31/XII/2010				
	Mexicanos		No residentes en México	
	M pesos	%	M pesos	%
Familias y personas físicas	2.331.482	53,2	44.298	1,0
Participaciones de bancos	35.727	0,8	72.062	1,6
Participaciones de otras empresas no financieras	249.202	5,7	915.424	20,9

LOS GRUPOS ECONÓMICOS EN LAS REDES COPORATIVAS DE LAS SOCIEDADES  
BURSÁTILES MEXICANAS

Propiedad pública	18.154	0,4	-	-
Inversores Institucionales	535	0,0	516.175	11,8
Otros consejeros, funcionarios, directores, sindicatos	110.767	2,5	60.060	1,4
Varios y no identificados	24.845	0,6	118	0,0
Suma	2.770.712	63,3	1.608.137	36,7
Fuente: BMV y RA 2010 de las emisoras disponible en el sitio web <a href="http://www.bmv.com.mx">www.bmv.com.mx</a>				

Los dos cuadros anteriores nos muestran claramente la configuración preponderante de las empresas grandes empresas mexicanas es una de red tipo “grupo empresarial” donde una familia o (menos veces) una alianza de familias, detenta participaciones de control “absoluto” de las empresas. Este control familiar se ve reforzado por las series de acciones que se reservan el control Y que existe una insignificancia de las configuraciones tipo “capitalismo financiero”, “gerencialista” y “de inversores”

Por último, el gran peso del capital cautivo sobre el capital total, tanto si lo contemplamos en las empresas individuales, donde una gran mayoría de empresas tienen un accionista de control que supera el 50% de las tenencias de acciones, y mucho más si consideramos las series de emisión de acciones que se reservan el control. Como vemos en el Cuadro 4, para el conjunto el capital cautivo supera el 46% del total, lo que es bastante, aunque acaso no exagerado (en España para 2009 era de 41%). Pero si detraemos las 5 empresas globales, la proporción de capital cautivo sube hasta el 68%. Esto viene en refuerzo de la hipótesis defendida en varios lugares de la “obsesión por el control” del estilo de gobierno empresarial en México.

<b>Cuadro 4</b>				
<b>Capitalización bursátil, capital cautivo y free float de las empresas emisoras de la BMV a 31/12/2010</b>				
Millones de pesos				
	Capitalización bursátil	Capital cautivo	% de capital cautivo	% capital que flota libremente
Todas las emisoras	9.425.876	4.378.849	46,46	53,54
Idem id disminuidas en las 5 empresas globales(*)	5.292.657	3.586.441	67,76	32,24
5 empresas globales (*)	4.133.219	792.408	19,17	80,83
(*) BBVA, Citigroup, Santander, Tenaris y Walmart.				

Fuente: La capitalización bursátil para cada una de las emisoras la obtuvimos directamente del servicio de información de la BMV. El capital cautivo de los RA 2010 de las emisoras disponible en el sitio web [www.bmv.com.mx](http://www.bmv.com.mx)

## Conclusiones

La forma predominante de arquitectura organizacional y gobierno corporativo las empresas que cotizan en la BMV la constituyen principalmente los grupos económicos. No obstante los GE conviven con empresas organizadas de otra manera. Entendemos por éstos una red de empresas controladas por una sola familia o gente de un círculo social muy estrecho. Generalmente el control se ejerce por participación accionarial y por consejeros múltiples. Los otros modelos de gobierno corporativo contemplan accionariado disperso, control por parte de inversores institucionales (cuyo objetivo es únicamente económico, y control de los propios gestores. La forma de grupo económico obedece a múltiples factores como un entorno legal débil, o inseguridad para ejercer las transacciones en el mercado.

Los grupos económicos, si bien datan desde la época del gobierno de Porfirio Díaz, han experimentado fuertes recomposiciones en la última parte del siglo XX y en lo que va del presente siglo. A partir de 1982, con la quiebra del modelo económico el que el Estado era el eje articulador de la economía, comienzan a ser ellos el principal instrumento de centralización de los recursos. Durante la década de los 80 se reorganizan a partir de la estatización bancaria. Su proceso de recomposición comienza con la devolución de los activos no bancarios y la reprivatización de las casas de Bolsa. Otra etapa de la reconfiguración se abre con la reprivatización bancaria y la venta de las empresas del Estado en el sexenio de Carlos Salinas de Gortari. Finalmente la crisis de 1994-1995 obliga a otra reorganización de los GE hacia el exterior.

Por lo que respecta a la configuración actual de la red de empresas, nuestro estudio reveló una fuerte concentración de la propiedad accionarial en pocas manos. Dicha concentración es preponderantemente de carácter familiar con un fuerte peso de capital cautivo.

## Bibliografía

Castañeda, G, 2010, "La evolución de los grupos económicos durante el período 1940-2008 en S Kuntz Ficker (Coord.) *Historia Económica General de México, de la Colonia a nuestros días* El Colegio de México-Secretaría de Economía, México pp. 603-634.

Chavarín Rodríguez, R, 2010, *Banca, Grupos Económicos Y Gobierno Corporativo en México* Centro de Estudios Espinosa Yglesias, México.

----- 2006 "La arquitectura organizacional y gobierno corporativo de los grupos económicos en México" en *Ciencia Ergo Sum* Vol 13 No 2 pp 193-199

Fernández Izquierdo, M.A. *et al* "El Gobierno Corporativo como motor de la responsabilidad Social Corporativa" Col. Economía i Gestió No 8, Grupo de Investigación SoGReS Publications de la Universitat Jaume I, Castelló de la Plana

Morera Camacho C, 1998, "El Capital Financiero en México y la Globalización, límites y contradicciones" UNAM-Editorial ERA-Instituto de Investigaciones Económicas, México



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 9 de noviembre de 2012  
Fecha de aceptación: 25 de febrero de 2012

## **PREVALENCIA DE DISPLASIA CERVICAL EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO DE BIENESTAR SOCIAL Y SU RELACIÓN CON LAS CONCENTRACIONES SÉRICAS Y DIETÉTICAS DE ZINC**

**Olivia González Acevedo**

Profesor Investigador Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Niño artillero #130 Col. Universitaria  
Correo: [Olivia.gonzalez@uaslp.mx](mailto:Olivia.gonzalez@uaslp.mx)  
Correo personal: [nutriol\\_oga@hotmail.com](mailto:nutriol_oga@hotmail.com)

**M. en N.H. Alma Rosa Tovar Vega**

Profesor-Investigador División Ciencias de la Salud e Ingenierías.  
Universidad de Guanajuato. Campus Celaya-Salvatierra  
. [tovaralma@yahoo.com](mailto:tovaralma@yahoo.com)

**Jorge Luis Rosado Loría**

Universidad Autónoma de Querétaro,  
Facultad de Ciencias Naturales  
[jrosado@prodigy.net.mx](mailto:jrosado@prodigy.net.mx)

**Dra. Diana Beatriz Rangel Peniche**

Facultad de Medicina  
Universidad Autónoma de Querétaro

**Roxana Preciado Cortes**

Facultad de Ciencias Naturales  
Universidad Autónoma de Querétaro  
[roxapre@uaq.mx](mailto:roxapre@uaq.mx)

## RESUMEN

La finalidad fue correlacionar las concentraciones de Zn sérico, Zn en dieta y la presencia de displasia cervical. El estudio incluyó 177 mujeres adultas, 151 fueron diagnosticadas como sanas de las cuales se eligieron aleatoriamente 3 controles para cada caso quedando 78 pacientes en el grupo control y a 26 se les diagnosticó displasia por medio de colposcopia y Papanicolaou incluyéndose en el grupo de casos. Se analizó Zn sérico y se estimó Zn en dieta por el programa ENSANUT en el INSP. El 65.4% de la población total presentó deficiencia en el consumo de zinc en dieta, en tanto que el 99% presentó altas concentraciones séricas. Las correlaciones no fueron significativas entre el Zn en dieta y Zn en suero con la presencia de displasias. La correlación entre el Zn en suero con el Zn de dieta no fue significativa. Es relevante continuar indagando para obtener información más precisa sobre el papel que juegan los micronutrientes en el desarrollo de displasia cervical.

## ABSTRACT

The aim was to correlate serum levels of Zn, Zn diet and cervical dysplasia. We included 177 adult women, 151 were diagnosed as healthy, 26 were diagnosed with dysplasia in the study of colposcopy and Pap smear, and by randomization were included only 78 women in the control group considered three controls for each case. We analyzed serum Zn and Zn in the diet was estimated by ENSANUT program at the National Institute of Public Health. 65.4% of the total population was deficient in zinc intake in the diet, while 99% had high concentrations in serum. Correlations were not significant between dietary Zn and Zn in serum with the presence of dysplasia. The correlation between Zn and Zn in the whey in the diet was not significant. It is important to continue research to obtain more precise information on the role of micronutrients in the development of dysplasia.

**PALABRAS CLAVE:** Dieta, zinc, displasias.

**KEY WORDS:** Diet, zinc, dysplasias.

## INTRODUCCION

Un mayor conocimiento de su epidemiología y los aportes de la medicina, dieron como resultado la posibilidad de afirmar actualmente que algunos tipos de cáncer pueden ser prevenibles <sup>1</sup>. En el año 2007 la segunda causa de muerte en nuestro país fueron los tumores malignos con 14.6% defunciones femeninas y 11.1% masculinas. La mortalidad en la población de mujeres 30 a 59 años de edad se caracteriza por la presencia de tumores malignos como primera causa de muerte<sup>2</sup>. En 2008, la incidencia de Cáncer Cervicouterino (CaCu) en México fue de 10.06 en las mujeres de 15 años y más<sup>3</sup>.

El CaCu suele diseminarse lentamente. Los tejidos experimentan cambios y empiezan a aparecer células anormales (proceso conocido como displasia)<sup>4</sup>. Los científicos creen que algunos cambios anormales en las células del cérvix son el primer paso en una serie de cambios lentos que pueden conducir al cáncer años más tarde <sup>5</sup>.

Al CaCu, cuyo origen es multifactorial, se le ha correlacionado con diversos factores como la deficiencia de micronutrientes que funcionan como antioxidantes, como la vitamina A, C, E y el Zinc <sup>6</sup>, que documentan relación con la presencia o ausencia de otros cánceres, dentro de los que destacaron el de colon, próstata, estómago, cabeza y cuello<sup>7</sup>. Algunos estudios han sugerido que niveles elevados de zinc se asocian con una mayor incidencia de cáncer de mama y de estómago, mientras que niveles bajos se asocian con mayor incidencia de cáncer de esófago y pulmón <sup>8-10</sup>.

El Zinc es un nutriente inorgánico traza esencial. El cuerpo humano contiene entre 1.5 y 2.5 g de Zn, lo cual lo hace tan abundante como el hierro. Este se encuentra principalmente concentrado en áreas específicas como el cerebro, el páncreas y glándulas, sin embargo, está presente en todas las células, particularmente en sus núcleos<sup>11</sup>.

El zinc se encuentra en el organismo como Zn unido a diferentes proteínas celulares; tiene una gran afinidad por electrones, lo que permite interacciones con aminoácidos y la formación de enlaces cruzados entre polipéptidos, esto facilita la modificación de la estructura y función de las proteínas. A diferencia de otros elementos el zinc no produce mayor toxicidad y no causa daño ya que no se constituye como un fuerte oxidante. El Zn juega un papel central en el metabolismo intracelular, por lo que su deficiencia puede tener efectos biológicos y clínicos graves, como retraso en el crecimiento, pérdida del cabello, diarrea, retraso en la maduración sexual e impotencia, lesiones en la piel y los ojos y pérdida del apetito. Debido a su participación como parte de la estructura de un número importante de enzimas y procesos biológicos, el zinc se encuentra prácticamente en todos los tejidos vivos vegetales y animales <sup>11</sup>.

El zinc participa también estructuralmente en la función de algunas enzimas como la superóxido-dismutasa de zinc y cobre, en la que el cobre sustituye el centro catalítico de la actividad y el zinc desempeña un papel estructural, esta enzima remueve los radicales superóxidos. Otra función es su participación en la unión intracelular de la cinasa de la tirosina a los receptores de las células T, las CD4 y las CD8- $\alpha$ , las cuales se requieren para el desarrollo y la activación de los linfocitos T. Se han reportado más de 100 enzimas cuya actividad depende del zinc. En ellas, la falta del nutrimento disminuye la actividad y la restitución recupera dicha actividad <sup>11</sup>.

Hay investigaciones que evidencian la utilización del zinc en cáncer, como en una vacuna contra el melanoma, cuya aplicación del fijador de cloruro de zinc en el sitio de la lesión tras una biopsia o en melanomas avanzados, puede reforzar la inmunidad y disminuir el riesgo de metástasis<sup>12</sup>. Otro estudio demostró que el zinc tiene relación con el agente principal en la etiología de cáncer cervical, es decir, el virus del papiloma humano (VPH) tipo 16 y también con las tres oncoproteínas, E5, E6, y E7.<sup>13</sup> Tanto en los estudios de estructura de la proteína como en los de mutación se han identificado dos dominios de los llamados dedos de zinc que son potenciales para la función de la proteína E6.

Esta proteína del VPH 16 consiste en 158 residuos de aminoácidos y contiene dos dedos de zinc <sup>14-16</sup>.

En cuanto a su efecto antioxidante, el Zn ejerce su acción fundamental a nivel intracelular e interfiere en la fase de iniciación de la síntesis de radicales libres ya que inactiva las moléculas precursoras de los mismos. En una reciente investigación se analizó al selenio y el zinc como elementos traza esenciales con potentes funciones biológicas por los posibles beneficios para la salud. Se preparó selenio y zinc enriquecido con hongos (SZMs) y se midieron los efectos de SZMs sobre las actividades antioxidantes y antitumorales en ratones alimentados con una dieta control o una dieta suplementada con SZMs durante 6 semanas. La capacidad antioxidante fue investigada por la medición de las actividades de enzimas antioxidantes y los niveles de productos de peróxido de los lípidos. Los resultados mostraron que el tratamiento con SZMs aumentó significativamente la actividad de la glutatión peroxidasa y superóxido dismutasa y la disminución de los niveles de malondialdehído y lipofuscina. <sup>17</sup>

Esta investigación está enfocada al análisis de los hábitos alimentarios, que constituyen un factor determinante en el estado de salud. La información sobre la ingestión de alimentos y por ende de nutrimentos, son de vital importancia para planear programas de intervención de forma coherente y acordes a las necesidades, así como para investigar la interrelación entre el estado nutricional y la salud de la población. El objetivo es evaluar la relación entre los niveles de zinc sérico y en dieta con la prevalencia de displasias cérvicas. No hay un reporte de la prevalencia de displasias en el estado de Querétaro, sin embargo debemos de considerar que el 1.9% de la mortalidad de mujeres en nuestro país es por Cáncer Cervicouterino, este perfil epidemiológico muestra un incremento en su incidencia, por lo que está considerado un problema de salud pública y requiere como estrategia principal, la coordinación de los sectores público, privado y social para afrontar este padecimiento con mayor compromiso, eficiencia y eficacia, buscando diferentes puntos que incidan y favorezcan la prevención en las primeras etapas de evolución, las displasias cérvicas leves.

## **METODOLOGÍA**

El estudio se diseñó y desarrolló en el Sistema Universitario para el Bienestar Social (SUBS) perteneciente a la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). El protocolo fue revisado y aprobado por un comité académico y de ética para garantizar la seguridad de los participantes. Se realizó una convocatoria abierta, mediante medios publicitarios. Ingresaron al estudio aquellas pacientes mayores de 18 años que desearon participar en el “Estudio de detección de Cáncer” en la Clínica del Niño y la Mujer del SUBS de la UAQ, previo consentimiento informado.

*Diseño del estudio.* Se utilizó un diseño de casos y controles de modalidad pareada. El tamaño de muestra se calculó con la fórmula de Fleiss para casos-controles considerando: 95% de nivel de confianza, 80% poder de la prueba, 25% de exposición al riesgo en controles, y tres controles por cada caso. Ello determinó la necesidad de estudiar 26 casos y 78 controles.

*Sujetos:* El estudio se realizó en el periodo Septiembre a Diciembre. Los criterios de ingreso fueron la firma de consentimiento informado con aceptación a la toma de muestra sanguínea, entrevista nutricional con frecuencia de consumo de alimentos, realización de Colposcopia y Papanicolaou. Se excluyeron aquellas mujeres con diagnóstico y/o tratamiento previo para displasias cervicocavitarias; se eliminaron las pacientes que no contaban con entrevista nutricional, muestra sanguínea, resultados de colposcopia y/o Papanicolaou o que decidieron retirarse voluntariamente. Los controles fueron pareados por edad ( $\pm$  5 años).

La información se obtuvo directamente de los sujetos, de su medición antropométrica y los estudios paraclínicos. Las mediciones antropométricas de peso y estatura fueron realizadas por Licenciados en nutrición estandarizados, utilizando báscula de pedestal y estadímetro.

**Dieta:** Para la cuantificación de zinc dietético se utilizó un instrumento de frecuencia de consumo, elaborado específicamente para este estudio. El instrumento incluyó alimentos de la región y consideró la cantidad del alimento ingerida y su frecuencia de consumo. Las frecuencias fueron procesadas en el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en la Unidad de Investigación de Salud Poblacional. Se obtuvo un reporte completo de la ingestión de macro nutrientes, vitaminas y nutrientes inorgánicos. Se hizo especial énfasis en el Zn por ser la parte medular de este trabajo.

Las entrevistas nutricionales fueron realizadas por los Licenciados en Nutrición previamente estandarizados, utilizaron réplicas de alimentos y utensilios de cocina con el objeto de obtener información más exacta respecto a la cantidad de alimentos ingerida. El consumo de alimentos fue capturado en una base de datos para su procesamiento en el INSP. Se realizó un procesamiento riguroso de los datos para corregir los problemas detectados en la codificación y en la captura de los alimentos consumidos. Los datos obtenidos de frecuencia alimentaria fueron vaciados en una base de datos personalizada utilizando el programa FOX con el objeto de obtener el aporte nutrimental de la dieta. Se procesó en el programa utilizado en el INSP para la Encuesta Nacional de Nutrición. La base de datos general incluye un compendio de 4 bases de datos de composición de alimentos<sup>18-21</sup>. El punto de corte utilizado para zinc dietético fue de 15 mg según la Recomendación de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana.<sup>11</sup>

**Zinc sérico:** Para la cuantificación de zinc sérico se tomó una muestra sanguínea, previo ayuno de un mínimo de 8 horas, se obtuvo una muestra de 5 ml sangre en un tubo vacutainer Becton Dickinson tapón azul, especial para la determinación de minerales (corcho recubierto con silicón) para la cuantificación de Zn. Para la determinación de zinc se utilizó el espectrofotómetro de absorción atómica con flama (Perkin Elmer, Mod. Analyst 700). La concentración de zinc en las muestras se determinó extrapolando el valor en la curva de calibración, el valor se expresó en µg/dl. La lectura de la curva estándar y de las muestras se efectuó a una longitud de onda de 213.9

nm y un slit de 0.7, se utilizó una lámpara de zinc (Perkin-Elmer)<sup>22, 23</sup>. El corte para el análisis de Zn sérico fue de 70 µg/dl según International Zinc Nutrition Consultative Group (IzincG).<sup>24</sup>

Detección de displasias: En una segunda instancia las pacientes acudieron a su cita ginecológica, en la cual se les realizó una evaluación colposcópica para detección de displasias. El grupo de casos se formó con las pacientes cuyo diagnóstico para displasia fue positivo (con imagen colposcópica de displasia corroborado histopatológicamente). El reporte histológico clasificó como displasia grado I, II, III. El grupo de controles se formó con las pacientes cuyo diagnóstico para displasia fue negativo.

Análisis estadístico: Se realizó análisis estadístico, descriptivo y pruebas de correlación de Pearson con el programa estadístico SPSS PASW Statistics 18 Development Core Team.

## RESULTADOS

Participaron 220 sujetos, 177 cumplieron los criterios de selección y se integraron 26 en el grupo experimental con presencia de displasia leve y 151 en el grupo control, de los cuales por el programa SPSS PASW Statistics 18 se realizó una muestra aleatoria del grupo control para seleccionar 3 controles para cada caso parados por edad  $\pm$  5 años, quedando 78 pacientes en el grupo control, con un total de 104 individuos en el estudio.

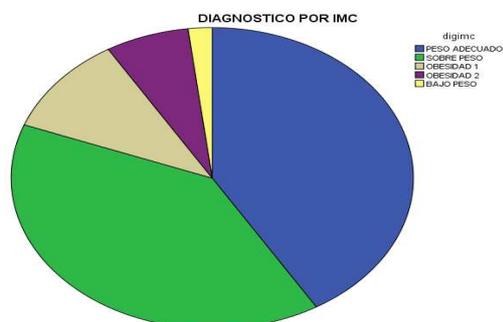
La prevalencia de displasias encontrada en el periodo Septiembre a Diciembre del SUBS de la Universidad Autónoma de Querétaro es de 14.6%, la cual para fines del estudio es alta considerando que el estado presenta una prevalencia de 0.97% para bajo grado, 0.29% lesiones de alto grado<sup>25</sup>.

La tabla 1 describe las características del total de la población.

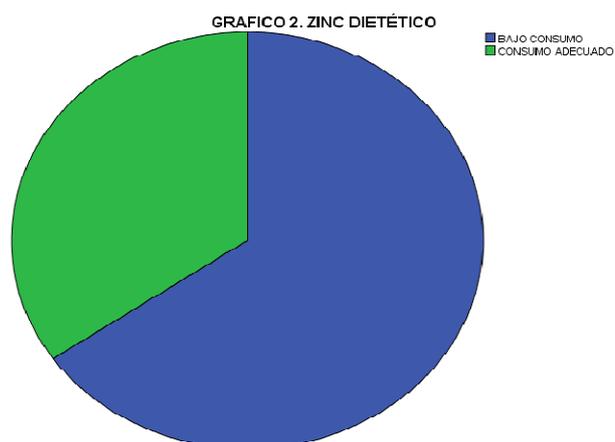
Tabla 1. Características descriptivas de la población total en estudio.

Estadísticos descriptivos				
	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EDAD	20	76	40.39	11.505
TALLA	141.200 0	171.100 0	156.0115 38	5.8748156
PESO	44.4000	131.700 0	64.45576 9	13.424407 8
IMC	17.8300	49.4500	26.46865 4	5.0839389
ZN	3.743	26.684	13.84863	4.434011
ZN µg/dl	55.8000	176.000 0	118.7519 23	24.805748 7

Considerando el IMC se puede establecer que un 41.3% de la población tuvo un peso adecuado, mientras que un 39.4% presentó sobrepeso y un 10.6% obesidad Grado 1 y 6.7% obesidad Grado 2, lo cual indica que un 56.7% de la población se encontró por arriba del peso esperado para su talla.



De acuerdo con la recomendación de zinc<sup>11</sup>, el 65.4% de las pacientes tuvieron un bajo consumo dietético de zinc.



El 99% de las pacientes estudiadas presentaron concentraciones por arriba de los valores normales para zinc en suero pese a que se encontró un alto porcentaje (65.4%) de sujetos con bajo consumo de zinc en la dieta.

Tanto en el grupo de casos como en el de controles la mayor acumulación de sujetos se concentró en un consumo bajo de zinc. Considerando el total de número de casos y de controles podemos apreciar que la distribución en el consumo es muy similar con una proporción de 5:1 en promedio.

La correlación de Pearson y la de Spearman para zinc sérico y zinc dietético con la presencia de displasias no son significativas. A su vez la correlación de Zn dietético con el Zn en suero tampoco fue significativa.

Correlaciones			
		ZN dietético	Zn suero
Displasia	Correlación de Pearson	-.173	.012
	Sig. (bilateral)	.079	.903
	N	104	104
ZN dietético	Correlación de Pearson		-.019
	Sig. (bilateral)		.845
	N		104

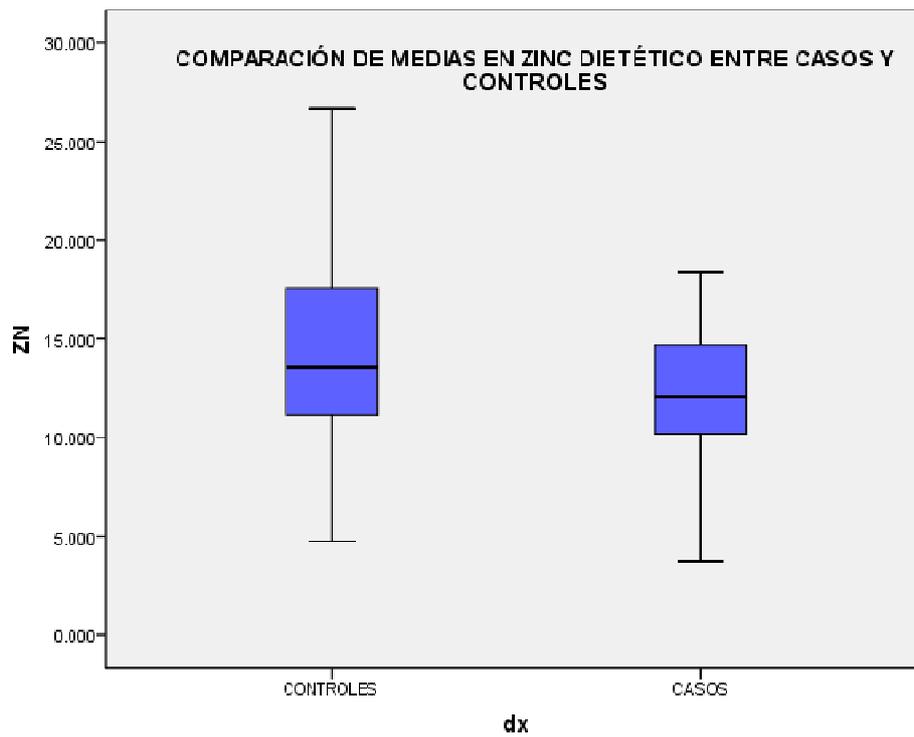
Correlaciones				
			Zn dieta	Zn suero
Rho de Spearman	Displasia	Coeficiente de correlación	-.158	-.012
		Sig. (bilateral)	.109	.905
		N	104	104
	Zn dieta	Coeficiente de correlación		-.008
		Sig. (bilateral)		.937
		N		104

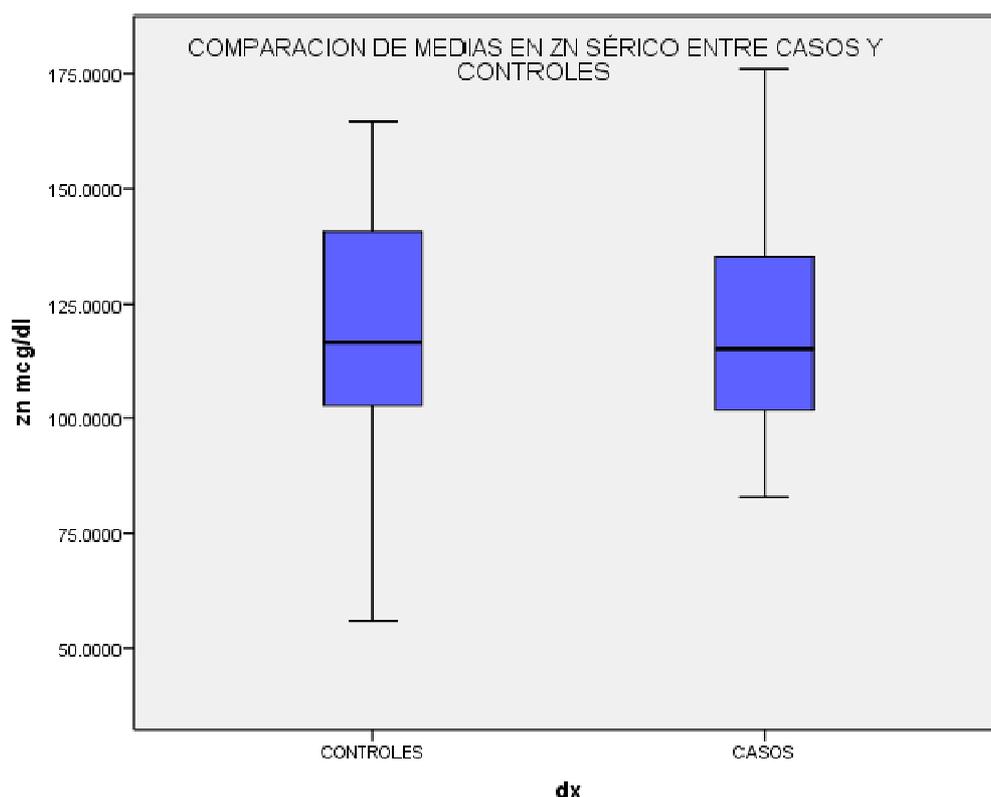
Se realizó una comparación de las medias entre casos y controles las cuales no presentaron diferencias significativas.

Dx		Zn dietético	Zn suero
Sin displasia	Media	14.289 78	118.5792 31
	N	78	78
	Desv. típ.	4.6940 67	24.84254 13
	Error típ. de la media	.53149 8	2.812863 9
Con displasia	Media	12.525 19	119.2700 00
	N	26	26
	Desv. típ.	3.2721 23	25.17816 07
	Error típ. de la media	.64171 6	4.937843 6
Total	Media	13.848 63	118.7519 23

PREVALENCIA DE DISPLASIA CERVICAL EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO DE BIENESTAR SOCIAL Y SU RELACIÓN CON LAS CONCENTRACIONES SÉRICAS Y DIETÉTICAS DE ZINC

	N	104	104
	Desv. típ.	4.4340	24.80574
		11	87
	Error típ. de la media	.43479	2.432403
		1	8





## DISCUSIÓN

Al observar el consumo de zinc en la dieta más de la mitad de la población total estudiada (65.4%) presentó un inadecuado consumo de zinc de acuerdo a lo recomendado. Comparando esta prevalencia con la reportada en mujeres por la ENSANUT 2006 de 8.6% es mucho más alta la deficiencia encontrada en este estudio. Es importante hacer mención que los datos que se obtuvieron en la frecuencia de consumo se analizaron con el mismo programa utilizado para la encuesta nacional.<sup>26</sup>

La media de consumo de zinc en el ámbito nacional es de 7.3 mg<sup>26</sup> mientras que en el estudio la media fue de 12.08 mg casi el doble del consumo nacional. Se puede observar que hay un alta prevalencia de sujetos con bajo consumo de zinc en la dieta, considerando que la recomendación es de 15 mg<sup>11</sup>.

Al realizar la correlación entre el zinc en la dieta y la presencia de Displasia, se observó que no es significativa. No se encontró correlación entre los valores del

Zn consumido en la dieta y con la presencia de zinc en suero. A pesar de que el consumo de Zn fue bajo los niveles séricos se encontraron en la gran mayoría de las pacientes dentro de lo recomendado; con lo cual se apoya lo citado por el Dr. Rosado quien indica que aun durante períodos largos de restricción de Zn en dieta no se modifican los valores de Zn en sangre <sup>11</sup>.

Los niveles séricos de zinc reportados a nivel nacional fueron de 73.6µg /dl <sup>27</sup>, mientras que el estudio reportó un promedio de 118.75 µg /dl. Si se considera que los valores séricos normales son de 70µg /dl <sup>28</sup>, el 98% tiene una concentración por arriba de éstos.

Al realizar la correlación del zinc sérico con la presencia de displasias no se observaron valores significativos. Ello no concuerda con los estudios realizados en mujeres con neoplasia cervical o cáncer en los que se encontraron concentraciones muy bajas de este mineral, atribuyendo a la disminución del efecto antioxidante y protector del Zn la presencia de displasias o cáncer cérvico uterino<sup>29</sup>. Los resultados tampoco concuerdan con lo publicado en un estudio realizado en mujeres con displasias que reportó un efecto protector en aquellas mujeres con concentraciones elevadas de zinc en plasma<sup>30</sup>.

Se recomienda realizar un estudio en el cual se adicione Zn a la dieta con el objeto de evaluar sus efectos en un periodo prolongado. Resultados de numerosos estudios epidemiológicos que se desarrollan actualmente indican que la displasia cervical y el cáncer podrán disminuirse si el balance de oxidantes–antioxidantes se modifica con el objeto de aumentar los antioxidantes <sup>31</sup>.

En cuanto al diagnóstico ginecológico, el grupo de casos encontrado fue reducido (14.60%) presentando únicamente Displasia en grado 1, es necesario incrementar el número de pacientes con displasias y en futuro estratificar en cuanto a grados variables de displasia y el estado nutricional del zinc.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Teresa Shamah Levy y la LN. Claudia Ivonne Ramírez Silva del INSP por las facilidades otorgadas para la realización de esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hunis A. 2000. Progresos en cáncer. *Salutia Magazine*.  
<http://www.coba.org.ar/esp/inve.htm>
2. INEGI. 2010 Mujeres y Hombres en México 2010.  
[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/mujeresyhombres/2010/MyH\\_2010.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/mujeresyhombres/2010/MyH_2010.pdf)  
México.
3. INEGI. 2008. Serie Estadísticas Vitales.
4. Jasiczek D., R. Klimek, J. Stencl, R. Tadeusiewicz, M. Tholt. 2012. Obstetrical prevention of human cancers. **Review** article. *Neuro Endocrinol Lett.*; 33(2):118-23.
5. Instituto Nacional de Cancerología. INC. 2004. "Informe Anual a la Nación sobre el Estado del Cáncer. 1975-2001, con una Sección Especial Sobre Supervivencia".[http://: www.cancer.gov.com](http://www.cancer.gov.com) Revisión marzo del 2005.
6. Kably Ambe A, JA Ruiz Moreno, EL Ponce, VM Vargas Hernández, RA Aguado Pérez, P Alonso de Ruiz 2011. Grupo Expertos de Convocado. Consensus for the prevention of cervical cancer in Mexico. *Ginecol Obstet Mex.* Dec; 79(12):785-7.
7. Da Costa LA, B García-Bailo, A Badawi, A El-Soheymy. 2012. Genetic determinants of dietary antioxidant status. *Prog Mol Biol Transl Sci.*; 108:179-200.

8. Xiao H, Y Jiang, Y Qi, X Zhou, C Gong, C Huang, M Li. Yan Jiu, W Sheng. 2012. Effects of selenium and **zinc** on the proliferation of human esophageal **cancer** cell line studied by serophysiology. Mar; 41(2):185-90.
9. Lightfoot NE, CJ Berriault. 2012. Mortality and **cancer** incidence in a copper-**zinc** cohort. Workplace Health Saf. May; 60(5):223-33.
10. Wang S, Y Cheng, W Du, L Lu, L Zhou, H Wang, W Kang, X Li, Q Tao, JJ Sung, J Yu. 2012. **Zinc**-finger protein 545 is a novel tumour suppressor that acts by inhibiting ribosomal RNA transcription in gastric **cancer**. Gut. *Gut* doi:10.1136/gutjnl-2011-301776.
11. Rosado J. 2009. Zinc en: Bourges H, Casanueva E, Rosado J (Eds). Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana (pp. 268). México: Editorial Médica Panamericana.
12. Guttman Ch. 2001. Zinc chloride paste proposed as melanoma vaccine following biopsy. *Dermatology Times* 22: 1- 28.
13. Smal C, LG Alonso, DE Wetzler, A Heer, G de Prat Gay. 2012. Ordered self-assembly mechanism of a spherical oncoprotein oligomer triggered by **zinc** removal and stabilized by an intrinsically disordered domain. PLoS One.; 7(5):e36457. Epub 2012 May 9.
14. Morandell D, A Kaiser, S Herold, U Rostek, S Lechner, MC Mitterberger, P Jansen-Dürr, M Eilers, W Zwerschke. 2012. The human **papillomavirus** type 16 E7 oncoprotein targets Myc-interacting **zinc**-finger protein-1. Virology. Jan 20; 422(2):242-53. Epub 2011 Nov 17.
15. Fernández-Romero JA, CJ Abraham, A Rodriguez, L Kizima, N Jean-Pierre, R Menon, O Begay, S Seidor, BE Ford, PI Gil, J Peters, D Katz, M Robbiani, TM Zydowsky. 2012. **Zinc** acetate/carrageenan gels exhibit potent activity in vivo against high-dose herpes simplex virus 2 vaginal and rectal challenge. Antimicrob Agents Chemother. Jan; 56(1):358-68. Epub 2011 Nov 7.
16. Zehbe I, C Richard, KF Lee, M Campbell, L Hampson, IN Hampson. 2011. Lopinavir shows greater specificity than **zinc** finger ejecting compounds as a potential treatment for human **papillomavirus**-related lesions. Antiviral Res. Aug; 91(2):161-6. Epub 2011 Jun 2.

17. Yan H, H Chang. 2012. **Antioxidant** and Antitumor Activities of Selenium- and **Zinc**-Enriched Oyster Mushroom in Mice. *Biol Trace Elem Res.* May 26.
18. Morales J, V Babinsky, H Bourges y M Camacho. 2000. Tablas de Composición de Alimentos Mexicanos Del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". México.
19. Muñoz M, A Chávez, F Pérez–Gil, J Roldán, S Hernández, J Ledesma, E Mendoza y A Chaparro. 1996. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. México: Ed. Pax.
20. USDA. 1999. "U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 13. Nutrient Data Laboratory".
21. Food Composition and Nutrition Tables. 2000. Drezusamen setzung der Lebensmittel, Nährwert – Tabellen/on behalf of the Bundesministerium für Lebensmittel – Chemie, Garching B. München. (Foundey by S. W. Souci).- 6<sup>th</sup> rev. completed ed./comp. By Heimo Scherz und Friedrich Senger.- Stuttgart: *Medpharm Scientific Publ.* Boca Raton; New York; Washington D. C; London: CRC Press.
22. Butrimovitz G.P., W.C. Purdy. 1977. The determination of Zinc in Blood Plasma by Atomic Absorption Spectrometry. *Anal. Chem Acta* 94, 63.
23. Fernández F.J, H.L. Kahn .1971. Clinical Methods for Atomic Absorption Spectroscopy. *Clin Chem News.* 24.
24. International Zinc Nutrition Consultative Group (IZNCG) 2004. Technical Document #1: Assessment of the Risk of Zinc Deficiency in Populations and Options for Its Control, Hotz C., Brown K.H., et al, *Food and Nutrition Bulletin.*
25. Rangel Solorio J. I, M Pérez Rendón, L Rivera Rivera. 2007. Frecuencia de displasias y cáncer cervical en mujeres del estado de Querétaro, México, *Clinical and Translational oncology.*; 5 (8):471-5.
26. Barquera S, L Hernández – Barrera, I Campos – Nonato, J Espinoza, M Flores, JA Barriguete, JA Rivera. 2009. Ingesta de energía, macro y micronutrientos en adultos mexicanos: Análisis de la encuesta

- Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006). Salud Pública Mex; 51 supl 4: S562 –S573.
27. Rivera D, L Shamah, H Villalpando, C González, P Hernández, J Sepúlveda. 2001. Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
28. Hess S. Y, Peerson J. M, King J. C, and Brown K. H. 2007. Use of serum zinc concentration as an indicator of population zinc status. *Food Nutr Bull*, 28(3 Suppl):S403-29.
29. Kim S, J Kim, Y Ko, J Koo, H Chung, Y Lee-Kim. 2003. Changes in lipid peroxidation and antioxidant trace elements in serum of women with cervical intraepithelial neoplasia and invasive cancer. *Nutr Cancer* 47:126-30.
30. Liu T, S Soong, R Alvarez, C Butterworth. 1995. A longitudinal analysis of human papillomavirus 16 infection, nutritional status, and cervical dysplasia progression. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 4: 373 – 80.
31. Siegel EM, JL Salemi, LL Villa, A Ferenczy, EL Franco, AR Giuliano. 2010. Dietary consumption of antioxidant nutrients and risk of incident cervical intraepithelial neoplasia. [Gynecol Oncol](#). Sep; 118(3):289-94. Epub 2010 Jun 18.





**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 28 de septiembre de 2012  
Fecha de aceptación: 17 de diciembre de 2012

## **RESTAURACIÓN DEL LIENZO DE “DON MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA” DE ELIAS DE LA CERDA. UNA EXPERIENCIA DE APLICACIÓN DE ENTELEDO FLOTANTE O LIBRE EN LA FACULTAD DEL HABITAT**

**Francisco Javier Quirós Vicente**  
Profesor-investigador de la Facultad del Hábitat-UASLP  
[javier.quiros@uaslp.mx](mailto:javier.quiros@uaslp.mx)  
**Marisol Alejandra López Bravo**  
[marisun@alumnos.uaslp.edu.mx](mailto:marisun@alumnos.uaslp.edu.mx)  
**Nelly Mariela Reyna Mendoza**  
[Nela\\_zz@hotmail.com](mailto:Nela_zz@hotmail.com)  
**Luz Selene Leiva García**  
[Lux.selene@alumnos.uaslp.edu.mx](mailto:Lux.selene@alumnos.uaslp.edu.mx)  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

### **RESUMEN**

En este artículo se describe el tratamiento de conservación y restauración aplicado al óleo sobre lienzo “Retrato de Don Miguel Hidalgo y Costilla”, dentro del programa de la asignatura Taller de conservación y restauración V, que imparte el Mtro. Francisco Javier Quirós. De igual manera se pretende mostrar la experiencia didáctica de enseñanza- aprendizaje que tuvo lugar en los talleres de conservación de la Facultad del Hábitat durante la restauración de esta pintura, cuyo resultado ahora se muestra para conocimiento del público y la sociedad en general.

En suma; se puede decir, que los aspectos fundamentales que se desarrollan en este estudio son: -El estudio iconográfico, -El análisis del estado de conservación de la pintura antes del tratamiento, y -La propuesta y desarrollo del tratamiento aplicado, misma que consiste en la aplicación de un entelado flotante o libre, que se fundamenta en el respeto al original y la mínima intervención de la pintura.

Se puede definir esta experiencia docente, como positiva y enriquecedora ya que se consiguieron diversos resultados y metas propuestas. En primer lugar incidir en el aprendizaje de los alumnos en cuanto a conocimientos, habilidades y aptitudes para la restauración. En segundo lugar en el rescate del Patrimonio Histórico como actividad fundamental del profesional dedicado a la conservación y restauración de bienes culturales y por último la aplicación de nuevas tecnologías al aplicar un tratamiento novedoso poco conocido y de óptimos resultados para la restauración de pintura de caballete.

Palabras clave: Conservación, restauración, pintura de caballete, patrimonio histórico cultural

## **ABSTRACT**

*This article describes the conservation a restoration treatment applied on a painting, oil on canvas, named "Portrait of Don Miguel Hidalgo y Costilla", which was carried out on the course syllabus Conservation an Restoration, Workshop V, imparted by the Master Francisco Javier Quirós. Similarly, it is intended to show the teaching experience of education and learning for restoration of this painting, that takes place in the conservation workshops from the Facultad del Hábitat,, from the Autonomous University from San Luis Potosí, U.A.S.L.P. The result will be displayed for public knowledge and society in general.*

*Furthermore, it can say that the fundamentals aspects that are developed in this study are: The iconographic study, The analysis of the condition of the paint before treatment and The proposal and development of restoration treatment applied, which consist in the application of a floating scrim, also called free scrim, based on the respect for the original and the minimal intervention of the paint.*

*You can define this teaching experience, as positive and enriching inasmuch as different results and goals were achieved. First, influence the student's learning in terms of knowledge, skills and abilities for restoration. In second place, in the rescue of historical heritage as a fundamental activity of the professional dedicated to the conservation and restoration of cultural property and finally, the application of new technologies to use a little known novel treatment and optimal results for the restoration of easel painting.*

*Key words: Conservation, restoration, oil on canvas, Cultural heritage*

## **INTRODUCCION**

Este proyecto se desarrolla en los talleres de conservación y restauración V de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles de la Facultad del Hábitat, durante el semestre de enero a junio del año 2012. El

programa educativo de conservación y restauración de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, es perteneciente a la Nueva Oferta Educativa que tuvo sus inicios en agosto de 2007.

La obra en cuestión es un óleo sobre tela, patrimonio cultural perteneciente a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y ubicado en el Edificio de Rectoría. Este lienzo se trasladó a los talleres de conservación y restauración de la Facultad del Hábitat para su tratamiento de conservación y restauración en febrero del 2012. Representa el retrato de "Don Miguel Hidalgo y Costilla", creación del artista Elías de la Cerda, y fechado en 1904.

El desarrollo metodológico de este trabajo práctico en taller fue de gran utilidad para cubrir los conceptos principales del programa docente, en lo relativo a enseñanza-aprendizaje. Las principales actividades de índole tanto teóricas como prácticas del programa de la asignatura contempla puntos tan importantes como son: -El embalaje, traslado y desembalaje, -El dictamen de conservación, -El registro y la documentación, -Los análisis previos, -La propuesta de intervención, -el proyecto de restauración, -Y la intervención misma y su puesta en práctica.

Los contenidos que se exponen en este estudio están relacionados con la descripción del lienzo tanto desde el punto de vista formal, como del iconográfico para lo cual se hace una valoración histórica y estética, denotando el hecho de la existencia de diversas obras y autores que representan este tema iconográfico, que se suceden por todo el territorio nacional, todas con las mismas características, y semejantes elementos icónicos. Se continúa en un segundo apartado con el análisis del estado de conservación y principales deterioros que presenta la su llegada a los talleres de conservación, esta misma sirve como fundamento para el planteamiento de su propuesta de restauración y se lleva a cabo con un dictamen que consta de un registro gráfico, una descripción escrita y una fotografía ilustrativa de su estado conservación. Y para finalizar, se describe el tratamiento e intervención aplicada a la obra, en el que cabe mencionar la aplicación de un entelado flotante o libre, de gran interés por lo respetuoso con la obra en cuanto a la aplicación del criterio de mínima intervención.

Cabe resaltar la importancia de la aplicación del entelado flotante, que consiste básicamente en la colocación de una tela en su anverso. Se decidió aplicar este tratamiento debido a sus beneficios, en cuanto a que es poco agresiva, protege al cuadro de la humedad por el reverso y está basada en los principios de la Mínima Intervención, de gran importancia para la restauración. Al cubrir por el reverso del soporte original, con una tela nueva, se garantiza su preservación en el tiempo para que pueda ser transmitida a futuras generaciones.

## ESTUDIO ICONOGRÁFICO DEL RETRATO DE DON MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA

"La mayoría de los retratos del cura de Dolores; los autores se basaron en las descripciones documentales o en narraciones de quienes lo conocieron, por lo

que no hay una obra realmente fidedigna", afirma Jiménez Codinach, Guadalupe

No obstante, la recreación estética que se difunde del héroe de la Independencia ha sido aceptada por una convención iconográfica, la cual ha permitido a los mexicanos reconocerlo, ya sea pintado por Claudio Linati, Juan O'Gorman, José Clemente Orozco o por Joaquín Ramírez, señalan los historiadores Guadalupe Jiménez Codinach y Salvador Rueda Smithers.

De no existir evidencias ni estudios rigurosos para afirmar que Miguel Hidalgo fue de tal o cual manera, los artistas lo imaginan y lo pintan basados en la descripción física que hiciera Lucas Alamán. "Alamán describe a Miguel Hidalgo como un hombre de mediana estatura, cargado de hombros, es decir pesado, un poco jorobado, calvo prematuro, de ojos grises, de pelo blanco, muy activo".

La primera imagen que se hizo pública de Miguel Hidalgo fue una litografía hecha en 1826 por un alumno de Claudio Linati —aunque la obra se atribuye al pintor italiano— a partir de una figura de cera que supuestamente retrataba al insurgente, afirma Jiménez Codinach.

Una iconografía muy diversa procedió a aquella que se va haciendo prolífica, la que devendría en oficial, la que el pintor Joaquín Ramírez (1832 – 1866) realizó en el año 1865, a petición del director de la Academia de San Carlos, Santiago Rebull (1829 – 1902), durante el efímero imperio de Maximiliano de Habsburgo (1863 – 1867). El pintor académico lo plasma a Miguel Hidalgo en este lienzo monumental de cuerpo entero, con la grandeza propia de un héroe.



FIGURA 1. JOAQUÍN RAMÍREZ, Retrato del Benemérito de la Patria General Miguel Hidalgo y Costilla, 1865, óleo sobre tela, 240 x 156 cm, Galería de Insurgentes, Palacio Nacional, México D. F.

Ramírez le ha situado en el ámbito de su gabinete, rodeado de una mesa sobre la que descansa un documento hacia el que señala con la palma abierta junto a una silla de la que parece haberse levantado pues todavía apoya una mano y su cuerpo ligeramente ladeado, un cuadro de la Virgen de Guadalupe cuelga al fondo y un reloj de pared que parece marcar las seis menos cinco de la madrugada. Los historiadores han visto en ese gesto el preciso momento en que Hidalgo se ha levantado de la silla, después de una noche de desvelo, en la que ha reflexionado en torno a la necesidad de sublevarse contra el gobierno español. El mobiliario correspondiente al siglo XVIII, relata las comodidades de un cura de pueblo, la virgen de Guadalupe en un gran cuadro, es el símbolo que se convertirá en el emblema de su levantamiento.

La indumentaria copia la larga sotana o batín negro con botas altas de piel, fajín azul de general, camisa blanca y corbatín negro con que le representara Terrazas. Todos estos elementos, la indumentaria, la pose, las facciones del rostro, y el ambiente que lo rodea, vienen a reforzar este momento crucial que el pintor ha elegido en la vida de Hidalgo,



FIGURA 2. JOAQUÍN RAMÍREZ, Miguel Hidalgo y Costilla, 1865, óleo sobre tela, 240 x 156 cm, Galería de Insurgentes, Palacio Nacional, México D. F.

Se observa un incuestionable vínculo entre esta composición de Joaquín Ramírez y la de Elías de la Cerda, cuyo autor realiza una copia de la obra pictórica de Miguel Hidalgo situada en Palacio Nacional.

Hidalgo se encuentra de cuerpo entero, viste levita larga y botas fuertes, que evocan asociaciones militares; en su cintura porta un listón azul enmarcando su rango de general, pero también trae alzacuello, para remitir a su investidura eclesiástica. Posa delante de una mesa que exhibe el acta de abolición de la esclavitud, firmada en Guadalajara, el 19 de octubre de 1810, cuyo texto casi ilegible. Sobre la mesa hay también un cúmulo de libros que aluden a la pasión que el cura profesaba por estos y un recado de escribir. Al fondo le abriga y acompaña el cuadro de la virgen morena del Tepeyac; el reloj de pared marca las 6:00 de la mañana, hora en que sonó la campana de la iglesia de Dolores en el día en que arengó a los fieles desde el atrio, invitándolos a unirse a la causa de la emancipación. Hidalgo se levanta de un sillón en los momentos de la revolución suprema: su actitud no es guerrera ni lo que se llama ideal; es la actitud firme de un anciano vigoroso, en cuyo semblante se revela un pensamiento gigantesco, una abnegación tranquila, una bondad habitual...” (Acevedo, 1999: p. 96). Atrás quedaron las litografías de autores como Lizardi y Linati, que pintaban a Hidalgo como un revolucionario que levantaba a las masas (Ramírez, 2003). He aquí la importancia del retrato: a través de lo visual logra, de un lado, materializar la idea que se tiene del héroe; de otro, suma a esta idea nuevas características o atributos que complementan la imagen que del retratado se tiene.



FIGURA.-3. ELIAS DE LA CERDA: "Retrato de Don Miguel Hidalgo y Costilla, 1904. Oleo sobre lienzo 155 x 100 cm. Edificio de Rectoría UASLP. San Luis Potosí. (Foto de autor)

Se pueden apreciar en la obra de Elías de la Cerda, la presencia de idénticos elementos iconográficos que en otras representaciones del mismo tema, antes ya mencionadas. Presenta la misma vestimenta, mismo mobiliario, incluso misma posición y postura de Don Miguel. La paleta de colores, también es semejante a otras representaciones, en las que predominan los sepías, ocre, sienas tostadas, negros con una tonalidad apagada. Es digno de mencionar, por su curiosidad, el hecho de que en el retrato de "De la Cerda", el reloj de pared marca las once, en vez de las seis como generalmente se puede observar en otras representaciones, así como se le representa de menor edad.

### ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA PINTURA

En el análisis de la técnica y factura de este lienzo; se observa, en primer lugar que tiene formato rectangular vertical o también llamado "formato retrato", con unas medidas de 155 X 100cm. Su bastidor es de pino y con estructura de tipo móvil, francés (Patiño, 2004), con cunas y un travesaño transversal central. La tela es de algodón con trama regular y esta se encuentra sujeta al bastidor

mediante clavos y conformada por un solo paño. En su reverso lleva pegado un documento<sup>1</sup> por su anverso. El marco mide 165 x 116 cm., es original de, y está hecho de madera de pino, dorado con pan de oro, también cuenta con estampas y sellos de inventario de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Esta pintura está firmada y fechada, por el artista Elías de la Cerda, en el año el 1904 en su parte inferior derecha.

Al llevar a cabo su dictamen de estado de conservación se observa que está en mal estado, con varios deterioros que amenazan su preservación. Lo primero que se puede apreciar de manera más evidente, es un parche y repinte en el área superior izquierda, que se trata de una intervención anterior sobre una rasgadura en forma de "T", justo por encima del rostro de D. Miguel Hidalgo, en concreto en el rostro de la imagen de la Virgen de Guadalupe. No se sabe el motivo de este deterioro, si fue causado por vandalismo, por accidente u otras circunstancias, lo que se puede afirmar es que se trata del deterioro más grave que sufre el cuadro.



Fig 3.- del soporte en forma de "T" por el reverso

Continuando con este análisis, se puede ver que el bastidor tiene problemas de estabilidad, porque no cuenta con cuñas, y su travesaño transversal central esta fijo, circunstancia que genera movimiento del conjunto, causando distensiones y movimientos en el soporte textil que se traducen en la presencia de abolsados<sup>1</sup>. Los montantes del bastidor no poseen chaflán lo cual origina que con el tiempo estos se marquen en el lienzo provocando un deterioro de tipo estético. Se detectaron asimismo y en menor medida galerías de xilófagos inactivos, por lo que se supone un ataque a la madera en fase inicial.

La tela, como se menciona con anterioridad, está hecha de fibra de algodón<sup>i</sup>, y presenta por su reverso los siguientes deterioros: - Manchas, en la esquina superior izquierda, probablemente provocadas, por la migración del aglutinante de la imprimación a la superficie de la tela. -Rasgadura en forma de "T", como

---

<sup>1</sup> Este documento fue entregado por el Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí, de parte del Gobernador Constitucional, representando al estado, para premiar a Francisco Martín del Campo, acreditando su primer año de estudios. El documento tiene una pérdida del 50% de su soporte. Por lo que se puede alcanzar a leer, y se deduce no se sabe exactamente porque ese documento está pegado al reverso del cuadro ni cuál es la relación con el cuadro motivo de este estudio

ya se menciona más arriba, este es el deterioro más notable", a la cual se le suman otras de menor tamaño en el mismo área así como dobleces de tela de pequeño tamaño. –Parches, de los cuales tres están en la parte inferior frontal, dos en la parte izquierda superior, y uno más ubicados en la parte inferior derecha. Estos parches nos dan a entender que ésta obra ya sufrió una restauración con anterioridad, y en la actualidad están causando más perjuicio que beneficio pues provocan deformaciones de plano, sobre todo donde se encuentra la rasgadura en forma de "T", debido a que están pegados con un adhesivo de color negro de tipo sintético; a juzgar porque se pudo eliminar con acetona, que hacen que en esa zona la tela se curve y levante. A esto hay que añadir que en este área se encontró un documento pegado por el anverso con cola, haciendo la función de parche. – Y por último, mencionar la gran cantidad de acumulación de polvo y material ajeno que adherida al soporte en su reverso, como suciedad, excrementos de insectos, etc., que solo favorece el ataque de microorganismos y de insectos, y con esto el debilitamiento del soporte.



Fig.4.- Rasgadura en forma de T, por el frente

Al realizar el examen organoléptico de la capa pictórica se pueden observar: - Deformación de plano, –Abolsados, -Marcas de bastidor y travesaño por el frente, -Pérdida de capa pictórica, -Zonas de pulverulencia, -Repintes, - Deyecciones de insectos, -Y craqueladuras de edad y por inestabilidad en el soporte. De todos estos deterioros, el más visible es el repinte, que se ubica justo donde está la imagen de la Virgen de Guadalupe, y que coincide con la ubicación de la rasgadura en forma de "T". Este repinte de hecho es una intervención realizada con anterioridad para intentar disimular la rasgadura, y que en la actualidad provoca una distorsión de la lectura de la obra, que va en menoscabo de su correcta apreciación visual

El barniz ó capa de protección es el último estrato de la obra pictórica, en el cuadro de D. Miguel Hidalgo, se encuentra oxidado y amarilleado, a lo que se suma la gran cantidad de deyecciones de insectos y un área de escurrimientos en la parte superior izquierda, por lo que se puede afirmar que está en mal estado de conservación y ya no cumple su función, tanto visual como de protección.



Figura 5.- Detalle de deyecciones de insectos

Por último, el marco el cual está dorado con pan de oro y a la mixtión, técnica que consiste en la aplicación de pan de oro en un soporte que previamente ha sido preparado con estuco y al cual se le administra una capa de bol y sobre esta otra de mordiente o mixtión con la función de pegar el oro (González Alonso, 1997), este se encuentra en mal estado de conservación, pues en primer lugar tiene mucha suciedad y material ajeno acumulado en la superficie, esto unido a la presencia de deyecciones de insectos bastante notorias que en algunos casos incluso corroen el dorado. En su moldura se ven varios faltantes, principalmente en las esquinas, esto quizás por golpes, así como faltantes de policromía.



Figura 6.- Detalle de deterioros del marco

#### TRATAMIENTO DE CONSERVACIÓN. APLICACIÓN DEL ENTELADO FLOTANTE O LIBRE.

El entelado flotante es entendido como el proceso en el cual el soporte textil de una obra, es apoyado por otra tela nueva, que queda por debajo de la original y es clavada en el bastidor, manteniéndose unidas por el simple contacto y sin presencia de adherentes (Malesan, 2008; p. 21); cabe destacar que es considerado como un tratamiento preventivo de mínima intervención, tal como

lo dice Sánchez Barriga<sup>2</sup>, el *Entelado Flotante* se debe de diferenciar de los demás entelados y considerarlo como una variedad, por lo que no se trata de una sustitución de soporte, si no de otorgarle apoyo y refuerzo y para prevenir futuros deterioros(Sánchez, 2008).

El término entelado surge en el siglo XVII, como una forma de concientización para proteger el reverso de las pinturas, empleando diferentes materiales que tuvieran la finalidad de aislar contaminantes exteriores y evitar contacto con la obra. En Francia el concepto de *reentelado* se menciona por primera vez como una manera de protección; se adiciona una capa generalmente papel o cartón en el reverso de las obras unidas normalmente con colas o harinas; en Venecia el reentelado obtuvo mayor difusión y desarrollo (Malesan, 2008; p. 9); al llegar a España en el siglo XVIII, se emplearon el uso forraciones de tejidos de fibra para aislar lienzos (Calvo, 2002). A partir de esto se divulgó por toda Europa considerado como método eficaz para proteger obras pictóricas.

En la obra perteneciente a la Rectoría de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, titulado "*Don Miguel Hidalgo Y Costilla*" de Elías De La Cerda, que se restauró en los talleres de Restauración de la Facultad del Hábitat, se decide utilizar como etapa final de la intervención de lienzo, el *Entelado Flotante* como medio preventivo contra futuros deterioros. Aprovechando el desmonte de la obra del bastidor cuya finalidad es corregir el plano, además, de la adición de bandas perimetrales de la obra, *el entelado flotante* consiste en añadir una capa de tela de lino previamente tensada y grapada en el grosor del bastidor, posteriormente se encima sobre el entelado el soporte original, tensado de forma igual en el bastidor, las bandas perimetrales permiten darle mayor alcance a los listones del bastidor que finalmente se pegaran con coleta española y se cortan un poco más de la mitad de lo que mide cada larguero y cabezal. Teniendo la trasposición de los lienzos, se aplica una mano de cola al soporte de apoyo, con la finalidad de se expandiera las fibras lo mejor posible y logrará una mejor compactación con el original, además de actuar como impermeabilizante contra la humedad, agentes atmosféricos y mantener presión constante (Malesan, 2008; p. 44).

---

<sup>2</sup> Restaurador español, investigó otra variedad de entelado: El Flotante. En 2008 difunde la idea de considerarlo como un tratamiento de mínima intervención y plantea una metodología para considerarlo aplicable como conservación preventiva.



Fig 7.- Colocación de bandas previo al entelado

Se decide utilizar el entelado flotante ya que las fibras del soporte original estaban en buen estado de conservación, por lo que no fue necesario la aplicación de entelados tradicionales, los cuales para este caso particular, no son los más convenientes, ya que aportan mayor peso y rigidez a la obra, son difíciles de remover, por lo que se consideraría como una intervención innecesaria e irreversible.

El entelado flotante es un método totalmente retratable, ya que al no estar "unidos", se puede volver a tratar como si no hubiera intervención, cumpliendo con el principio de Mínima Intervención (Sánchez, 2008; p. 14). Es una herramienta alternativa aplicables para obras contemporáneas de gran formato, tal como es el caso de la pintura de caballete de "Don Miguel Hidalgo Y Costilla", que otorga la solución a la problemática del abolsamiento; el soporte original descarga y distribuye el peso de forma homogénea en el de apoyo, la fricción que hay entre ambos soportes frena los movimientos naturales del lienzo debidos a los cambios higrométricos del ambiente, y a la vez, al estar sueltas, no los bloquea, por lo que se evitan tensiones por un lado, y excesivos movimientos por otro.

Sánchez Barriga justifica algunos puntos sobresalientes para su aplicación del entelado flotante, tales como: "... 1. La obra al no ser entelada con un adhesivo no afecta a sus características. 2. El lienzo original puede ser corregido y retomar su estado primitivo en caso de deformaciones. 3. Los desgarros pueden ser solucionados fácilmente, y el aspecto del reverso de la obra es estéticamente correcto. 4. En caso que sea necesario desferrar la obra y al no contener ningún tipo de adhesivo, se puede separar con suma facilidad original y tela nueva. 5. La tela nueva al tener una tensión superior a la de la pintura y permanecer ambas en contacto permanente, el método se puede clasificar dentro del grupo de los entelados. Y 6. En casos de fatiga del material pueden ser sustituidos fácilmente sin que existan operaciones arriesgadas." (Sánchez, 2008)



Fig 8.- Colocación de lienzo sobre la tela nueva de lino

Entre los aspectos negativos el entelado flotante oculta el soporte original, así como intervenciones realizadas en el reverso, de alguna manera “disfraza” el envejecimiento natural de las fibras originales, pero tal como establece Brandi en su primer axioma: “se restaura sólo la materia de la obra de arte”(Brandi, 2000; p.16), por lo que el soporte forma parte de la materia, proporciona estructura y configura a la imagen, por lo que el papel de la materia funciona como vehículo para transmitir su significado; de manera que el entelado flotante no es un añadido que disturba o desnaturaliza la imagen, es más bien, un agregado que preserva la materia (Malesan, 2008).

También tal como lo comentó Javier Bueno, se debe cuidar el aspecto estético de la obra no solo pictórico, sino del reverso de la obra,<sup>3</sup> el re-entelado le otorga a la obra mejor aspecto, al igual que se conserva intacto el reverso de la obra original como documento histórico. Es importante destacar que la percepción y experiencia del restaurador permitirá identificar las partes constituyentes de la obra, así como de encontrar medidas que eviten deterioros que requieran intervenciones más directas sobre la obra (Alcántara, 2000), por lo que el entelado flotante es una buena forma de conservación preventiva, lamentablemente es un tratamiento experimental poco estudiado, por lo que no se sabe realmente que es lo que sucede con las fuerzas mecánicas de la interacción entre las ambas telas a largo plazo, por lo que se debe animar a promover y difundir este tipo de entelado que contribuye con la conservación indirecta.

---

<sup>3</sup> Curso de Pintura Contemporánea, otorgado por el Dr. Javier Bueno, agosto-septiembre 2011, realizado en los talleres de restauración de la Facultad del hábitat, UASLP.



Figura 9.- Cuadro después de la restauración

#### 4.- CONCLUSIONES

Como cierre a esta investigación, se desprenden diversos aspectos dignos de mencionar. El primero es referente a la importancia de la actividad educativa que se desarrolla dentro de los talleres de la asignatura de Taller de conservación y restauración V, enfocado al tratamiento de la pintura de caballete, y cuyo principal objetivo es la formación de los alumnos como futuros restauradores. En este se pretende potenciar que el alumno adquiera habilidades para el manejo tanto de la aplicación de técnicas y procedimientos, como para la resolución de casos específicos que se puedan presentar en un proceso determinado, con relación a la restauración de pintura de caballete. Pero esto sin dejar de lado los conocimientos y las actitudes, que fundamentan tanto la parte teórica de la restauración como la ética. Por lo tanto se da importancia a lo tecnológico, pero no sin dejar de lado la parte conceptual y actitudinal del alumno.

Cabe resaltar la importancia de los estudios y análisis previos que son necesarios aplicar antes de cualquier proceso de restauración, los cuales conllevan varias fases, entre las que se encuentra el análisis del estado de la cuestión; es decir, saber qué y cómo está el bien, como paso previo a poder establecer un criterio de intervención, y una propuesta determinada de actuación. Dentro de esta primera fase está el análisis del bien cultural, tanto a nivel físico como estético e histórico.

En lo referente al análisis formal de la obra, es significativo hacer mención de la importancia de este tipo de representaciones de personajes históricos y emblemáticos, como es el caso de Miguel Hidalgo y Costilla. Estableciendo comparaciones con las representaciones más importantes de este tema, que

se ubican por toda la geografía nacional, se llegó a una de los cuadros de Miguel Hidalgo más parecido al hecho por Elías de la Cerda, que es el hecho por Joaquín Ramírez y que está ubicado en Palacio Nacional. Siendo ambos cuadros tan similares que a primera vista pudiera tratarse de una copia.

Por último mencionar el daño que tenía esta obra en cuanto a su estabilidad y a nivel estético, que hizo conveniente la aplicación de un re-entelado flotante, muy apropiado para su preservación en el futuro, el respeto a la obra y la aplicación de la Mínima Intervención, como concepto.

## BIBLIOGRAFIA

Alcántara, Rebeca, (2000) *Un análisis crítico de la teoría de la restauración de Cesare Brandi*. inah/Sigma, México.

Brandi, Cesare (2000). *Teoría del Restauo*. Ed. Giulio Einaudi. Torino.

Calvo Manuel, Ana.(2002). *Conservación y restauración de la pintura sobre lienzo*, Criterios de conservación y restauración en la pintura. Ed. Del Serbal, Barcelona.

García Melero, José Enrique (1998) *Arte Español de la Ilustración y Del Siglo XIX: En Torno a la Imagen Del Pasado*.

González –Alonso Martínez, Enriqueta ( 1997). *Tratado del dorado, plateado y su policromía, tecnología, conservación y restauración*. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

Malesan, Alessandra. (2008) *El Entelado Flotante como Tratamiento de Mínima Intervención*, El Entelado Flotante. Tesis Final para Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Politécnica de Venecia. Valencia.

Pascual, Eva. Patiño Mireia.(2004) *Restauración de Pintura, colección artes y oficios*. Parramón ediciones. Madrid.

Sánchez Barriga, Antonio. (2008) *El Entelado Flotante*, [recuperado el 17 de julio de 2012], de <http://www.antoniosanchezbarriga.com/2008/09/el-entelado-flotante.html>.

Villarquide Jevenois,Ana.(2004) *La pintura sobre tela II: alteraciones, materiales y tratamientos*. Volume 2 . Editorial Nerea. Madrid.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 8 de diciembre de 2012  
Fecha de aceptación: 18 de abril de 2013

## **UN MODELO PARA ADMINISTRAR EL HERBARIO UTILIZANDO EL ENFOQUE DE SISTEMAS**

### **A model for the management of herbaria using systems thinking**

**Ma. del Refugio Martínez-Castillo**

maria.martinez@uaslp.mx

**Laura Yáñez-Espinosa**

[lyaneze@uaslp.mx](mailto:lyaneze@uaslp.mx)

Instituto de Investigación de Zonas Desérticas y Facultad de Ingeniería  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

### **Resumen**

El herbario es una colección de plantas, de ser posible con todas sus partes, flores, frutos y semillas, susceptibles de conservarse por tiempo indefinido y que sirven de apoyo para la investigación en el campo de la taxonomía, ecología, morfología y todo aquello relacionado con el estudio de la botánica.

La forma de realizar las labores básicas en un herbario (colecta, prensado y secado, montaje, intercalado, etc.) está ampliamente documentada, sin embargo existe poca información respecto al establecimiento de la misión, objetivos y políticas de crecimiento, específicos para cada unidad.

Ante estos retos, se presenta un modelo alternativo para la administración de herbarios que proporciona una visión integral de sus actividades, muestra relaciones con otros sistemas y sugiere parámetros de desempeño para evaluar los objetivos. Resulta útil para los herbarios ya establecidos que no cuentan con un plan formal de trabajo, como para aquellos de nueva creación.

### **Abstract**

*Herbarium is a plant collection, if possible with all its parts, flowers, fruits and seeds, capable of being preserved for an indefinite period and that provide support for research on the field of taxonomy, ecology, morphology and everything related with the study of botany. How to perform basic/essential herbarium tasks such as collecting, pressing and drying, mounting, registering and cataloging, etc., is amply documented; however there is little information concerning the establishment of the mission, objectives and policies for growth, specific to each unit. Faced with these challenges, we present an alternative model for the management of herbaria that provides a holistic view of its activities shows relationships with other systems and suggests performance parameters to assess the objectives. This is useful for well-established herbaria that do not have a formalized plan of work or for those newly created.*

**Palabras Clave:** enfoque de sistemas, administración, herbarios, modelo, colecciones vegetales.

**Keywords:** systems thinking, management, herbaria, model, plant collection

### **Introducción**

Los herbarios proporcionan información acerca de los nombres científicos y vulgares de las plantas, su distribución, épocas de floración, usos y características morfológicas (Salas, 1995; Funk 2003; Prather *et. al.*, 2004); son vitales para entender la biodiversidad y para generar políticas públicas que apoyen cuestiones tales como: identificación de especies invasivas, emergencias de salud, seguridad y terrorismo biológico (Suarez y Tsutsui, 2004; Gropp, 2003).

Rzedowski (1975; com. pers., Octubre 2007) afirma que la importancia fundamental de los herbarios reside en su empleo como instrumento de trabajo y como herramienta básica de la botánica sistemática.

Aunque básicamente es un museo, por su aspecto y funcionamiento se le ha comparado con frecuencia con una biblioteca. Su parte esencial consiste de una colección de plantas secas, debidamente preparadas y usualmente montadas sobre una cartulina, denominadas ejemplares de herbario (Maden, 2004). Cada ejemplar se acompaña del nombre científico así como los datos correspondientes al sitio, condiciones, fecha y autor de su colecta. El conjunto está arreglado siguiendo una secuencia que permite la fácil consulta de cada espécimen conservado en muebles adecuados (Barman, 1965, citado en Guízar *et. al.*, 1995).

El primer paso en cualquier estudio botánico es identificar correctamente la especie o las especies de plantas con las que se trabaja (Laguerenne, 1982). El valor de las colecciones herborizadas aumenta cuando son revisadas por botánicos especialistas (Asteinza, 1975; Marroquín y Domínguez, 1975).

## **Metodología**

El estudio que se presenta fue desarrollado bajo el enfoque de sistemas, de acuerdo con Ackoff (2006) esto es, se utilizó la definición y elementos de un sistema para conceptualizar la organización y hacer un manejo más eficiente aplicando las etapas de la administración. Esto ayudó a visualizar las actividades sustantivas y las actividades de soporte, así como las diferentes áreas de trabajo.

De esta manera se facilita la identificación de puntos que requieren atención y como éstos contribuyen a alcanzar los objetivos del sistema. El modelo utilizado es del tipo simbólico-gráfico (Senn, 1990) y está elaborado tomando como punto de partida las etapas del proceso administrativo y la conceptualización del sistema. Se analizaron las relaciones al interior y exterior del sistema para establecer y agrupar las áreas de trabajo y funciones específicas. El esquema general destaca los aspectos que necesitan mayor

atención. Posteriormente la definición de actividades por área junto con los indicadores de desempeño propuestos complementa el proceso. Posteriormente se utilizó el concepto interactivo del proceso de planeación (Stoner, 1996) para definir las actividades específicas dentro del sistema.

## Resultados

### El Sistema

**Ubicación.** Los herbarios están considerados en la categoría de museos de historia natural de acuerdo con la definición y tipología del ICOM, Consejo Internacional de Museos de la UNESCO, fundado en 1946 (ICOM, s.f.). La evolución que dicha definición ha sufrido en el periodo 1946-2001, se encuentra documentada dentro de los Estatutos del ICOM (ICOM, s.f.). Rzedowski (1983) identifica dos grupos de herbarios: los nacidos en el seno de centros dedicados esencialmente a la investigación y los ligados con instituciones cuya actividad primaria reside en la enseñanza. La Figura 1 muestra la ubicación de los herbarios en este contexto, incluyendo las colecciones privadas.

**Misión.** El herbario es un instrumento de trabajo, creado con fines de investigación, docencia y/o servicio que debe cumplir las expectativas tanto de la institución a la cual pertenece como de organismos externos que apoyan el trabajo que ahí se desarrolla. El intercambio de información y ejemplares con sus homólogos (nacionales y extranjeros) así como la revisión del material por especialistas reconocidos en los diferentes campos y programas formales de mantenimiento físico y para garantizar la disponibilidad en la información, incrementan el valor de la colección. La difusión, dentro y fuera de la institución, del trabajo que ahí se realiza y los beneficios que de ello se pueden obtener proporcionan sustento y justifican la necesidad de recursos tanto humanos como materiales.

**Metas.** Contribuir a enriquecer el conocimiento sobre los recursos naturales de una región específica.

**Propósito y función.** Identificación, preparación y montaje, clasificación y almacenamiento de ejemplares botánicos de acuerdo con estándares establecidos internacionalmente y procesamiento electrónico de los datos correspondientes.

**Proceso de Conversión.** El ejemplar colectado y los datos recabados en el sitio de colecta se transforman en un ejemplar de herbario montado y clasificado cuyos datos asociados han sido procesados. Ambos se encuentran disponibles para su consulta tanto visual como electrónica. El único proceso de conversión que se lleva a cabo dentro del sistema es el de identificación; montaje y clasificación de los ejemplares; y procesamiento electrónico de los datos de colecta (Fig. 2). El mantenimiento de la colección, el intercambio y préstamo de ejemplares, pueden considerarse como actividades paralelas y no implican, en sí mismas, una transformación.

**Beneficiarios.** Sector académico público y privado en todos sus niveles incluyendo investigadores y tesis; público en general; otros herbarios nacionales e internacionales; iniciativa privada; organismos públicos gubernamentales a nivel municipal, estatal y nacional y aquellos que proporcionan financiamiento; fundaciones de apoyo (Fig. 3).

**Agentes.** Personal académico y de servicio asignado por la institución a la cual pertenece el sistema; especialistas externos que realizan revisiones de ejemplares; prestadores de servicio social; aficionados e investigadores que realizan colectas y voluntarios.

**Autores de decisiones.** En un primer nivel aunque de manera indirecta la institución dentro de la cual está inmerso el sistema o bien coleccionistas o clubes privados. En un segundo nivel pero de manera directa los consejos técnicos de la entidad en la cual se encuentran físicamente instalados o bien los consejos de administración respectivos.

**Medio.** Presupuesto limitado para sus actividades al depender en gran medida de la percepción que de él tengan los tomadores de decisiones. Restricciones

para coleccionar en zonas naturales protegidas o excesiva burocracia en los trámites. Desconocimiento de su función y utilidad como sistema y las opciones de divulgación de parte de la administración en general.

**Actividades sustantivas.** Las actividades que se realizan en los herbarios pueden enfocarse hacia: 1. Investigación, 2. Docencia y 3. servicios de identificación e información

1. Docencia: Permiten mostrar a estudiantes en forma ordenada la diversidad y complejidad vegetal con que cuenta el país, las tareas de investigación que se desarrollan a partir de este acervo y el cúmulo de información que ellos pueden obtener. Son una excelente oportunidad para prestadores de servicio social en diferentes carreras. De esta manera pueden despertar el interés de formarse en el área de botánica con un apoyo invaluable en la preparación científica de esta disciplina.
2. Investigación: Proporcionar material para estudios base de biología comparativa y en general sobre el manejo de los recursos naturales.
3. Servicios de identificación e información: Resolver preguntas y problemas (cotidianos o excepcionales). Conocer plantas de interés, donde encontrarlas, sus usos, toxicidad, identificación de malezas, plagas y otros. Búsqueda de conocimiento sobre función y utilidad de algunas especies por parte de grupos escolares de todos niveles.

**Actividades de soporte.** Las actividades consideradas como de rutina, es decir, colecta, montaje y clasificación de los ejemplares, están basadas en estándares definidos tanto por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica como por los grandes herbarios internacionales. El proceso de mantenimiento de la colección, que incluye la revisión de los ejemplares por especialistas, el intercambio y préstamo de ejemplares y la actualización de la base de datos del sistema requieren de una cuidadosa actividad logística para que cumplan su objetivo.

UN MODELO PARA ADMINISTRAR EL HERBARIO UTILIZANDO EL ENFOQUE DE SISTEMAS



Figura 1. Ubicación del “sistema herbario” en el contexto global.

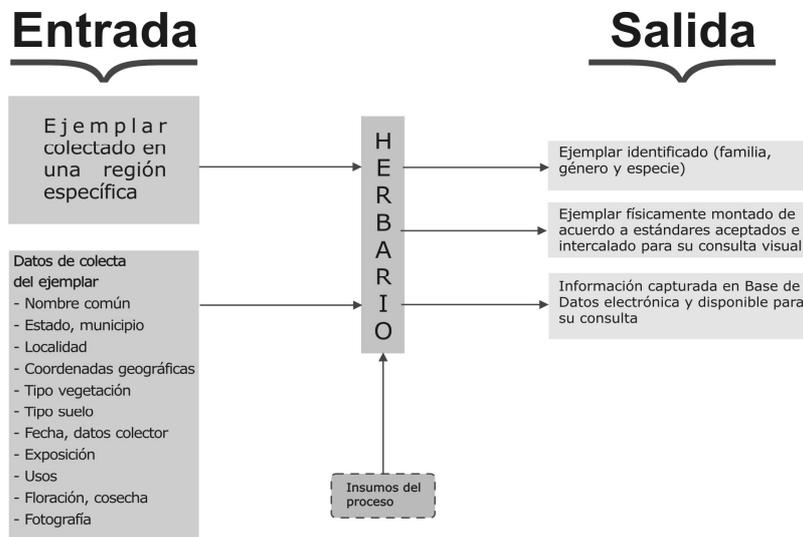


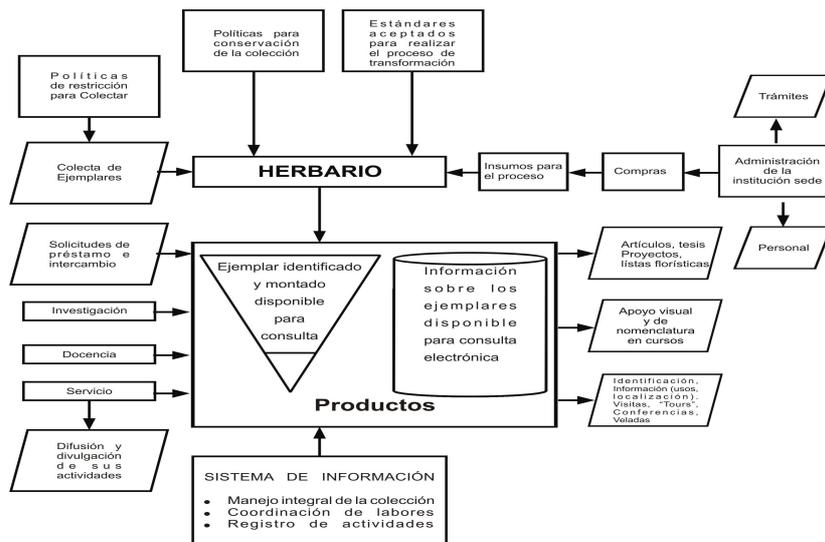
Figura 2. Proceso de conversión en el Sistema



Figura 3. Identificación de “beneficiarios” del Sistema.

## Conceptuando el Sistema

La importancia del trabajo en el herbario es que apoya la consecución de objetivos en otras áreas de trabajo. Si la información generada en el proceso, es manejada adecuadamente, es confiable y está disponible para su consulta en un tiempo razonable, entonces se puede hablar de un proceso eficiente. Si además los ejemplares están disponibles para su consulta en un horario adecuado, entonces el sistema realmente está cumpliendo su objetivo de apoyar como instrumento de trabajo a los diversos sectores con los que se involucra directamente. Si por el contrario, no se tiene acceso a la información que se genera o ésta no es del todo confiable, no cumplirá su función sustantiva ni podrá contribuir al conocimiento como se espera. Deberán identificarse claramente las necesidades de los usuarios finales de la información generada y con base en las mismas diseñar estrategias para satisfacerlas. La Figura 4 muestra una primera aproximación al Sistema.



**Figura 4. Mapa conceptual del Sistema.**

### El Modelo

Después del análisis de los diversos usos que pueden darse a un herbario y las actividades a realizar de acuerdo con cada uno de ellos, es necesario establecer un procedimiento que defina, de manera inicial, las condiciones requeridas para alcanzar los objetivos.

**Estrategia central.** Establecer la línea principal de trabajo: investigación, docencia o servicio. Posteriormente, definir objetivos y estrategias para

alcanzarlos, al menos a corto plazo. Esto implica un proceso de reflexión tanto de los dueños del sistema como de las áreas clave directamente involucradas.

### ***Estrategias periféricas.***

#### **Planeación**

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual del sistema.
- Elaborar una matriz de FODA's (Fortalezas del sistema que pueden generar Oportunidades y Debilidades del sistema que pueden convertirse en Amenaza) para conocer la situación que se enfrenta.
- Determinar el enunciado de la misión, la visión y los objetivos generales ¿Qué hacemos? ¿Cómo lo hacemos? y ¿Hacia dónde vamos? de forma clara en todos los niveles.
- Definir un plan para el crecimiento y desarrollo de la colección a corto, mediano y largo plazo, así como la adaptación de nuevas herramientas tecnológicas, p.ej. escaneo de ejemplares, código de barras.
- Definir un plan a mediano y largo plazo para la formación de nuevos taxónomos.
- Definir prioridades para la captura electrónica de la información.
- Estrategia o política para la obtención de recursos económicos por los servicios prestados y prioridades para utilizarlos.
- Determinar la necesidad de escalar el Sistema de Información.
- Definir estrategias para la divulgación del trabajo en el herbario.

#### **Organización**

- Establecer un organigrama que defina las funciones y tareas específicas de cada uno de los puestos.
- Adaptación de las técnicas establecidas de acuerdo con los recursos disponibles. Estandarizar la presentación de la información de los ejemplares.
- Definir políticas y/o reglamentos para: a) Aceptación de colectas con datos indispensables tanto del ejemplar como del sitio de colecta y el criterio para asignar turno al ingreso del proceso; b) Préstamos internos y externos; c) Consultas internas y externas; d) Intercambio; e) Contingencias, es decir,

manejo de reactivos químicos, distribución física del equipo y estantería, medidas generales de seguridad; f) Mantenimiento, fumigación, limpieza cotidiana, reposición o reparación de ejemplares; g) Inventario de materiales de consumo y disposición de los desechos; h) Prestadores de servicio social y criterios de selección, i) Reuniones internas de evaluación.

- Adquisición de equipo adecuado de cómputo para la captura electrónica de información y en general para la consulta.

### **Dirección**

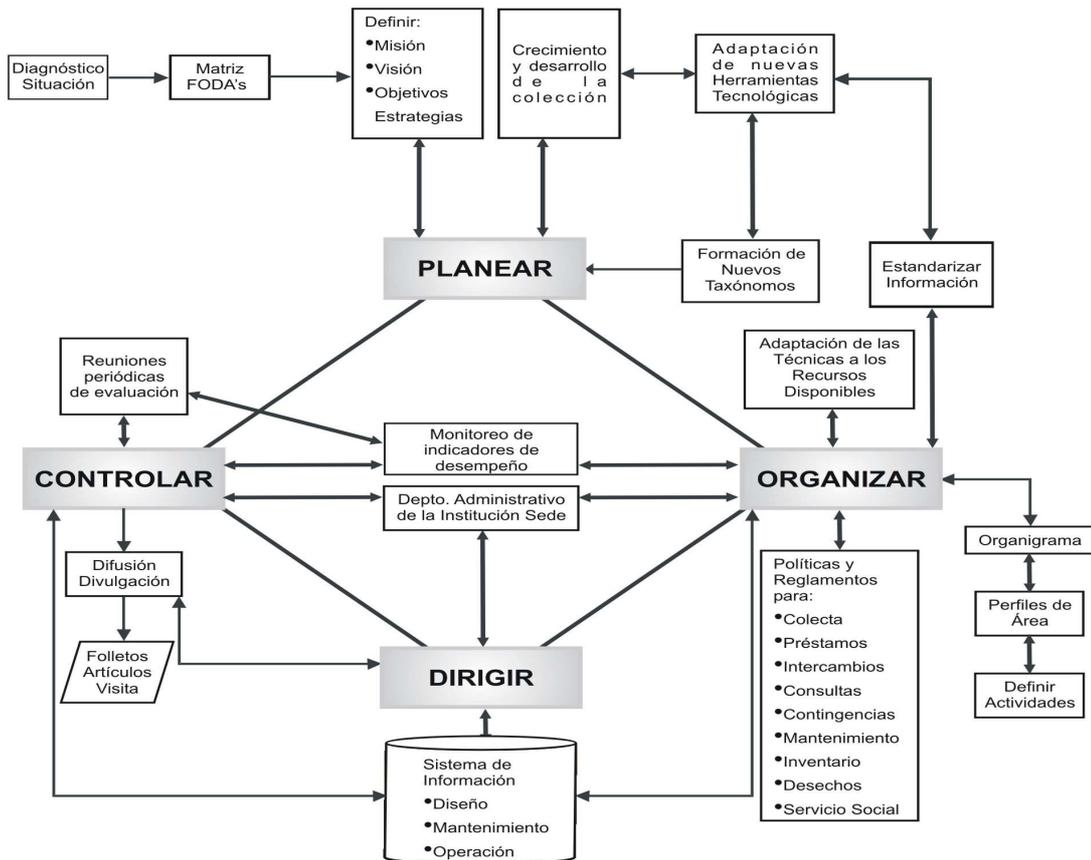
- Llevar un registro diario de las diferentes actividades realizadas, visitas, material procesado, revisiones, solicitudes externas, así como un registro periódico de los proyectos a los cuales se ha apoyado y los artículos científicos elaborados con base en la información existente dentro del herbario.
- Apreciar desde la administración central, el desarrollo de cada una de las áreas.
- Establecer un programa para diseño, capacitación y mantenimiento permanente de la Base de Datos electrónica de los ejemplares. Esto requiere un convenio de estrecha colaboración entre las entidades involucradas.
- Incorporación mediante un "link" o liga a la página oficial de la Institución además de la página respectiva del sistema.
- 
- Establecer un programa permanente de Servicio Social en las áreas que así lo requieran.
- Definir los indicadores de desempeño adecuados y un programa de monitoreo por cada una de las áreas involucradas.

### **Control**

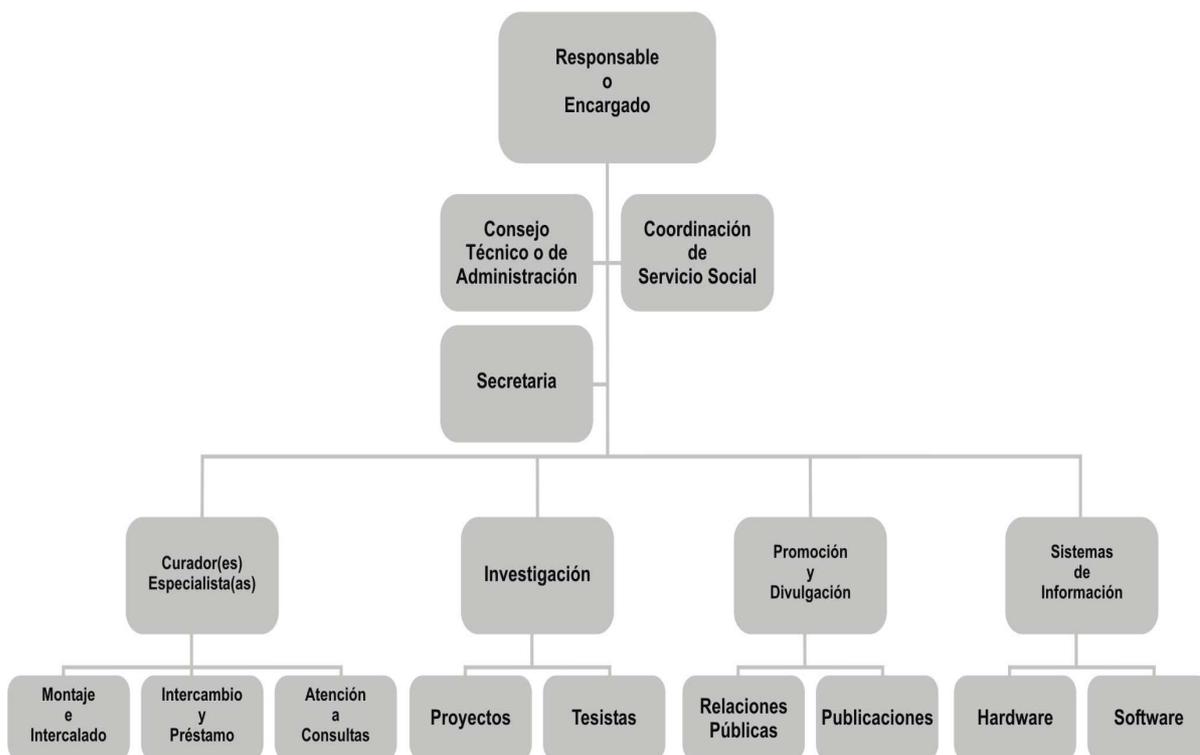
- Monitoreo permanente a nivel ejecutivo de los indicadores de desempeño en cada una de las áreas.
- Establecer claramente canales de comunicación con la Administración tanto interna como externa al sistema.

- Determinar la eficiencia en cada uno de los puestos ocupados.
- Efectuar reuniones periódicas con el Consejo Técnico Interno para definir y revisar todos los puntos.

El modelo propuesto se muestra en la figura 5. La jerarquía y relaciones de competencia entre las áreas involucradas se presentan en la figura 6.



**Figura 5. Esquema general del modelo propuesto.**



**Figura 6. Organigrama asociado al modelo.**

### **Perfiles e indicadores de desempeño por área (de acuerdo al organigrama)**

**Área: Responsable o Encargado.** Depende del Director general, se auxilia del Consejo Técnico o de Administración; Coordinación de Servicio Social y Secretaria

*Descripción general:* Planeación, Organización, Dirección y Control de las actividades en el sistema para que se alcancen los objetivos establecidos.

*Actividades específicas:*

- Representar el sistema ante las autoridades.
- Someter propuestas y ejecutar las decisiones tomadas junto con el Consejo.
- Distribuir el presupuesto asignado de forma institucional.
- Gestionar apoyos económicos externos.
- Coordinar actividades de todo el personal en el sistema a través del siguiente nivel en la estructura.

- Recibir; aprobar o rechazar; y canalizar las solicitudes de intercambio y préstamo, para que sean atendidas con base en la disponibilidad de recursos en el sistema.
- Convocar y presidir reuniones internas para conocer el desempeño de las distintas áreas.
- Informar de manera periódica al Consejo Técnico o de Administración del estado que guarda la colección a su cargo.
- Recibir las solicitudes de apoyo por parte de investigadores y asegurar el cumplimiento de sus expectativas.
- Establecer una estrecha vinculación con el personal asignado a las labores administrativas del sistema para que se dé trámite a las solicitudes aprobadas así como el mantenimiento de inventarios.
- Establecer vinculación con el departamento de Higiene y Seguridad de la Institución para informar sobre los reactivos químicos que se utilizan dentro del herbario y los espacios donde existe riesgo a fin de observar las normas de seguridad pertinentes.
- Establecer, en coordinación con la administración interna y el departamento de Higiene y Seguridad, un programa de fumigación preventiva en las instalaciones.
- Definir y coordinar con todas las áreas los planes de contingencia para: incendio, inundación, sismo, accidentes con reactivos químicos y otros.

*Indicadores de desempeño:*

1. Número y tipo de solicitudes de intercambio y préstamo atendidas de manera satisfactoria.
2. Gestión y apoyo recibido de parte de organismos externos.
3. Número de solicitudes de identificación de ejemplares por parte de organismos externos que sean atendidas de manera satisfactoria.

Deberán registrarse todas las solicitudes atendidas indicando fecha, solicitante, tipo de información requerida, personal designado para atenderla, así como asegurarse que se dé el crédito correspondiente al herbario e Institución.

Informarse de las convocatorias para recibir apoyos externos y llevar registro de los apoyos otorgados. Esto servirá también para elaborar los informes de actividades que sean requeridos.

**Área: Coordinación de Servicio Social.** Depende del Responsable o encargado, se auxilia de Curador(es), Investigación, Promoción y Divulgación, Sistemas de Información y Secretaria

*Descripción general:* Coordinar las actividades de los Prestadores de Servicio Social dentro del Sistema y en las distintas áreas que así lo requieran.

*Actividades específicas:*

- Establecer una estrecha vinculación con el Departamento respectivo de cada una de las Instituciones que ofrecen este servicio.
- Recibir y gestionar las vacantes de cada una de las áreas de todo el sistema.
- Publicar las actividades a realizar y el perfil deseado en el estudiante así como los tiempos y horarios de cada una de las vacantes.
- Evaluar el perfil de los aspirantes.
- Comunicar aceptaciones o rechazos.
- Supervisar las actividades del estudiante durante el tiempo que dure el Servicio.
- Mantener una estrecha comunicación con el área en la cual se desempeñan los prestadores de este servicio.
- Tramitar cartas de liberación de Servicio Social.
- Gestionar y administrar, en su caso, estímulos económicos.
- Informar de manera periódica al Encargado y al Consejo Técnico o de Administración.

*Indicadores de desempeño:*

1. Número de prestadores de Servicio Social involucrados en las distintas áreas de trabajo del herbario y que han concluido su trabajo de manera satisfactoria.

Deberán registrarse todas las plazas de servicio social ocupadas actualmente, así mismo las que se hayan concluido indicando fechas de inicio y término, actividades, procedencia, contacto a través del cual se colocaron las plazas, evaluación del trabajo desarrollado e informe de las actividades realizadas durante el periodo. Así mismo deberá integrarse un expediente personal de cada uno de los involucrados.

**Área: Curador (es) Especialista(s).** Depende del Responsable o Encargado y Consejo Técnico o de Administración, se auxilia de Prestadores de Servicio Social y Secretaria

*Descripción general:* Disposición de los ejemplares botánicos que ingresan al herbario. Identificación y mantenimiento de la colección o parte de ella. Atención a consultas y selección de ejemplares para intercambio y préstamo.

*Actividades específicas:*

- Recepción de ejemplares en el área de ingreso al herbario.
- Identificación de los ejemplares que lo requieran o en su defecto gestión para su envío con especialistas.
- Designación de ejemplares que requieran revisión y corrección por parte de especialistas y gestionar su envío.
- Asignación de labores al personal de servicio social a su cargo.
- Coordinar la disposición final de los ejemplares que ingresan a la colección.
- Informar sobre la necesidad de recursos humanos de acuerdo al material que se encuentra en proceso.
- Mantener una estrecha vinculación con el área de Sistemas de información para garantizar la captura electrónica de la información de los ejemplares.

*Indicadores de desempeño:*

1. Número de ejemplares colectados y que ingresan al herbario para ser procesados.
2. Número de ejemplares totalmente procesados que ingresan a la colección.
3. Número de ejemplares totalmente identificados.
4. Número de ejemplares que han sido revisados físicamente para garantizar su conservación y la exactitud de su identificación.

5. Número de ejemplares o de grupos de ejemplares que han sido revisados por especialistas.
6. Ejemplares en préstamo como apoyo en la enseñanza de cursos de materias afines.

Como responsable directo de la colección, el curador deberá registrar los datos correspondientes a los ejemplares indicando las fechas de entrada y salida., procedencia del ejemplar que ingresa a la colección, así como establecer un código o sello para el registro de los ejemplares y que sirva como auxiliar para llevar control sobre su registro. Esto será parte directa del sistema de información que se contempla y deberá planearse en coordinación con esta área.

**Área: Investigación.** Depende de responsable o encargado y Consejo Técnico o de Administración, se auxilia de curador(es) especialista(s), sistemas de Información, tesis, prestadores de servicio social y secretaria.

*Descripción general:* Coordinar los trabajos de investigación que utilicen material e información de los ejemplares de la colección.

*Actividades específicas:*

- Llevar un registro de los proyectos a realizar, el objetivo y alcance de los mismos.
- Asignar horarios de trabajo a los tesis y personal involucrado en dichos proyectos.
- Reportar de manera periódica el avance de las investigaciones que se realizan.
- Registrar los productos de investigación y vigilar que se otorgue el crédito correspondiente.
- Establecer vinculación con los tesis y auxiliares.

*Indicadores de desempeño:*

1. Número de tesis o trabajos de investigación apoyados y concluidos.
2. Número de artículos publicados en los cuales se haga mención a la colección o al herbario.

Llevar registro de cada uno de los trabajos concluidos y publicados: tesis, artículos científicos, indicando fecha de realización, nombre del trabajo, apoyos

recibidos, personal involucrado, así como material utilizado y fecha de liberación del trabajo.

Así mismo, deberán registrarse los proyectos que se apoyan indicando fecha de inicio y término, personal involucrado, responsable, estudiantes involucrados en el proyecto y su procedencia. Beneficios específicos que tendrá el herbario y otros que se reflejen en el trabajo diario.

**Área: Promoción y Divulgación.** Depende de Responsable o Encargado, y Consejo Técnico o de Administración, se auxilia de Relaciones Públicas y Publicaciones

*Descripción general:* Dar a conocer a la comunidad institucional y a la sociedad en general, el trabajo que se desarrolla en el herbario y los beneficios que se pueden obtener.

*Actividades específicas:*

- Monitorear la percepción que sobre el sistema tiene la comunidad en general, acerca de su existencia y actividades que se desarrollan.
- Establecer contacto con organizaciones públicas y privadas para dar a conocer los servicios que se ofrecen.
- Programar y coordinar conferencias y visitas guiadas con el objetivo de dar a conocer algún ejemplar de interés en la comunidad, presentando sus usos, propiedades, etc.
- Editar boletines y folletos informativos sobre el sistema y coordinar su distribución.
- Coordinar las actividades del personal contratado y con actividad en esta área.

*Indicadores de desempeño:*

1. Registro y variedad de usuarios internos y externos.
2. Frecuencia de atención a grupos escolares
3. Número de eventos organizados para dar difusión al trabajo.
4. Número de artículos de divulgación publicados en medios de comunicación local, regional, nacional o internacional así como dentro de la Institución.

Deberán registrar todo tipo de usuarios indicando fecha, procedencia, medio a través del cual se conoció la existencia del herbario, motivo de la visita o

consulta especificando si es o no parte de algún proyecto, así mismo todos los eventos organizados por periodo especificando fechas, número de participantes, objetivo del evento, lugar de realización, personal asignado y resultados obtenidos.

**Área: Sistemas de Información.** Depende de Responsable o encargado y Consejo Técnico o de Administración, se auxilia de Hardware, Software y Prestadores de Servicio Social

*Descripción general:* Diseño, capacitación y mantenimiento del Sistema de Información en el Herbario

*Actividades específicas:*

- Diseñar el Sistema de Información adecuado para el Herbario, que no solamente contemple la base de datos de los ejemplares, sino también el registro de las actividades, consultas, inventarios y la información necesaria para cualquier informe requerido.
- Emitir las recomendaciones pertinentes sobre las características del equipo necesario.
- Coordinar la capacitación del personal para los procesos de captura de información y el manejo general del sistema.
- Proporcionar mantenimiento periódico tanto a los equipos como a los programas.
- Planear su escalamiento de acuerdo a las necesidades de los usuarios de la información, sean organismos públicos, estudiantes, investigadores, etc.

*Indicadores de desempeño:*

1. Número de registros capturados de manera íntegra y parcial en la Base de Datos y que se encuentren disponibles para la consulta.
2. Número de consultas a la Base de Datos Electrónica, tanto de forma directa como a través de la Web.
3. Número de visitas a la página electrónica del herbario que sea diseñada para dar difusión al trabajo del mismo.

Esta es una de las áreas claves del sistema. El área de Sistemas de Información deberá contar con datos al día de los registros capturados y que contienen la información completa de los ejemplares. Deben identificarse

claramente los que se encuentran en proceso y los ya concluidos para ponerlos a disposición de la consulta.

Deberá registrarse fecha de consulta, familias, géneros y especies consultadas y nivel de satisfacción del usuario con respecto a la información presentada.

**Área: Montaje e intercalado.** Depende de Curador(es) Especialista(s), sin auxiliares.

*Descripción general:* Realizar las labores básicas en el proceso de transformación de los ejemplares colectados.

*Actividades específicas:*

- Efectuar el secado, selección, montaje, cosido, sellado, encamisado e intercalado de los ejemplares que ingresan al herbario respetando la prioridad previamente asignada.

**Área: Intercambio y Préstamo.** Depende de Curador(es) Especialista(s), sin auxiliares.

*Descripción general:* Actividades de selección, envío local y foráneo de ejemplares.

*Actividades específicas:*

- Selección de los ejemplares requeridos en las solicitudes aprobadas y otros que se indiquen.
- Registro detallado de los ejemplares a enviar.
- Empaque y coordinación con la administración para completar el proceso de envío.
- Asegurar la recepción de los ejemplares por el destinatario mediante acuses de recibo, faxes, etc.

**Área: Atención a Consultas.** Depende de Curador(es) Especialista(s), sin auxiliares.

*Descripción general:* Auxiliar a los Curadores en la atención a Consultas realizadas, tanto de manera personal como por escrito.

*Actividades específicas:*

- Proporcionar información sobre la disposición física de la colección.
- Vigilar el cumplimiento de las reglas establecidas para las consultas.
- Auxiliar al usuario en cualquier situación relativa al trabajo del Herbario.

**Área: Atención a Proyectos.** Depende de Investigación, se auxilia de Tesistas y Prestadores de Servicio Social.

*Descripción general:* Auxiliar en el trabajo relativo a los proyectos de investigación que se lleven a cabo dentro del Sistema

*Actividades específicas:*

- Colectas y consultas específicas al proyecto que se apoya.
- Las demás que requiera el proyecto en este sistema.

**Área: Relaciones Públicas.** Depende de Promoción y Divulgación, se auxilia de Prestadores de Servicio Social.

*Descripción general:* Agente de contacto entre el Sistema y los Usuarios Potenciales.

*Actividades específicas:*

- Mantener un directorio actualizado de contactos en las distintas instituciones.
- Vigilar que se realicen las visitas programadas.
- Apoyar las visitas de grupos escolares al Herbario.

**Área: Publicaciones.** Depende de Promoción y Divulgación, se auxilia de Personal Contratado.

*Descripción general:* Diseñar publicaciones de contenido e información atractiva sobre las actividades del herbario.

*Actividades específicas:*

- Monitorear y documentar de manera gráfica, las distintas actividades realizadas en el Herbario, tanto las básicas como las actividades de difusión y divulgación.
- Elaboración de artículos de divulgación a publicar de manera periódica en los medios de difusión.

- Elaboración de folletos y boletines que promuevan el conocimiento y uso de los recursos con los que cuenta el herbario.

**Área: Hardware.** Depende de Sistemas de Información, se auxilia de Prestadores de Servicio Social.

*Descripción general:* Mantenimiento físico del equipo de cómputo con el que cuenta el sistema.

*Actividades específicas:*

- Emitir recomendaciones sobre la disposición física del equipo y los equipos auxiliares de protección así como las especificaciones para su instalación.
- Programar revisiones físicas en todos los equipos de cómputo
- Efectuar las reparaciones requeridas.

**Área: Software.** Depende de Sistemas de Información, se auxilia de Prestadores de Servicio Social.

*Descripción general:* Instalación y mantenimiento de los paquetes y programas contenidos en el equipo.

*Actividades específicas:*

- Emitir recomendaciones sobre la conveniencia de adquirir programas en el mercado.
- Instalar de programas en los equipos de cómputo.
- Auxiliar en el diseño del Sistema de Información.
- Instruir sobre el manejo de dicho sistema.

## **Discusión**

De acuerdo con Rzedowski (1975), todo herbario debe tener, una estrategia definida para regir sus actividades.

Los museos de historia natural, que incluyen a los herbarios, pueden jugar un papel central y crítico en el desarrollo de la investigación, en la comprensión, conservación y uso de la biodiversidad. Para alcanzar esta meta, sin embargo, deben cambiar radicalmente su modo de operar y su imagen pública para definir claramente, metas, objetivos y nuevas estrategias de investigación (Krishtalka y Humphrey, 2000).

El modelo de administración para herbarios que se propone, puede contribuir a mejorar el desempeño en este tipo de organizaciones, tanto en las de nueva creación, como en las que actualmente no cuentan con un plan formal de trabajo. Proporciona una visión global de las relaciones internas como externas e identifica las acciones a realizar para mantenerse dentro de la dinámica propia de estos sistemas. Cada caso en particular requiere adecuaciones, para que queden totalmente representadas las actividades y puedan visualizarse aún sistemas con alto grado de complejidad.

Los resultados que proporcione la aplicación del modelo no serán inmediatos debido a la existencia de variables de dinámica lenta y de dinámica continua sin considerar que los cambios de actitud muchas veces resultarán intangibles.

### **Literatura Citada**

Ackoff, R. L. (2006), *“Rediseñando el futuro”*. México: Editorial Limusa. Grupo Noriega Editores.

Asteinza B., G. (1975), “El papel de los herbarios en los estudios ecológicos fitogeográficos y en la investigación sobre el aprovechamiento de los recursos naturales” Coloquios sobre los herbarios y su papel en el desenvolvimiento tecnológico y científico de México, *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 34:51-58.

Funk, V.A. (2003), “The importance of Herbaria”, *Plant Science Bulletin*, 49:94-95.

Gropp, R.E. (2003), “Are University Natural Science Collections Extinct?”, *Bioscience*, 53:550.

Guízar N., E.; E. Estrada M.; R. Bonilla B. y P.M. Pérez R. (1995), “El Herbario CHAP de la Universidad Autónoma de Chapingo”. División de Ciencias Forestales, Texcoco. México: Universidad Autónoma Chapingo.

ICOM. International Council of Museums, UNESCO. [En línea]  
<http://icom.museum/>

Krishtalka, L. y P.S. Humphrey. (2000), "Can Natural History Museums Capture the Future?", *Bioscience*, 50:611-617.

Laguerenne, A. (1982), "Cómo hacer un herbario". Folleto de Trabajo. Serie de Divulgación. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, México; CECSA.

Maden, K. (2004), "Plant Collection and Herbarium Techniques", *Our Nature*, 2:53-57.

Marroquín, J.S. y X.A. Domínguez. (1975), "Las investigaciones fitoquímicas y sus relaciones con los herbarios". Coloquios sobre los herbarios y su papel en el desenvolvimiento tecnológico y científico de México, *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 34:147-166.

Prather, L.A.; O. Alvarez F.; M.H. Mayfield y C.J. Ferguson. (2004)a, "The decline of Plant Collecting in the United States: A Threat to the Infrastructure of Biodiversity Studies", *Systematic Botany*, 29:15-28.

Rzedowski, J. (1975), "El herbario como instrumento de trabajo, su manejo y operación". Coloquios sobre los herbarios y su papel en el desenvolvimiento tecnológico y científico de México, *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 34:65-74.

Rzedowski, J. (1983), "Reunión Nacional de Encargados de Herbarios", *Macpalxochitl*. Boletín Informativo de la Sociedad Botánica de México, 104:6-8.

Salas L., S.N. (1995), "¿Qué es un herbario?", *Boletín Informativo IIZD*. Vol. 3 No 2. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, San Luis Potosí, S.L.P. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Seen, J.A. (1990), "Sistemas de Información para la Administración", México: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.

Stoner, J.; E. Freeman y D. Gilbert. (1996), "Administración". P. Mascaró S., traductora. Revisión Técnica Palafox de A., G., Edo. de México, México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

Suarez, A.V. y N.D. Tsutsui. (2004), "The value of Museum Collections for Research and Society", *Bioscience*, January, 54:66-74.



**TLATEMOANI**  
**Revista Académica de Investigación**  
Editada por Eumed.net  
No. 12 – Abril 2013  
España  
ISSN: 19899300  
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 29 de noviembre de 2012  
Fecha de aceptación: 1 de febrero de 2013

## **RESEÑA. LAS VISIONES DE UNA BRUJA GUACHICHIL EN 1599: HACIA UNA PERSPECTIVA INDÍGENA SOBRE LA CONQUISTA DE SAN LUIS POTOSÍ**

**Daniel Jacobo Marín**

[jacobo.marind@gmail.com](mailto:jacobo.marind@gmail.com)

El Colegio de San Luis (México)

**Autora: Ruth Behar**

**Centro de Investigaciones Históricas de San Luis Potosí,  
Colección Cuadernos del Centro, Serie Estudios, San Luis Potosí, 1995.**

Durante el último cuarto del siglo XVI el tránsito de pobladores, empresarios y mineros se intensificó en el camino real de México a Zacatecas, lo que impulsó la multiplicación de estancias agrícolas y ganaderas. De este modo, el establecimiento de las rutas de comercio hacia el septentrión novohispano hizo inevitable el contacto con zacatecos, guachichiles, cazcanes, tepehuanes y otros pueblos (Sego, 1998). De acuerdo con las crónicas españolas, los indeseables guachichiles y zacatecos no tardaron en asaltar las caravanas,

además quemaron iglesias, saquearon puestos de provisiones y martirizaron a los religiosos enviados para conseguir su conversión.

Los informes ponen especial énfasis en el carácter “salvaje”, “bruto” y “asaltador” de los naturales de las tierras de la frontera norte de Nueva España, atribuyéndoles la denominación genérica de *chichimecas*, voz que proclama su carácter bárbaro. Los escritos de Pedro de Ahumada sobre los indios de Zacatecas en 1562 y de Alonso de la Mota sobre los guachichiles del Nuevo Reino de León entre 1602 y 1605 subrayan su inclinación al nomadismo, denotan su costumbre de andar desnudos, sustentarse de la caza y la propensión de “hacerse la guerra los unos a los otros” (Galaviz, 1967).

Sin embargo, Ruth Behar refiere que la poca documentación que existe sobre los *chichimecas* se produjo por observaciones de españoles, y aunque se puede extraer material de valor etnológico de sus crónicas e informes, éstos no aportan una perspectiva indígena sobre la cosmología y el modo de vida de un pueblo tal y como un antropólogo intenta proporcionar. En la interpretación hispana se considera a los *chichimecas* guerreros sin temor y vencedores crueles con la fama de quitar la cabellera, desmembrar y hasta devorar a muchas de sus víctimas (Powell, 1996). Inoportunos para los mineros y rancheros de la región, se volvieron un obstáculo para la expansión económica y política de la sociedad colonizadora: una molestia que debía erradicarse de tierras tan apreciadas por sus depósitos minerales.

Como respuesta, apareció la política de guerra *a fuego y sangre*, proseguida con vigor en la segunda mitad del siglo XVI, que incluía penas aplicadas a los *chichimecas* tales como el ahorcamiento, la hoguera y la decapitación. Powell definió el encuentro entre español y *chichimeca* como una “cruel confrontación del salvajismo y la civilización” (Powell, 1980), Ruth Behar se pregunta ¿quiénes, en realidad, eran los salvajes?

Las percepciones españolas sobre los *chichimecas* como gente “bruta” y “salvaje” eran parte de una reacción a un encuentro con un pueblo distinto, que vivía de la caza y la recolección. En realidad, se trata de inversiones simbólicas y generalizaciones de actos violentos, las descripciones españolas que representan a los naturales como “bandidos naturales e indios salvajes” forman parte de una retórica de dominio para justificar la introducción del orden jurídico, la religión y el modelo civilizatorio español (Rosaldo, 1978).

En este trabajo Ruth Behar analiza un proceso criminal instruido a una mujer guachichil, quien promovió el alzamiento de los indios el domingo 18 de julio de 1599 en Tlaxcalilla, lugar donde fueron establecidas familias tlaxcaltecas con motivo de buscar la pacificación de los pueblos *chichimecas* (Martínez, 1998), ahora un barrio tradicional de la ciudad de San Luis Potosí. La mujer fue acusada de mancillar la fe de los indios, persuadirles de no acudir a misa, profanar las iglesias de Tlaxcalilla y Santiago y del homicidio de un indio llamado Agustín, a quien “le echó mano a una oreja y al poco tiempo murió en su casa arrojando espuma y sangre por boca y nariz, luego se supo que la india le metió una pajuela en el oído” (Velázquez, 2004: 500-501). Se le

atribuían poderes sobrenaturales, prácticas de hechicería y una fuerte influencia sobre los pobladores.

Tras la información que proporcionaron seis testigos, la acusada vierte un interesante argumento sobre los hechos que se le imputaban. Sus interrogadores calcularon que tendría algo más de sesenta años, y al parecerles extrañas sus declaraciones le cuestionaron si “era loca o borracha o sorda” (Behar, 1995: 33), la anciana respondió que no. Advirtiendo que esta mujer constituía una amenaza real, el “Justicia Mayor” Gabriel Ortiz de Fuenmayor no ofreció clemencia a la india guachichil, tal vez inclinado por su experiencia en la lucha contra los *chichimecas* años antes y su ardua labor para conseguir la paz. Se ordenó sacarla de la prisión y de poco le sirvió la defensa a cargo de Juan López Paniagua. La sentencia expresó: “con voz de trompeta pregonera que manifiesta su delito, sea llevada a la horca que está entre el pueblo de San Luis y el de Tlaxcala, y en ella altos los pies del suelo con un cordel a la garganta hasta que muera naturalmente ahorcada” (Behar, 1995: 35).

A partir de este sugestivo suceso, Ruth Behar interpreta ciertas características históricas, culturales, políticas y simbólicas en el discurso de la “bruja guachichil”, tomada con seriedad tanto por los guachichiles que acudieron a su llamado como por el capitán español Fuenmayor, quien la sentenció. Las visiones de la bruja articulan un mensaje que evocaba la tradición guerrera indígena y la advertencia sobre la desaparición de su pueblo. Este breve estudio muestra la estructura social de San Luis Potosí a finales del

siglo XVI y la interacción cultural entre españoles, guachichiles y dos grupos indígenas establecidos en San Luis Potosí (tlaxcaltecas y tarascos), un análisis útil para la historiografía regional.

### **Bibliografía.**

- CAVAZOS GARZA, Israel *et al.* (1999). *Constructores de la nación. La migración tlaxcalteca en el norte de la Nueva España*, Biblioteca Tlaxcalteca, San Luis Potosí: El Colegio de San Luis/Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- GALAVIZ DE CAPDEVIELLE, Ma. Elena (1967). *Rebeliones indígenas en el norte del Reino de la Nueva España (siglos XVI y XVII)*, México: Editorial Campesina.
- MARTÍNEZ SALDAÑA, Tomás (1998). *La diáspora tlaxcalteca. Colonización agrícola del norte mexicano*, Tlaxcala: Ediciones Tlaxcallan.
- POWELL, Philip Wayne (1980). *Capitán mestizo: Miguel Caldera y la frontera norteña. La pacificación de los chichimecas (1548-1597)*, México: Fondo de Cultura Económica.
- POWELL, Philip Wayne (1996). *La Guerra Chichimeca (1550-1600)*, México: Fondo de Cultura Económica.
- RIVERA VILLANUEVA, José Antonio (1999). *Los tlaxcaltecas: pobladores de San Luis Potosí*, Biblioteca Tlaxcalteca, San Luis Potosí: El Colegio de San Luis/Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- ROSALDO, Renato (1978). "The rhetoric of control: Ilongots viewed as natural bandits and wild Indians", en Barbara A. BABCOCK (comp.), *The Reversible World: Symbolic Inversion in Art and Society*, Cornell University Press.
- SEGO, Eugene (1998). *Aliados y adversarios: los colonos tlaxcaltecas en la frontera septentrional de Nueva España*, San Luis Potosí: El Colegio de San Luis/Gobierno del Estado de Tlaxcala/Centro de Investigaciones Históricas de San Luis Potosí.
- SEGO, Eugene (1995). *Tlaxcalilla: otra mirada a su historia*, San Luis Potosí: Centro de Investigaciones Históricas de San Luis Potosí.

VELÁZQUEZ, Primo Feliciano (1985). *Colección de documentos para la historia de San Luis Potosí*, 4 vols., San Luis Potosí: Archivo Histórico del Estado de San Luis Potosí.

VELÁZQUEZ, Primo Feliciano (2004). *Historia de San Luis Potosí*, 3 vols., San Luis Potosí: El Colegio de San Luis/Universidad Autónoma de San Luis Potosí.