

Natura leeza

Gaceta Ambiental Cuatrimestral

2010 Gaceta No. 18



Consejo Editorial

Mtra. Adriana Aguilera Arrieta
Departamento de Economía y Finanzas
División de Ciencias Económico Administrativas
Campus Guanajuato

Dra. Maricruz Romero Ugalde
Departamento de Estudios Sociales
División de Ciencias Sociales y Humanidades
Campus León

Dr. Eduardo Salazar Solís
Departamento de Agronomía
División de Ciencias de la Vida
Campus Irapuato-Salamanca

Dr. José de Jesús Bernal
Departamento de Física
División de Ciencias e Ingenierías
Campus León

Dr. Guillermo Mendoza
Departamento de Química
División de Ciencias Naturales y Exactas
Campus Guanajuato

Lic. Abigail Mendiola
Educadora Ambiental y Consultora
Invitada Externa

Editoras

Lic. María Magdalena Sandoval Torres
Dra. Shaffa Súcar Súccar
Coordinación de Medio Ambiente y
Sustentabilidad

Diseño

D.G. Nubya Zamora Contreras
D.G. Andrea Lugo Ramírez
D.G. María Félix Rocha Juárez

Contenido

Abejas trabajando

Avances en el Manejo Integral del Papel en la UG.

Para leer, conocer y reflexionar

El arsénico y su impacto en la salud humana.
Las relaciones naturaleza-sociedad.
Los derrames petroleros.

Los grandes temas de Guanajuato

La Bufa y los Picachos. La tradición en
Guanajuato de *apropiarse* del patrimonio.

Carta del Colegio de Arquitectos de Guanajuato
dirigida al Presidente Municipal de Guanajuato
relativa al cambio de uso de suelo en la zona
de la Bufa.

Charlando con...

Felix Horacio Rolandi Reynoso, promotor
de la técnica de construcción Eco-Tec.

Convocatoria

Tercera convocatoria para publicar
artículos en la Gaceta NaturalEEza.

**Los artículos son responsabilidad
del autor. Se autoriza su reproduc-
ción parcial o total, siempre y
cuando se cite la fuente.**



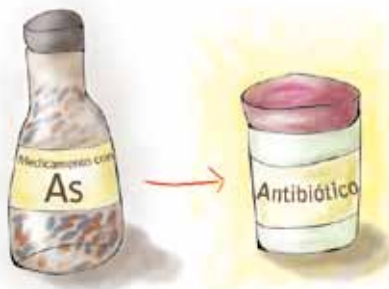
El Arsénico y su impacto en la salud humana



Rebeca Monroy Torres*
Esmeralda Rodríguez Miranda*
Xóchitl S. Ramírez Gómez*

Resumen
El arsénico (As) es un elemento ampliamente distribuido en la corteza terrestre. Éste ha sido clasificado químicamente como un metaloide, con propiedades tanto de metal como de elemento no metálico; sin embargo, se le refiere frecuentemente como un metal. Aunque el As es muy utilizado para propósitos industriales, agrícolas, medicinales y otros, miles de personas en muchos países sufren de sus efectos tóxicos debido a la contaminación natural del agua subterránea, así como por problemas industriales de efluentes y drenaje. La intoxicación por As puede ser aguda o crónica. La forma trivalente (As^{3+}) es más tóxica que la pentavalente (As^{5+}), sin embargo, ambos estados de oxidación son de importancia clínica ya que tienen el mismo potencial tóxico. Los principales órganos blanco para el As son los riñones, la piel, los pulmones, el hígado, y el aparato reproductor, entre otros. El As también se ha relacionado con efectos a nivel de sistema nervioso (en el aprendizaje). Otras manifestaciones clínicas incluyen problemas obstétricos, hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades del sistema respiratorio y cáncer de piel. En este trabajo se hace una revisión acerca del impacto del As en la salud humana.

*Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato.



El arsénico es un contaminante natural del agua que recibe por filtración. Las especies químicas de arsénico de importancia toxicológica son el arsénico elemental, el orgánico, el inorgánico y el gas arsina (Gonsebatt, 1995). Anteriormente, los compuestos arsenicales fueron muy usados en medicina para tratar enfermedades infecciosas, pero han sido reemplazados en su mayoría por los antibióticos, que son menos tóxicos e igualmente eficaces, aunque todavía se siguen utilizando para el tratamiento contra protozoarios (Gonsebatt, 1995; Graham-Evans, 2004; Hardman, 2001). La toxicidad del arsénico depende de su valencia. El arsénico pentavalente es de 5 a 10 veces menos tóxico que el trivalente, y los derivados orgánicos son menos tóxicos que los inorgánicos (Gonsebatt, 1995; International Programme on Chemical Safety, 1981).

En la naturaleza, el As está ampliamente distribuido, formando compuestos con algunos minerales, principalmente con cobre, níquel y hierro, o como sulfuro de arsénico u óxido de arsénico. En el agua se encuentra en forma de arsenato y arsenito. El compuesto comercial más importante es el óxido de arsénico III, producido como subproducto en la fundición de cobre y plomo metalífero (International Programme on Chemical Safety, 1981).

Introducción

Los compuestos de arsénico son principalmente utilizados en la agricultura y silvicultura como pesticidas y herbicidas. Cantidades pequeñas de este metal son usadas en la industria del vidrio y la cerámica, y como aditivo alimentario (Gonsebatt, 1995; Graham-Evans, 2004; Hardman, 2001; International Programme on Chemical Safety, 1981).

Toxicocinética del arsénico

Como hemos mencionado anteriormente, la toxicidad del arsénico depende de su valencia (cero, trivalente o pentavalente), de su forma (orgánica o inorgánica) y de los factores fisiológicos que regulan su toxicocinética (absorción, distribución, metabolismo y excreción), como edad, peso, genética y cantidad del agua ingerida por kilogramo de peso (Gonsebatt, 1995; Graham-Evans, 2004; Hardman, 2000; International Programme on Chemical Safety, 1981; Islam, 2004; Kasper, 2005). Estudios en humanos y animales han mostrado que los compuestos trivalentes y pentavalentes de arsénico inorgánico en solución son fácilmente absorbidos después de su ingestión oral. El arsénico inhalado se absorbe en el aparato respiratorio. La absorción del arsénico a través de la piel está en función de su solubilidad en lípidos, siendo el tipo trivalente más liposoluble que el pentavalente (Gonsebatt, 1995).

Las concentraciones de arsénico en tejidos humanos parecen estar normalmente distribuidas, y se puede acumular en el hígado, el bazo, los riñones, los pulmones, el corazón, el tubo digestivo y en menor proporción en los músculos y el sistema nervioso (Islam, 2004). La mayor parte del arsénico inorgánico absorbido se metila principalmente en el hígado por actividad de las metiltransferasas en presencia de glutatión hasta la formación de ácidos monometilarsónico (MMA) y dimetilarsónico (DMA), que son eliminados en la orina. Por otro lado, el As se elimina en tejidos con niveles altos de queratina, como el cabello, la piel y la uñas, por su fijación a los grupos sulfhidrilo de estos tejidos.

La principal forma de ingestión de arsénico orgánico es por medio de peces y crustáceos, y es fácilmente absorbido por vía gastrointestinal, donde un 70 a 80% es eliminado por orina después de una semana de su ingestión (Graham-Evans, 2004; International Programme on Chemical Safety, 1981).

La exposición crónica al arsénico está asociada con daños a la salud humana, incluyendo lesiones en la piel y el desarrollo de varios cánceres, principalmente el de piel, pulmón, vejiga, próstata, hígado y riñón (Katzung, 1998; Milton, 2004), así como daños al aparato reproductivo, desordenes neurológicos y deterioro cognitivo en niños (Katzung, 2009).

La transformación en células cancerosas es provocada por la inducción de daños al ADN en las células humanas, especialmente por acción del arsénico inorgánico, que incrementa la frecuencia de aberraciones cromosómicas y de intercambios en las cromátides, así como la inhibición de la reparación del ADN (Milton, 2004).

Algunos estudios mencionan que la prevalencia de las lesiones en la piel causadas por el arsénico pueden incrementarse con un estado de mala nutrición. La baja ingesta de micronutrientes, especialmente zinc, selenio y ácido fólico, podría incrementar el riesgo de enfermedades causadas por el arsénico (Mitra, 2004; Monroy-Torres, 2006).

Los efectos de la ingestión aguda o crónica de arsénico repercuten en muchos órganos y sistemas donde

los síntomas pueden surgir paulatinamente, de manera que no se sospeche de su causa. De 1 a 12 horas después del contacto se manifiestan los síntomas gastrointestinales, como: aliento aliáceo (con olor a ajo), queilitis urente (1), náuseas y vómitos, odinofagia (2), dolor en el epigastrio generalmente de tipo cólico, diarrea en forma de arroz, hemorrágica, y elevación de las transaminasas hepáticas (3) en sangre.

Los síntomas cardiovasculares más comunes son hipotensión arterial y shock.

Los síntomas cutáneo-mucosos son: irritación, vesicación (4), desprendimientos de piel, exantema (5) y líneas de Mees (6).

Los síntomas neurológicos son: cefaleas, letargia, convulsiones, coma, polineuropatía (7) sensitiva y motora retardada por degeneración walleriana reversible (8), parestesias (9) y disfunciones motoras. Los síntomas urinarios son: glomerulopatías (10), tubulopatías (11) y síntomas hematológicos que van desde la presencia de anemia, hasta de leucopenia (12), y trombocitopenia (13) (Hardman, 2004).

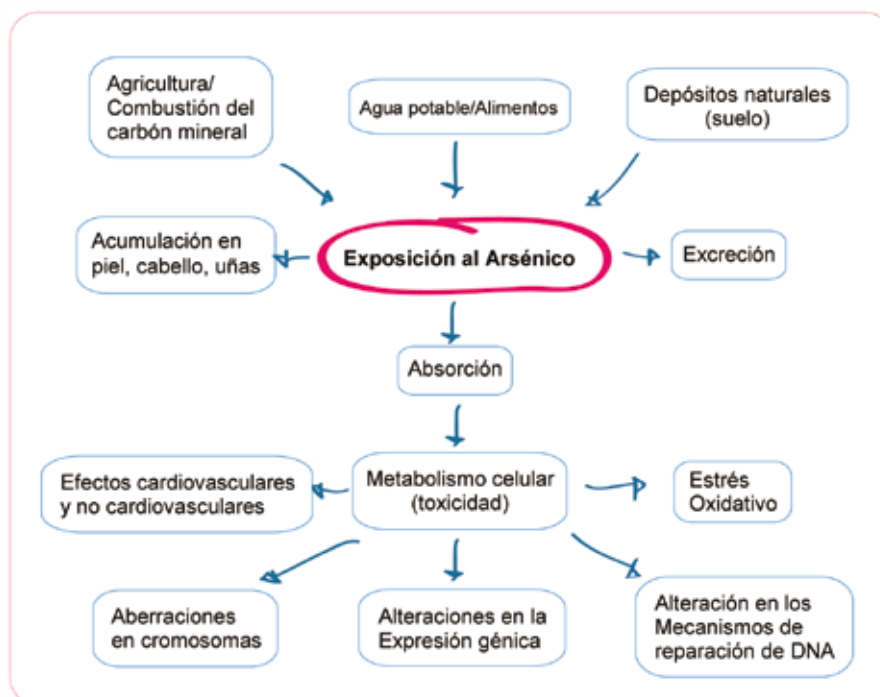


Figura 1. Fuentes de exposición al arsénico y varios mecanismos de toxicidad.

La intoxicación crónica ha sido observada en exposición laboral, en pacientes tratados a largo plazo con medicaciones arsenicales, y por consumo habitual de agua de pozo con alta concentración de arsénico (NOM-008-SSA2-1993).

Debido a que su uso ha disminuido notoriamente en los últimos años, el número de intoxicaciones se ha reducido considerablemente en los países desarrollados. Sin embargo, el consumo de agua de pozo con altas concentraciones de arsénico es un problema sanitario muy grave en algunos países como India y en especial Bangladesh (NOM-008-SSA2-1993).

Existen factores nutricios pueden modificar el riesgo de desarrollo de cáncer, por ejemplo, la vitamina A interviene en la diferenciación de varios tejidos especialmente en las lesiones de piel y la deficiencia de esta vitamina puede aumentar la susceptibilidad. Por otro lado, la vitamina E potencia el efecto protector de la vitamina A hacia la toxicidad del arsénico. También se ha visto que la vitamina C y la metionina reducen la toxicidad del arsénico. Todas estas deficiencias mencionadas pueden favorecer la susceptibilidad a presentar arsenicosis (Mitra, 2004; Monroy-Torres, 2009; NOM-041-SSA1-1993; Parvez, 2006).

Cuando las condiciones de vida son favorables (físicas, biológicas, nutricias y psicosociales), el potencial genético puede expresarse de manera integral y, por el contrario, si éstas son desfavorables, la expresión se verá disminuida. El aspecto nutricio es uno de los factores que influyen principalmente en el adecuado crecimiento y desarrollo del niño así como los factores ambientales, la genética y antecedentes de exposición a tóxicos. La influencia de estos factores genera una elevada mortalidad, que frecuentemente se asocia a problemas nutricios. (Quamruzzaman, 2001).

El agua ordinaria contiene pocos microgramos de arsénico por litro, y éste se encuentra principalmente en su forma inorgánica. El arsénico está presente en la mayoría de los alimentos en concentraciones menores a 1 mg/Kg. Sin embargo, los productos marinos pueden contener arsénico en concentraciones por arriba de 5 mg/Kg de peso húmedo. La acumulación en los tejidos de las aves de corral y porcinos puede resultar por el uso de compuestos de arsénico orgánico como aditivos en alimentos (Graham-Evans, 2004; International Programme on Chemical Safety, 1981). La concentración máxima permitida de este metal en agua de bebida es de 50 µg/L (NOM-041-SSA1-1993).

Las investigaciones han revelado que la ingestión de arsénico a través del agua potable durante períodos prolongados puede causar cáncer de vejiga, pulmones, piel, riñones, fosas nasales, hígado y próstata; y sus efectos no cancerígenos incluyen trastornos cardiovasculares, pulmonares, inmunológicos, neurológicos y endocrinos (Gonsebatt, 1995; Graham-Evans, 2004). Si la concentración de arsénico en el agua es mayor de 0.01 mg/L, entonces puede acumularse en el organismo y causar trastornos en la salud. En cualquiera de estos términos, los niños presentan mayor riesgo por una mayor exposición al agua contaminada por kilogramo de peso.

Niveles altos de As en cabello de niños de comunidades del Estado de Gto.

Nuestro país se ha caracterizado por ser una potencia minera, ocupando los primeros lugares del mundo en producción de arsénico, cadmio, plomo y mercurio. Estas actividades predominan en Guanajuato. En el 2004, el Laboratorio Estatal de Salud Pública de Guanajuato determinó niveles fuera de norma (>0.05 mg/L) en pozos de diversas poblaciones del estado. En el 2005 (Monroy-Torres, 2009) se realizó un estudio, donde se encontraron niveles fuera de norma en cabello de niños expuestos a agua contaminada con este metaloide. Para los controles, todas las determinaciones resultaron menores al límite de detección de la prueba (0.006 mg/g).

Aunque no se estudiaron los efectos tóxicos en esta población, la experiencia de Bangladesh señala que las complicaciones futuras son muy probables, incluyendo el desarrollo de cáncer (Smith, 2000 a, 2000b).

Los niveles de arsénico encontrados en la población pediátrica del estado de Guanajuato expuesta a esta agua para consumo humano, sugieren el riesgo de la exposición crónica que pudiera tener toda la comunidad. Por ello, es muy importante seguir realizando estudios que promuevan la accesibilidad y consumo de agua potable en todas las comunidades (libre de As, o con concentraciones por debajo de la norma correspondiente), y en el caso de las poblaciones ya expuestas, dar seguimiento y tratamiento oportuno, para evitar retraso en el crecimiento de la población infantil, así como el aumento de la morbi-mortalidad por las complicaciones que la intoxicación aguda y crónica pueden provocar en una población que está expuesta al arsénico.



Conclusiones

Está plenamente documentado que el arsénico puede causar severos daños en el ser humano. Debido a que este elemento se encuentra altamente distribuido en agua, suelo, aire y alimentos, resulta inevitable estar expuesto a él. Los estudios epidemiológicos en poblaciones humanas expuestas al arsénico, incluyendo poblaciones en el estado de Guanajuato, proporcionan evidencia del posible daño que causa el arsénico a mediano y largo plazos. Por consiguiente, es necesario continuar con este tipo de estudios, y de manera colateral, es esencial entender el modo de acción del arsénico a nivel celular y molecular en las células blanco. Lo anterior ayudará a proponer medidas preventivas y curativas que atiendan los problemas de salud ocasionados por el arsénico.

(1) Queilitis. Inflamación y/o irritación de los labios.

(3) Transaminasas hepáticas. Son las enzimas que participan en las funciones del hígado, como la transformación de sustancias tóxicas y fármacos, para su eliminación por la orina o la bilis. La elevación de estas enzimas supone alteración hepática.

(5) Exantema. Es una erupción cutánea que aparece de forma aguda.

(7) Polineuropatía. Término colectivo para un síndrome de enfermedades inflamatorias y degenerativas que afectan el sistema nervioso periférico.

(9) Parestesias. Sensación o conjunto de sensaciones anormales, y especialmente hormigueo, adormecimiento o ardor que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio.

(11) Tubulopatía. Toda afección aguda o crónica que afecta a los túbulos renales.

(12) Leucopenia. Número de leucocitos en la sangre inferior a los niveles normales.

(2) Odinofagia. Se refiere a una fuerte sensación de ardor y opresión molesta al deglutir, que se puede sentir en la parte alta del cuello o en la parte inferior por detrás del esternón. Tal dolor puede ser un síntoma de un trastorno serio.

(4) Vesicación. Formación de ampollas.

(6) Líneas de Mees. Son bandas blanquecinas transversales, que frecuentemente afectan múltiples uñas, aunque también pueden presentarse en una sola y de forma aislada. Clásicamente, se asocian a la exposición o intoxicación con arsénico.

(8) Degeneración Walleriana (DW). Consiste en la desestructuración del axón y de su vaina de mielina tras una lesión en la parte proximal del axón o del soma neuronal.

(10) Glomerulopatía. El término designa un conjunto de enfermedades que se caracterizan por una pérdida de las funciones normales del glomérulo renal. Estas funciones son básicamente dos: mantener una filtración glomerular adecuada, de forma que el organismo pueda eliminar los productos tóxicos generados en el metabolismo diario, y evitar que en este proceso de filtración se pierdan por la orina elementos formes y macromoléculas circulantes necesarias para el individuo.

(13) Trombocitopenia. Disminución de la cantidad de plaquetas circulantes en el torrente sanguíneo por debajo de los niveles normales. En términos generales, los valores normales se ubican entre 150,000/mm³ y 450,000/mm³ (plaquetas por cada milímetro cúbico).



Gonsebatt, M.E., Salazar, A.M., Montero, R., Díaz, B.F., Yañez, L., Gómez, H. (1995) Genotoxic monitoring of workers at a hazardous waste disposal site in Mexico. En: *Environ Health Perspect*, 103. 111-113.

Graham-Evans, B., Cohly, H.H.P., Yu, H., Tchounwou, P.B., (2004) Arsenic-induced genotoxic and citotoxic effects in human keratinocytes and dendritic cells. En: *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 1. 83-89.

Hardman J.G., Limbird L.E., Goodman-Gliman A. (2001) Las bases farmacológicas de la terapéutica: Toxicología. 10ª Edición. EUA. McGraw-Hill. p 1884-8

International Programme on Chemical Safety (1981) Environmental Health Criteria 18: Arsenic. (versión electrónica. Recuperada en junio de 2005. Disponible en: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc018.htm>

Islam, L.N., Nabi, A.H.M.N., Rahman, M.M., Khan, M.A., Kazi, A.I. (2004) Association of Clinical Complications with Nutritional Status and the Prevalence of Leukopenia among Arsenic Patients in Bangladesh. En: *Int J Environ Res Public Health*, 1. 74-82.

Kasper D.L., Fauci A.S., Braunwald E., Hauser S.L., Longo D.L., Jamerson J.L. (2005) Principios de Medicina Interna de Harrison (p 2839-42). 16ª Ed. EU. McGraw-Hill.

Katzung B.G. (2009) Quelantes e intoxicación con metales pesados. McGraw-Hill. Farmacología Básica y Clínica (p 1003-5). 11ª Ed. México.

Milton, A.H., Hasan, Z., Shahidullah, S.M., Sharmin, S., Jakariya, M.D., Rahman, M., Dear, K., Smith, W. (2004) Association between nutritional status and arsenicosis due to chronic arsenic exposure in Bangladesh. En: *Int J Environ Health Res*, 14. 99-108.

Mitra, S.R., Mazumder, G., Basu, A., Block, G., Haque, R., Samanta, S., Ghosh, N., Smith, M.M.H., Ehrenstein, O.S.V., Smith, A.H. (2004) Nutritional Factors and Susceptibility to Arsenic-Caused Skin Lesions in West Bengal, India. En: *Environ Health Perspect*, 112. 1104-1109.

Monroy-Torres, R., Macías-Hernández, A.E., Gallaga-Solórzano, J.C., Santiago-García, E.J. (2009) Arsenic in Mexican Children exposed to contaminated well water. En: *Ecology of food and Nutrition*, 48. 59-75.

NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio (28 de noviembre de 1994) Disponible en: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/nrm/1/256/default.htm?s=iste>

NOM-041-SSA1-1993, Bienes y servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias. (24 de marzo de 1995) Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/041ssa13.html>

Parvez, F., Chen, Y., Argos, M., Hussain, I., Momotaj, H., Dhar, R., Van-Green, A., Grazino, J.H., Ahsan, H. (2006) Prevalence of arsenic exposure from drinking water and awareness of its health risks in a Bangladeshi population: results from a large population-based study. En: *Environmental Health Perspect*, 114. 355-359.

Quamruzzaman, Q., Chakraborti, D. (2001) Chronic arsenic toxicity in Bangladesh and West Bengal, India- A review and commentary. En: *Clin Toxicol*, 39. 683-700.

Rahman, M.M., Chowdhury, U.K., Mukherjee, S.C., Mondal, B.K., Paul, K., Lodh, D., Biswas, B.K., Chanda, C.R., Basu, G.K., Saha, K.C., Roy, S., Das, R., Palit, S.K., Shills M., Olson J., Shike M., Ross A. (2001) Componentes específicos de la dieta. En *Nutrición en salud y enfermedad* (p 328-31). 9ª Ed. EUA. Mc Graw-Hill.

Smith, A.H., Arroyo, A.P., Mazumder, G., Kosnett, M.J., Hernandez, A.L., Beeris, M., Smith, M.M., Moore, L.E. (2000) Arsenic-Induced Skin Lesions among Atacameño People in Northern Chile despite Good Nutrition and Centuries of Exposure. En: *Environ Health Perspect*, 108. 617-620.

Smith, A.H., Lingas, E.O., Rahman, M. (2000) Contamination of drinking-water by arsenic in Bangladesh: a public health emergency. En: *Bulletin of the World Health Organization*, 78. 1093-1103.

Las relaciones Naturaleza - Sociedad

José L. Coronado Ramírez *

El título elegido pretende centrar las reflexiones en torno al Medio Ambiente, que interpretamos como aquel complejo conjunto de sistemas en que actúan los procesos independientes de la voluntad humana, con el Medio Social, cuyos fenómenos se derivan de decisiones colectivas o individuales de las diferentes culturas que habitamos la superficie terrestre y que afectamos al planeta en su totalidad. En el primer caso estaremos considerando las relaciones propias de la Naturaleza y en el segundo las que se desprenden de la existencia de la Sociedad humana. Ambas se entrelazan y condicionan en una relación compleja cuyo tiempo y espacio se modifica permanentemente.

Desarrollo histórico de la relación Naturaleza-Sociedad

Pareciera en la actualidad que la discusión acerca del origen de la relación Naturaleza-Sociedad fuera algo ya superado y aceptado tácitamente, el hecho de ser —con independencia de cómo se haya originado y cuáles hayan sido los rasgos básicos de dicha relación en los inicios de la humanidad— irrelevante reflexionar al respecto cuando tenemos encima tantos problemas derivados de nuestra presión sobre los recursos naturales, y por lo tanto, sobre la naturaleza misma. Sin embargo, considero útil recordar algunos puntos en torno a dichos orígenes con la finalidad de aclarar cuáles son esas condicionantes, ya no biológicas, sino ecológicas, que nos ponen en serio riesgo como sociedad ante un medio ambiente agredido y saqueado en aras de una plena satisfacción de nuestras necesidades como especie y como seres conscientes de nuestro pasado y presente.

Una primera idea de tal relación, es la que nos propone el origen en el momento en que el ser humano “apareció” sobre la faz de la tierra, es decir, en el momento en que el ser humano fue tal y como lo conocemos en la actualidad. Y es todavía algo poco preciso, debido a que las fechas de la aparición del hombre moderno (*Homo sapiens*) son relativamente recientes desde

8

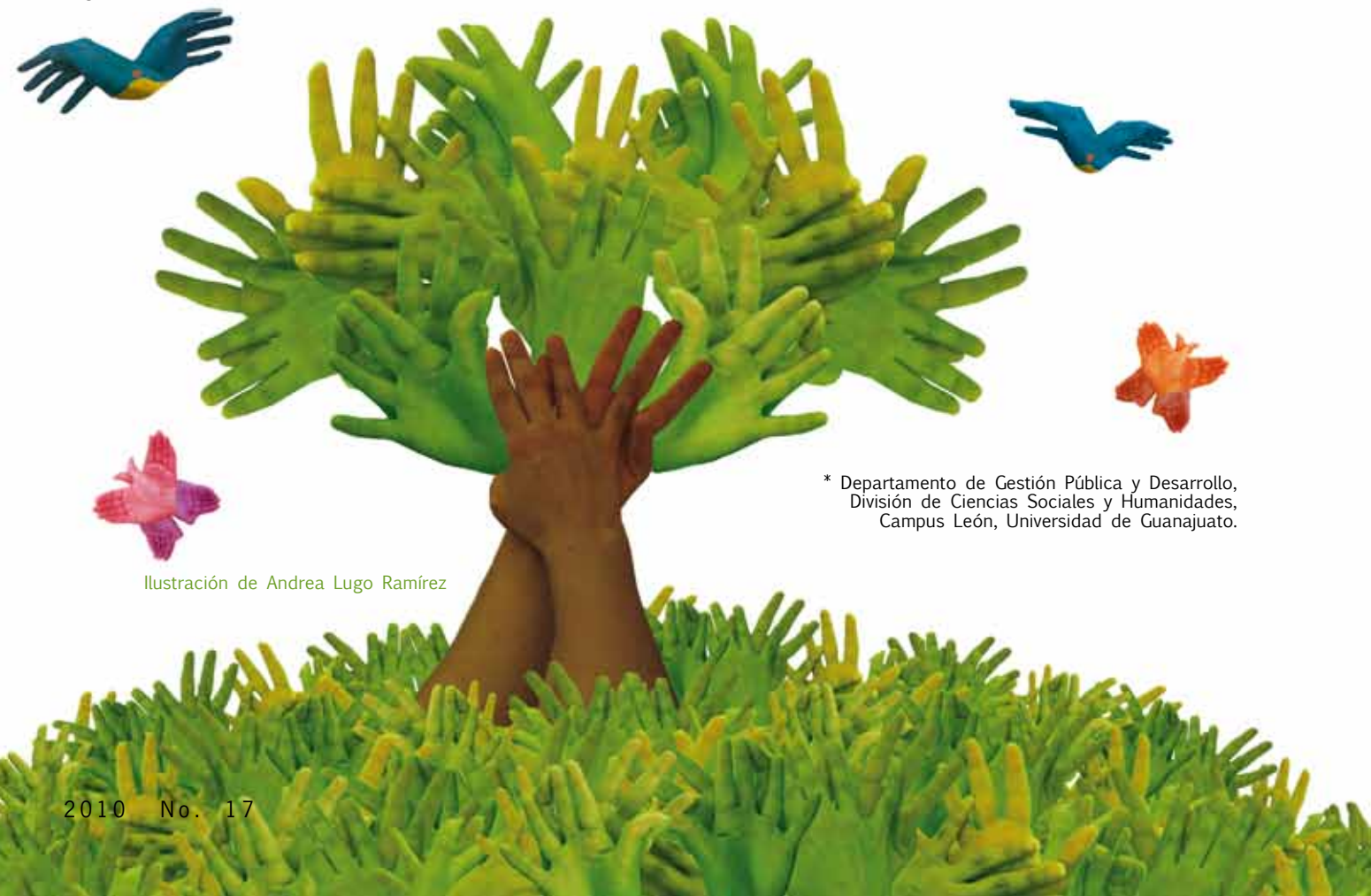


Ilustración de Andrea Lugo Ramírez

* Departamento de Gestión Pública y Desarrollo,
División de Ciencias Sociales y Humanidades,
Campus León, Universidad de Guanajuato.

el punto de vista geológico, de, al menos, 800,000 años en nuestra escala humana del tiempo.

Se habla de cuando mucho un millón de años en un planeta, que por sí solo tiene de 4,500 a 5,000 millones de años, en un Universo cuya historia alcanza hasta los 14,000 ó 15,000 millones de años (cuando ocurrió el famoso Big Bang), es decir, que hablamos de que el ser humano tiene 1/15,000 de la historia de nuestro Universo y 1/5,000 de nuestro planeta. Prácticamente un suspiro, suponiendo estas fechas como verdaderas (Fierro y Herrera, 1993; Chimal, 1997).

Pero lo que nos ocupa no es la duda de que tal relación diera comienzo a partir de hace un millón de años aproximadamente. Más bien pensamos que esta relación tuvo sus orígenes mucho antes, en la historia de nuestro propio planeta. Porque está demostrado que el ser humano es un ser vivo como cualquier otra especie animada y animal de la superficie terrestre. Es más, consideramos que el ser humano es parte de la naturaleza misma y que su propia evolución tiene —en principio— estrecha relación con la evolución de todas las demás especies. Ahora ya se tiene conocimiento de las fechas aproximadas en que aparecieron los primeros mamíferos sobre la corteza terrestre, tanto los primeros homínidos, como los primeros Homo. Y aquí es donde podemos comenzar a reflexionar en el inicio de una relación entre la naturaleza y una de sus especies: los sapiens, que en algún sentido fue singular debido a su resistencia a extinguirse como muchas otras, puesto que evolucionó y dio origen al humano moderno.

Aclaremos un poco este último punto. El ser humano contemporáneo no fue el único Homo existente en la faz de la tierra (Homo como parte del grupo de los homínidos) (White, T. et. al., 2004, Asfaw, 1999). Hubo otros de los cuales tenemos noticias y vale la pena mencionar como ejemplo: Homo rudolfensis (2.5 a 1.8 millones de años); Homo habilis (2.3 a 1.5 millones de años); Homo erectus (1.8 a 0.3 millones de años), del que muy probablemente se desprendan los neanderthalensis y los sapiens ya totalmente modernos, de un millón a 200,000 años de antigüedad. Y antes que ellos (y para algunos casos al mismo tiempo que ellos), los homínidos habían ya ampliado su radio de acción y sus diferentes variedades. Como gran grupo animal los encontramos desde hace 4.2 millones de años con el grupo de los australopithecinos, entre los que destaca el australopithecus afarensis por ser el más antiguo y el A. garhi por ser el de mayor afinidad con los homo, aún cuando no es el más moderno. Y lo mismo ocurrió con las variedades de australopithecinos, solamente dos: robustus y boisei llegaron a vivir hasta hace un millón de años.

Todo esto nos obliga a reflexionar en torno a una secuencia no-lineal de la historia evolutiva de los seres humanos, por la sencilla razón de que si nos atrevemos a seguir la historia para buscar los orígenes de los primates, mamíferos placentarios, etc., la misma



historia natural se repite. Unas especies evolucionan más rápidamente, mientras que otras lo hacen tan lentamente que parecieran no hacerlo. Ello ha ocurrido así porque el ambiente y sus propias formas de organización entraron en juego y condicionaron unas veces, y definieron otras, en las que se condenaba a la extinción a especies completas. De tal manera que no es tan simple el partir de una “aparición” del ser humano para inmediatamente adjudicarle cualidades y defectos en su estrechísima relación con la naturaleza.

La pregunta que se vuelve obligada para nosotros, es ¿porqué el H. sapiens no se extinguió? ¿Cuáles fueron esas condiciones que le permitieron mantenerse (hasta ahora) como especie junto con otras? Las respuestas han dado origen a disciplinas completas a través de muchos años de investigaciones y serias discusiones académicas y científicas. A nosotros nos corresponde sólo precisarlas en el sentido de esas condiciones especiales, tanto ambientales, como de la propia evolución biológica y social de los seres humanos, y reflexionar en torno a los avances que logran (Shreeve, J., 2010).

Porque si bien defendemos que los seres humanos son parte de la naturaleza desde el punto de vista estrictamente biológico, también reconocemos que son una parte diferente, porque tal vez somos los únicos conscientes de nuestro propio tiempo, del pasado y del futuro, además de ser capaces de crear espacios totalmente artificiales para nuestro propio bienestar, transformando a la naturaleza y pretendiendo conocerla. No como las especies que logran construir espacios artificiales desde la modificación de su entorno, con materiales naturales y cumpliendo, con frecuencia, un papel positivo en él.

La relación entre la Naturaleza y la Sociedad ha dependido de nuestra capacidad de organizarnos para tomar de ella lo que requerimos para sobrevivir. De tal manera que cuando esa relación no nos favorezca (en un futuro probablemente no muy lejano) y seamos incapaces de organizarnos adecuadamente, seremos también una especie en probable vía de extinción, aún cuando paradójicamente nos estemos dando cuenta de ello.

El problema de la escasez y la relación Naturaleza-Sociedad-Naturaleza.

Cuando tratamos el asunto de la relación con la Naturaleza, implícitamente hemos reconocido que es una relación en la cual Ella representa al conjunto de satisfactores necesarios para

nuestras posibilidades de existencia. De tal manera que la lucha por la existencia no es ni ha sido (como podría asegurarse en otros momentos o textos) en contra de ella, sino con ella.

Algunas ideas –que manifiestan enorme respeto por la Naturaleza–, han esgrimido que los seres humanos agredimos los sistemas naturales y los alteramos, separándonos de ella, pagando precios muy altos. Parecería que es así, sin embargo, el asunto es que no es una “lucha” en condiciones de igualdad. Nosotros partimos, en este trabajo y en nuestra propia vida, de la idea que la Naturaleza es prácticamente Todo, mientras que la sociedad se desprende de ella siendo una parte bastante pequeña, tanto en el planeta como en el Universo mismo. Nuestra lucha “contra” la Naturaleza no es tal; en el último de los casos sólo luchamos contra nosotros mismos. ¿Por qué? Trataré de explicar.



realmente se está en camino de terminar con ella misma, en el peor de los casos (para nosotros, claro). Sin poseer la capacidad de terminar con la historia natural de millones de años, es decir, sin alterar un ápice a los otros dos factores señalados.

El ser humano sí depende de la cantidad y variedad de recursos naturales que la Naturaleza posee, pero curiosamente, al mismo tiempo depende de su capacidad para obtenerlos de sus equilibrados e imbricados sistemas naturales. Sin embargo, tanto nuestras necesidades como la dinámica propia de la Naturaleza son cambiantes y por lo tanto, nuestra idea de recurso natural también lo ha sido. Además, tanto las dimensiones de las diferentes sociedades que habitan el planeta (población, ciudades, vías y medios de comunicación, infraestructura, etc.) como los requerimientos en recursos naturales (minerales, suelo fértil, bosques, fauna, etc.), se han incrementado ampliamente.

10

Hubo un trabajo interesante de Mijáil Riábchikov (1976) de mediados de los años setenta del siglo XX, en el que se postuló que son tres los grandes factores que definen y modifican causalmente la superficie de la Tierra (la única parte que habitamos del planeta) y son: a) La radiación solar, existente desde el origen mismo del Sol, y la cual comenzó a llegar a la superficie desde el comienzo de la formación de la Tierra (de 4,500 a 5,000 millones de años), aportando una cantidad considerable de energía con flujos decrecientes a medida que nos alejamos del centro del sistema solar. Por ejemplo, hoy todavía define la dinámica climática. b) Los procesos tectógenos, derivados de la propia energía interna del planeta, cuya liberación y dinámica tienen que ver directamente con su estructura, formas y composición, las cuales no son bajo ningún criterio estáticas. Y c) La organización social de la producción, que los seres humanos (como seres vivos) creamos y requerimos para satisfacer nuestras necesidades, alterando la superficie terrestre para utilizar sus recursos en la medida de nuestra capacidad y alcances.

Estos tres factores tienen tiempos y dinámicas propias que no son equivalentes, aún cuando se les pueda comparar. Los primeros dos tienen más que ver con el tiempo astronómico y geológico, mientras que el tercero, obviamente es ...digamos... nuevo en la superficie terrestre. Y esa novedosa especie sobre la superficie terrestre ha comenzado a modificarla sensiblemente, sin que haya reparado en su propias limitaciones, considerándose a sí misma capaz de “terminar” con todo el planeta, sin percatarse de ser solamente una pequeña parte de los procesos naturales en tiempo y espacio, y sin percibir tampoco que

Recordemos a la sociedad primitiva donde los seres humanos cazaban y recolectaban principalmente, sociedad en la que fueron nómadas, dependiendo con marcado énfasis de los ciclos climáticos y de la fertilidad de cada ambiente ocupado y utilizado, del que se obtenían frutas, madera, plantas, arcillas, piedra, pieles, peces, animales comestibles, etcétera, con la única limitación de la propia tecnología empleada. Fue una época muy larga, de hecho la más larga de todas; el derroche, desperdicio y baja eficiencia en los métodos utilizados fue bastante común (pero de ninguna manera de la magnitud contemporánea).

Los límites estuvieron en nuestras manos, y más bien en nuestra organización para extraer y usar los recursos, y no tanto en los recursos mismos, aún cuando ahora se hace con frecuencia una apología de los humanos en esta época de proezas y lucha permanente contra las inclemencias. El descubrimiento y uso del fuego fue en esta etapa un importante avance en la preparación de alimentos y fabricación de armas. Hoy encontramos todavía culturas que parecen mantenerse en estas condiciones, y aún cuando no predominan, son motivo de polémicas discusiones y de especulación en torno a su idealizada función ecológica (Raven, Berg y Johnson, 1993).

Siguió otra etapa, donde la domesticación de animales y la agricultura vegetativa (de tubérculos) predominó, principalmente en planicies y llanuras fluviales de climas tropicales y templados, con los inicios del sedentarismo y el fortalecimiento de otras actividades, como las manufacturas de muy diverso tipo y por supuesto el perfeccionamiento de la agricultura hasta culminar con los cultivos de gramíneas. Una vez lograda la obtención de excedentes en la producción de alimentos, se consolidaron las localidades con mayor densidad de población y florecieron culturas con nuevas actividades, entre las que destaca el comercio y las de carácter ceremonial y militar.



Durante esos tiempos, los recursos siguieron siendo suficientes para las necesidades hasta ése entonces manifiestas, aún cuando los humanos experimentaron diferentes formas de organización económica y política. Apareció con más fuerza la distribución desigual de lo producido y los derechos de propiedad de los recursos iniciaron su polémico camino. La apropiación de territorios fue una preocupación que ya no abandonaría a los diferentes organismos sociales que crecían y se hacían cada vez más complejos. También apareció el germen de las ciencias, como el conocimiento de lo hasta entonces observado, reflexionado y sistematizado, incluyendo la evaluación de las riquezas naturales disponibles, por supuesto.

Y una tercera etapa es la que inició con el predominio de otras actividades no primarias, actividades derivadas de la aplicación de técnicas y procesos de trabajo más intensivos que antes. Las ciudades se incrementaron y comenzaron a cumplir funciones dentro de territorios más o menos definidos por acuerdos y/o por la fuerza. Ha sido una etapa en que la actividad manufacturera ha predominado, con la producción masiva de bienes y servicios, demandando recursos que en muchas ocasiones se ubican fuera del territorio propio, siendo el comercio o las guerras los medios para obtenerlos.

Y esta última etapa es donde se ha comenzado a conocer la escasez de recursos naturales, primero en forma parcial, pero posteriormente de forma sistemática. Aún cuando las naciones más prósperas han logrado producir, comprar, y/o apoderarse de ellos en función de organizaciones económicas voraces y eficaces en sus propios objetivos, los recursos naturales no se encuentran distribuidos uniformemente por todo el planeta, sino que algunos existen en determinadas regiones, mientras que en otras no existen o son escasos.

En esta etapa la población mundial ha alcanzado cifras considerables (cerca de 6,800 millones a fines de 1999), mientras que la capacidad para satisfacer las necesidades de todos es más desigual entre los distintos pueblos y culturas; su eficiencia y capacidad dependen del nivel de desarrollo económico alcanzado y de su estilo de organizarse cultural y políticamente. En este contexto la escasez de recursos puede no presentarse en los países de menor atraso, pero los bienes y satisfactores que se derivan de ellos sí. De hecho el sistema dominante hasta ahora, la economía de mercado, no ha logrado resolver los problemas de inequidad y en muchos sentidos requiere de las relaciones de desigualdad para lograr su máxima eficiencia.

Por ello la relación Naturaleza-Sociedad en este contexto se vuelve un sendero de difícil solución, debido ya no solamente a la escasez que se encuentra latente incluso para las naciones de mayor desarrollo, sino además porque el uso intensivo de los recursos naturales y las tecnologías ineficientes en su consumo han provocado agotamiento y contaminación de numerosos sistemas naturales.

Los Sistemas Naturales

Recurrentemente hemos mencionado a los sistemas naturales sin profundizar mucho en ellos, pero quisiera mencionar que son numerosos, diversos y complejos. Para tener una idea basta reconocer la estructura que nos proponen las ciencias naturales cuando formalmente —y para determinado tipo de estudios— dividen a la superficie terrestre en cuando menos tres grandes estructuras físicas, una biológica y una donde se combinan todas. Son la Litósfera, Atmósfera, Hidrósfera, Biosfera y la Ecósfera (Smil, 1993).

Esta última también conocida como Geósfera consiste en una capa de más o menos 14 a 15 Kilómetros de espesor que envuelve al globo terráqueo. Sus orígenes como parte y estructura de la Tierra datan de su propio nacimiento como planeta dentro del sistema solar, hace 4,500 a 5,000 millones de años, porque a partir del surgimiento del planeta se inició la formación (en su escala geológica de tiempo) de sucesivos ambientes que resultaron en lo que ahora denominamos ecosistemas. Y su dinámica es constante y por períodos cíclicos de mayor o menor intensidad. De allí que lo que conocemos como “superficie terrestre” no siempre ha sido así y tampoco se mantendrá igual. Estará sujeta a cambios importantes y probablemente inesperados para nosotros.

Ejemplos de esto son para nuestro caso las estructuras físicas: el surgimiento de continentes, cordilleras, volcanes, sismos, la formación de la atmósfera, su dinámica climática con ciclos de regulación térmica, glaciaciones, tormentas, huracanes, sequías, etc. Procesos complejos de carácter físico con tiempos de manifestación muy diferentes entre sí, que van de horas, días a siglos y eras geológicas completas, es decir, una estructura y secuencia que responde a fuerzas y leyes naturales mucho más poderosas y constantes de lo que nuestra imaginación pueda sugerir.

Si tomamos la estructura biológica, también encontraremos una complejidad considerable al pensar en las diferentes formas en que la vida surgió y todos los tipos de organismos a que han dado origen tal dinámica. Los reinos animal y vegetal son todavía hoy una veta inabarcable para la curiosidad humana, el número de especies es tal que no dejamos de asombrarnos de la singularidad de la especie humana, comparada con el resto. La biodiversidad de la Tierra es enorme, 1.4 millones de especies en cinco reinos, y sigue aumentando (Parker, 1982), y nuestra capacidad

11

y tiempo para conocerlas son todavía limitados. Basta orientar nuestra mirada al mundo de los insectos o de las plantas para saber que no somos los mejores, ni los más adaptados a los cambios pasados, ni a los actuales.

Los sistemas naturales son, además, sistemas de equilibrios. En ellos ocurren procesos físico-químicos y químico-biológicos de considerable complejidad y rigurosa secuencia. Sus encadenamientos son alterables en determinadas escalas y las consecuencias de ello tampoco están todavía estudiadas con amplitud. Solo se reconoce que existen riesgos importantes (para los seres humanos en primer lugar) al no considerar la modificación de tales equilibrios cuando se utilizan con evidente ineficiencia los recursos naturales, o cuando se alteran al total arbitrio humano, por ejemplo, cuando modificamos información genética de plantas y animales buscando obtener mayores rendimientos y alcanzar objetivos económicos exclusivamente. Sin dejar de reconocer que existen culturas en las que la percepción y actuación humana son más afines y equilibradas con su medio, por desgracia estas culturas generalmente se enfrentan a un sistema dominante que les impone prácticas agresivas y desastrosas.

12 Mucho se ha repetido que los espacios naturales ya no existen como tales, que han sido profundamente alterados y que la intervención humana ha modificado en extremo a la mayoría de los territorios ocupados por ella, cambiando no solamente el paisaje, sino su función y su utilidad para las culturas que allí habitan. Pero eso no es muy preciso, porque la Ecósfera existe en la Naturaleza, es una parte de ella. En la Ecósfera la Naturaleza toma una forma, una especial manifestación de ser, en la escala que conceptualmente el ser humano ha delimitado como su hábitat, pero donde solamente él puede reconocerla, y no se ajusta estrictamente a los procesos naturales existentes en la realidad, que son de mayor magnitud y trascendencia. El ejemplo básico es cuando una manifestación natural, como un sismo, le recuerda su "fragilidad" como parte de ese Todo, que no puede controlar y que apenas pretende conocer. Allí no hay causas que se refieran a la ignorancia y petulancia humanas, solo hay procesos y fenómenos naturales, sólo eso (Athanasios, 1996). La Naturaleza continúa con sus propios procesos, los esperemos o no, los prevengamos o no, los sospechemos o no, en territorio "humano" o natural.

Por ello es necesaria una poca de humildad ante lo que todavía no conocemos, porque los procesos de los sistemas naturales continuarán su existencia cuando nosotros como especie ya seamos historia natural

totalmente superada por otras especies. Cuando nuestro ciclo se haya cumplido. ¿Fatalismo?, tal vez, pero en caso contrario, deberemos buscar opciones a los problemas actuales de nuestra relación con la Naturaleza, antes de pensar en una curiosa "eternidad" que ninguna especie (con la tal vez excepción de algunas posibles variedades de virus) ha logrado. Otra opción nos lleva de la mano a alternativas no racionales que no deseamos abordar por el momento.

La sociedad como parte esencial de la solución. La relación Sociedad-Naturaleza.

Las opciones a la escasez de recursos naturales, al crecimiento poblacional, a la creciente demanda de bienes, a la alteración de sistemas naturales, a la insatisfacción permanente de la humanidad, serán, en innumerables ocasiones, el tema central que se ventile a partir de esa propia organización de la producción que los humanos hemos probado, modificado y vuelto a probar hasta que ha dejado de darnos los resultados esperados. Porque repetimos que la solución a nuestra permanencia en este hermoso planeta se encuentra ligada al "cómo estamos organizados para obtener de la Naturaleza lo que requerimos para existir" (Enríquez, 1999). Lo deseamos así o no.

Por supuesto que si lo que necesitamos como Humanidad es mucho más de lo que está disponible en la Naturaleza, las respuestas deberán estar obligadamente en el camino de la eficiencia, de la economía, de la limitación equitativa, ¿será así? ¿No hay suficientes recursos para que 7,000 millones de seres humanos vivan dignamente en la Ecósfera?

Sea cualquiera la respuesta, afirmativa o negativa, todavía será necesario preguntar ¿Cuánto tiempo más? Y allí las respuestas se complicarán un poco. Si nuestro optimismo se desborda y consideramos afirmativo que los recursos son suficientes, convendría buscar respuestas a los conflictos derivados de la lucha (entre nosotros mismos) por obtenerlos y utilizarlos, y a la razón de ser de las guerras y la contaminación como reflejos extremos de necesidades y de derroche. Entonces estaremos ya en el ámbito de las preguntas acerca de nosotros mismos como Sociedad, como conjuntos de individuos que históricamente hemos construido culturas con valores y principios para reconocernos el centro de toda atención.

Las soluciones, si las hay, existirán por fuerza dentro del contexto social, es decir, de los cambios que podamos realizar para vislumbrar con mayor claridad nuestro futuro como humanidad en conjunto, y no tanto como x ó y nación, y corresponderá a los científicos (inicialmente) gritar tan fuerte como puedan, y hacer todo lo que esté a su alcance para que todos conozcamos los

riesgos de no saber, de no actuar, de no percatarnos de nuestro destino como especie.

Para concluir nuestras reflexiones, mencionaremos el punto del Desarrollo Sostenible. Primero, el desarrollo económico es cada día más polémico y se convierte en un clavo ardiendo por las limitadas opciones que brinda a los pueblos que optan por sus pretendidas ventajas. Solo recordemos que en nombre del “desarrollo” hemos derrochado y expoliado a la Naturaleza sin piedad, y aun lo seguimos haciendo, teniendo resultados cada vez menos satisfactorios o efímeros, cuando los logramos. En la agricultura, en la industria, en la pesca, en la silvicultura, etc., los avances y la productividad son casi siempre momentáneos. Los ritmos de explotación no logran mantenerse por tiempos amplios ni suficientes. El mejoramiento cuantitativo del sistema económico en sí mismo, no es suficiente.



Segundo, entonces es necesario repensar la importancia del tiempo, y las ventajas de considerar los ciclos naturales, y lo necesario de los procesos de regeneración natural, y las posibilidades de reciclaje. De allí el término “desarrollo sostenible, como un derecho, tanto de las generaciones presentes como de las futuras, a satisfacer sus necesidades sociales y económicas en un ambiente sano” (Munasinghe, 1995), cuya importancia radica en ser realmente una oportunidad de discutir los límites de nuestro crecimiento en las diferentes perspectivas que consideremos de mayor envergadura, tomando en cuenta la biodiversidad (Southwick, 1996), la diversidad cultural, y la calidad de vida presente y futura (Munasinghe, 2009).

Bibliografía

- Asfaw, Berthane. (1999) *Australopithecus garhi: A New Species of Early Hominid From Ethiopia*. En: Science, 284-5414. 629-635.
- Athanasiou, Tom. (1996) *Divided Planet. The Ecology of Rich and Poor*. Estados Unidos: The University of Georgia Press. 385 pp.
- Chimal, Carlos. (1997) *La escalera del Universo*. México: AND Editores. 202 pp.
- Enríquez R. R. (1999) *Apuntes de Economía Ambiental*, Ensenada, B.C.: Universidad Autónoma de Baja California. 200 pp.
- Fierro, J. y Herrera M. A. (1993) *La familia del Sol*. México: FCE-CONACYT-SEP. 175 pp.
- Munasinghe, Mohan. (2009) *Sustainable development in practice: sustainomics methodology and applications*; foreword by James Gustave Speth. Cambridge, UK ; New York : Cambridge University Press. 633 pp.
- Munasinghe, Mohan y McNEELY, Jeffrey. (1995) *Key Concepts and Terminology of Sustainable Development*. En M. Munasinghe (editor), *Defining and Measuring Sustainability: The Biogeophysical Foundations* (pp. 1-112). Washington, D.C.: The World Bank.
- Parker, S. P. (1982) *Synopsis and Classification of Living Organisms*, New York, NY: McGraw Hill. 265 pp.
- Raven, P. H., Berg, L. R. y Johnson, G. B. (1993), *Environment*, London: Saunders C. P. 567 pp.
- Riábchikov, Mijail. (1976) *Estructura y dinámica de la esfera geográfica*. Moscú: Editorial MIR. 238 pp.
- Shreeve, Jamie. (2010) *El camino de la evolución*. National Geographic. Vol. 27, Julio 2010: 2-29.
- Smil, Vaclav. (1993) *Global Ecology. Environmental Change and Social Flexibility*. London: Routledge. 240 pp.



El derrame del pozo Deep Water Horizon a fines de abril de este año captó la atención mundial por su magnitud, pues se considera el mayor derrame petrolero en el mundo en época de paz. El derrame provocado en Kuwait al fin de la primera Guerra del Golfo, cuando se retiraron las tropas iraquíes es el mayor derrame en la historia, pues fue durante una guerra. El derrame del Deep Water Horizon, y la atención que atrajo, dan la pauta para dar información sobre estos accidentes que generalmente el gran público no conoce.

14



El petróleo es una sustancia natural, y esa es una información que suele perderse de vista frecuentemente, pero que tiene una gran importancia desde el punto de vista del posible impacto ambiental de un derrame. De hecho muchas civilizaciones antiguas conocían y usaban el petróleo. Por ejemplo varias civilizaciones mesoamericanas, incluidos los pueblos Nahuatl, usaban el petróleo -llamado chapopote en su lengua- para endurecer los trajes militares que usaban en combate, y los mayas lo usaban en las telas con las que envolvían los cadáveres de los nobles y sacerdotes. Al ser una sustancia natural, muchas especies han sido expuestas al petróleo, por lo que han desarrollado mecanismos para adaptarse a su presencia, por lo que la toxicidad aguda del petróleo es

generalmente baja. En cambio, las sustancias producto de la industria petroquímica como las gasolinas, queroseno, Diesel, etc. son mucho mas tóxicas para los seres vivos. Esto no quiere decir que el petróleo derramado en un accidente no produzca efectos, sino que estos efectos son generalmente mas sutiles y toman cierto tiempo en manifestarse.

Al ocurrir un derrame de petróleo en la costa, los primeros efectos son físicos. Los periódicos y noticieros nos muestran imágenes impactantes de aves embreadas, playas cubiertas de petróleo, y marismas y humedales llenos de esa sustancia oscura. Las primeras víctimas son las aves, que al estar cubiertas de petróleo no pueden volar y mueren. Otras mueren por la ignorancia de personas de buena voluntad que las lavan con sustancias tóxicas. En las costas tropicales los mangles también son víctimas frecuentes de los derrames, y del mismo modo que para las aves es un efecto físico y no tóxico.

*Departamento de Recursos del Mar
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida

La cantidad de petróleo que llega al mar cada año ha ido disminuyendo por las mejoras tecnológicas tanto en



Los Derrames Petroleros

Gerardo Gold Bouchot*



15

la perforación como en la operación de los pozos, además de los cambios en los buques que lo transportan, como el uso de dobles cascos y el sistema LOT (Load on Top) que disminuyen la cantidad de petróleo que llega al mar. Sin embargo hay fuentes naturales que no se pueden controlar, como las chapopoterías naturales -se calcula que en el Golfo de México hay más de 400 y los hidrocarburos que se producen por causas naturales, como los que sintetizan las plantas, incluyendo el fitoplancton. A pesar de lo que se supone, la principal fuente de petróleo al mar no son los accidentes de buques petroleros -como los casos recientes del Exxon Valdez en Alaska y el Prestige en España- sino las operaciones rutinarias de carga y descarga de buques y de transporte

marítimo en general, pero para poner esto en perspectiva la cantidad de petróleo que entra al mar por el transporte marítimo es del mismo orden de magnitud que la que entra por causas naturales.

El petróleo no es una sustancia pura, sino una mezcla muy complicada de miles de sustancias. La composición varía de yacimiento a yacimiento, y es uno de los factores que afecta su precio en el mercado. El mayor componente son los hidrocarburos, compuestos formados únicamente por los elementos carbono e hidrógeno. Hay varias familias de hidrocarburos, y los más abundantes en el petróleo son los alifáticos, tanto de cadena lineal como ramificada e incluso formando moléculas cíclicas. Después de los alifáticos los más abundantes -y los más tóxicos- son los hidrocarburos aromáticos policíclicos, que se conocen por sus siglas en Inglés como PAHs. Los alifáticos forman entre el 75 y el 85 % de los petróleos, mientras que los PAHs pueden formar entre el 10 y 15 %. Además de estos dos grupos, hay otros tipos de hidrocarburos, que contienen otros elementos además del carbono e hidrógeno, como el nitrógeno, oxígeno y azufre.

El azufre puede estar formando compuestos y en estado elemental. Entre mas azufre contenga el petróleo menor es su precio. Finalmente, el petróleo contiene metales tales como el níquel, vanadio, plomo y otros.

La complejidad de la composición del petróleo hace que estudiar sus propiedades toxicológicas sea igualmente complejo. Para acabar de complicar las cosas, la composición del petróleo cambia rápidamente al llegar al mar por medio de un accidente, debido a una serie de procesos llamados colectivamente intemperismo. Así, al llegar al mar los componentes más volátiles del petróleo pueden evaporarse por la luz del sol y disolverse en el agua; si hay oleaje se forman emulsiones de agua en aceite -que después terminan en la playa como bolas de alquitrán o chapopote-, y además en petróleo tiende a adherirse a partículas en suspensión (sedimentos, organismos planctónicos, etc.); sufrir oxidación por la luz del sol y degradación

por microorganismos (bacterias y hongos, principalmente). Algunos de estos procesos actúan en sentido inverso uno del otro, pues dependen de condiciones ambientales opuestas. Así, si hay buen clima, sin viento y sin oleaje predominarán la evaporación y la disolución, mientras que si hay mal tiempo y oleaje predominará la emulsificación y adhesión a partículas. Estos procesos pueden tomar de unas horas a unos pocos días, por lo que al de por sí complicado problema de estudiar la composición del petróleo y sus efectos tóxicos se añaden los cambios que éste sufre en el ambiente por los procesos antes mencionados del intemperismo.

El estudio de los cambios de composición que sufre el petróleo una vez que llega al ambiente marino es una de las disciplinas mas difíciles en la Química Analítica Ambiental, ya que el petróleo de por sí es una mezcla muy complicada de miles de sustancias y al sufrir cambios por intemperismo esa composición cambia rápidamente. Por ejemplo, en condiciones de calma y clima soleado los componentes más volátiles se pierden en unas cuantas horas y la composición del petróleo ya no se asemeja a la del petróleo original que se derramó, por lo que no es posible determinar la fuente original de ese petróleo y eso puede impedir la toma de decisiones para controlar el derrame e incluso para tomar

16



responsabilidades civiles e incluso penales, no solo de los funcionarios gubernamentales sino de funcionarios de la empresa.

Actualmente ha un gran debate entre las agencias ambientales de los Estados Unidos, concretamente la Administración de la Atmósfera y el Océano (NOAA por sus siglas en Inglés) e investigadores de varias universidades acerca del destino final del petróleo derramado. El petróleo, después de sufrir los cambios producidos por el intemperismo puede ir a dar al fondo del mar, adherido a partículas; puede ir a dar a las playas como bolas de alquitrán, o evaporarse, entre otras cosas. La NOAA

argumenta que el 75 % del petróleo derramado ya no está en el mar, que se evaporó, disolvió, se emulsificó por el uso de dispersantes, o fue removido mecánicamente. Los investigadores universitarios dicen que aunque se haya disuelto o emulsificado el petróleo aún está en el mar y va a tener efectos ambientales, pues el hecho de que no se vea no significa que no esté ahí.

El uso masivo de dispersantes, que son compuestos similares a los detergentes, fue un tema de mucha polémica incluso entre agencias gubernamentales, ya que en el pasado se prohibió o restringió su uso debido a que la mezcla de dispersantes con el petróleo era más tóxica que el petróleo solo. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) no recomendaba su uso basada en experiencias anteriores, pero la NOAA, que estaba a cargo de la contención del derrame, autorizó su uso. El uso de estas sustancias en

acciones legales contra los responsables del derrame. Para esto se han desarrollado una serie de técnicas "forenses" para determinar el origen del alquitrán encontrado en las playas, o de manchas flotando en el mar. Estas técnicas usan métodos analíticos avanzados, como la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, con los que se analizan una serie de compuestos conocidos genéricamente como marcadores moleculares del petróleo, y que incluyen familias de compuestos como los hopanos, esteranos, dibenzotiofenos, etc. que son más estables que los otros compuestos en el petróleo y por lo tanto se degradan menos y permiten determinar la fuente de los hidrocarburos en el mar.

El derrame del Deep Water Horizon inició el 20 de abril de 2010, y fue declarado oficialmente sellado a fines de julio, por lo que fueron tres meses que el pozo estuvo fuera de control. Al principio la empresa

declaró que el derrame era de 5,000 a 10,000 barriles diarios, pero después se determinó que era mucho más grande, del orden de 50,000 barriles diarios. Ha habido declaraciones de funcionarios del gobierno federal de los Estados Unidos de que la empresa ha mentido acerca de la cantidad de petróleo derramado para disminuir multas (que son proporcionales a la cantidad de petróleo derramada) y pagos por daños y perjuicios. El derrame fue porque un equipo instalado en el pozo para evitar fugas por excesos de presión no funcionó adecuadamente. La empresa que operaba el equipo de perforación alertó a British Petroleum de que los materiales usados no eran adecuados para las condiciones en que se estaba perforando el pozo, o sea a 1,600 m de profundidad. A esta profundidad hay 160 atmósferas de presión -160 veces más que la presión atmosférica al nivel del mar- y una temperatura de 4 a 5 grados centígrados. Otro factor que influyó en el accidente es el hecho de que el petróleo de ese pozo tenía mucho más gas metano de lo que habían calculado. Esto impidió también el primer intento de tapar el pozo. Un tercer factor fue la corrupción en la agencia del gobierno norteamericano que debía vigilar las operaciones de la compañía. De hecho la agencia fue reestructurada completamente, y se despidió a varios funcionarios, además de que siguen las investigaciones para determinar si hay



17

presencia de petróleo provocó la formación de pequeñas gotas microscópicas que no se ven, por lo que es posible que por su tamaño sea más fácil que sean ingeridas o absorbidas por los organismos marinos, aumentando su toxicidad. Por lo anterior, el impacto ambiental de estos compuestos en sí mismos, y la dispersión con petróleo que formaron, es un tema abierto a la discusión y la investigación, pues debido a las restricciones a su uso se sabe muy poco sobre los posibles efectos tóxicos de los nuevos dispersantes y sobre todo de la toxicidad y efectos de la mezcla dispersante-petróleo.

El impacto esperado más severo es a largo y mediano plazo. Por experiencias anteriores se sabe que algunas especies de peces van a ver disminuida su fertilidad, lo que puede ser un problema si estas especies son capturadas comercialmente. También se sabe que puede haber problemas con los humedales costeros, que son fuente de alimento y refugio para innumerables especies, aunque parece que el crudo derramado no entró más allá de unas cuantas decenas o centenas de metros en los principales humedales. En México hay muy poca experiencia en estos temas, y se sabe muy poco o casi nada sobre el impacto a mediano y largo plazo de eventos catastróficos como un derrame petrolero. Además, no hay experiencia de programas de monitoreo ambiental a largo plazo que permitan determinar si el ecosistema se está recuperando y qué medidas de manejo adicionales hay que implementar. Llegue el petróleo del derrame del Deep Water Horizon a México, o no, es necesario establecer programas

de investigación a largo plazo que permitan conocer la variabilidad espacial y temporal de los parámetros ambientales, y líneas base robustas contra las cuales comparar los efectos de un derrame, huracán, gran obra de desarrollo, etc. Esto significa un cambio en la manera de hacer el manejo ambiental en México, y también de financiar y evaluar el trabajo científico, ya que involucra financiamiento a largo plazo y resultados también a largo plazo, que pueden entrar en conflicto con los esquemas actuales de evaluación académica que fomentan el corto plazo.

Desde el punto de vista ambiental el derrame ha presentado algunos aspectos que no se habían descubierto antes, y eso ha dejado lecciones para los investigadores y reguladores ambientales. La gran cantidad de metano que tiene el pozo ocasionó que se formara una gran pluma de este gas, las bacterias lo empezaron a degradar y eso

produjo una capa de agua con muy poco o incluso sin oxígeno, lo que agravó la existencia de una gran zona muerta que se produce cada verano en la desembocadura del Río Mississippi, muy cerca del pozo accidentado. Otro aspecto interesante es la formación de una pluma de petróleo a una profundidad intermedia, alrededor de los 800 a 1,000 m de profundidad. Esto abre muchas interrogantes, pues por ejemplo no se sabe casi nada del movimiento del agua a esas profundidades, ni de los procesos de degradación y dispersión del petróleo a esas profundidades, ya que por ejemplo no hay luz del sol y por lo tanto no puede haber evaporación ni foto-oxidación, por lo que no es posible modelar y predecir el movimiento de la mancha ni su destino ambiental final -esto es, si va a ir a parar al fondo o si va a ser transportado hacia la costa, por ejemplo-.

Finalmente, el accidente también deja cosas para pensar en México, aunque el derrame no nos haya afectado aún. No hay evidencias a la fecha de que haya llegado petróleo del derrame a las costas mexicanas, y por lo tanto no podemos saber si hay algún efecto directo, por la presencia del crudo en aguas mexicanas, o indirecto, a través de la afectación a especies o recursos compartidos, como son las especies migratorias de aves, peces y mamíferos marinos.

18



Sin embargo, la Secretaría de Energía y PEMEX dicen que el futuro petrolero de México está en los yacimientos en aguas profundas, y que México no tiene la tecnología para perforar y operar pozos a esas profundidades, lo que abre muchas dudas e interrogantes dado el accidente. Si la tecnología para perforar y operar los pozos profundos se tiene que importar, tampoco se tiene la tecnología para controlar un derrame como el del Deep Water Horizon, lo que impone una nota de cautela antes de tomar decisiones que pueden tener consecuencias imprevisibles. La pregunta obligada es: Si British Petroleum, con la mejor tecnología disponible en el mundo y una gran reserva de capital tardó tres meses en tapar el pozo ¿cuanto tiempo tardaría PEMEX? Si British Petroleum y el gobierno de los Estados Unidos, con los recursos técnicos y financieros que tienen no pudieron evitar que una parte del petróleo afectara las playas y humedales costeros

¿qué podría hacer PEMEX ante un derrame de esa magnitud? Hay que pensar bien todas estas preguntas antes de que México se embarque en una aventura que termine en un desastre ambiental y social mucho peor que el del Deep Water Horizon.



19



LA BUFA Y LOS PICACHOS...

José de Jesús Cordero Domínguez*
Carlota Laura Meneses Sánchez*

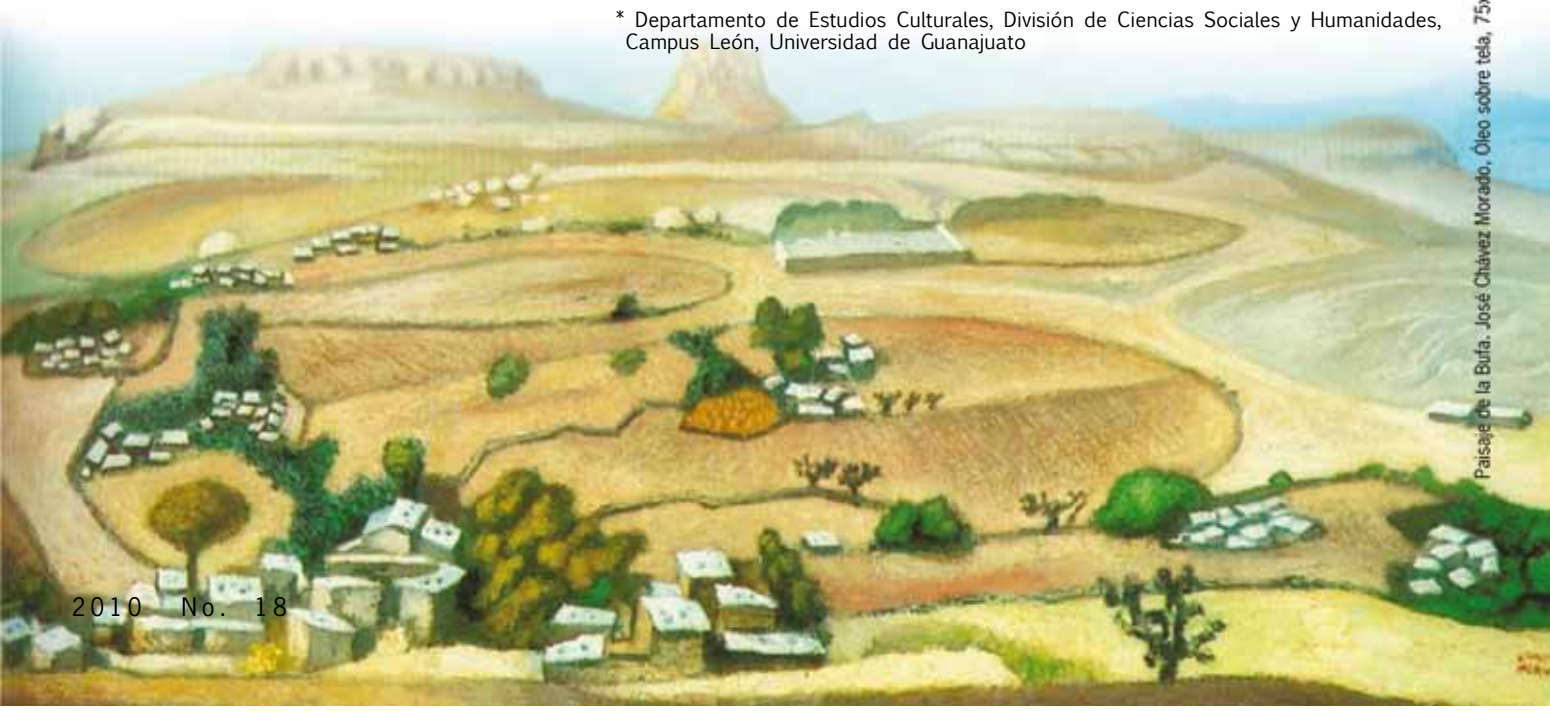
La tradición en Guanajuato de *apropriarse* del patrimonio

Esta comunicación es un intento de reflexionar sobre el cambio de uso del suelo en la zona natural del cerro de los Picachos y la Bufa, lugar de tradición de los guanajuatenses. No es un tema novedoso en la ciudad de Guanajuato y la región. La movilización de guanajuatenses para protestar e impedir la urbanización de la zona mencionada, es todo un suceso social que tiene sus raíces en el pasado reciente con las protestas ante los proyectos impulsados por los gobiernos estatales panistas en los años noventa del siglo XX.

ANTECEDENTES

La Bufa y los Picachos, montañas que con sus siluetas reconocen a Guanajuato en sus tradiciones y festividades, se encuentran ubicadas al sur de la ciudad de Guanajuato. Con su explanada del Hormiguero y su cueva, este lugar es la sede del festejo anual de los ciudadanos guanajuatenses en el día de San Ignacio. Dicha celebración, que reúne a los guanajuatenses desde la noche anterior y en el transcurso de la mañana, brinda un espacio para convivir con familiares, amigos y extraños. Para compartir el pan y el vino, los excesos y mercantilización del evento, al que cada año se le agrega una nueva significación aportada por los recién llegados. Es la festividad del Día de la Cueva; religiosa, social, política, y un bien cultural importante de todas las generaciones.

* Departamento de Estudios Culturales, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Campus León, Universidad de Guanajuato



APUNTES TEÓRICOS

La liberación de la economía mexicana de los años ochenta en el marco de la globalización continua produciendo transformaciones urbanas, las cuales han propiciado la fragmentación de las zonas metropolitanas, ciudades medias y pequeñas del país, al pretender atraer inversionistas, de empresas nacionales y extranjeras, en la lucha global por el capital en el libre mercado.

Valdés (2007:5) apunta que la fragmentación es un proceso histórico en la configuración de la ciudad. «La ciudad antigua, medieval, moderna, e incluso, la colonial, muestran fragmentos claramente delimitados». La autora clarifica el concepto al afirmar que «la fragmentación es un atributo de la ciudad y desde su origen la ha caracterizado el heterogéneo uso del suelo conforme a la división social y técnica de trabajo» (Ibídem).

La fragmentación urbana de la ciudad no es un rompimiento irreductible, sin conexión o vinculación. Esos fragmentos de la ciudad están vinculados, cuentan con relaciones sociales, comerciales, servicios: circulación de habitantes, productos, proyectos oficiales, financieros e informáticos, entre nuevas centralidades periferias de riqueza, con la centralidad histórica, y las periferias de pobreza, miseria y decadencia.

Cordero (2009) aborda también la fragmentación de las ciudades desde la geografía alemana con Janoshcka y Glasze (2003). Ellos hacen una importante contribución al estudio de las ciudades al entender el modelo analítico de las ciudades latinoamericanas y plasmar su tipología. Detectan y describen las características de la «fragmentación como producto de las urbanizaciones cerradas (...)», y para ello establecen que «existen tres tipos de fragmentación: física (material), social y político-territorial».

Esa fragmentación del espacio urbano de la ciudad se produce en islas privadas, con zonas residenciales, cerradas, fortificadas, y aisladas. Estas centralidades habitacionales requieren otras centralidades y servicios complementarios, como son los centros comerciales, parques de entretenimiento, hoteles y restaurantes. Estos dictados de la nueva urbanización provienen del marketing de las ciudades con calidad de vida, para atraer inversionistas locales e internacionales para reactivar la «otra» ciudad, complemento sin integración, sino segregadora de quienes no cuentan con los medios económicos para el disfrute de

estas nuevas formas de vida.

Borja y colaboradores (2004:18) complementan lo expuesto en las líneas anteriores, al expresar: «Se perciben y se constatan los procesos de la fragmentación urbana, de la segregación social, del debilitamiento de los canales de diálogo entre la ciudadanía y los gobiernos locales. En bastantes casos faltan planes-proyecto a mayor escala, a escala de la ciudad toda». Los autores hacen una reflexión a partir de abordar las ciudades por partes, por puntos rentables en la intención mercantil y financiera exclusivamente.



Montes de Guanajuato
Feliciano Peña
Óleo sobre madera
25x30cm 1977

EL CAMBIO DE USO DE SUELO Y LA FRAGMENTACIÓN URBANA

Otros ejemplos dramáticos no menos importantes son aquéllos de los campesinos de Silao, en la zona norte de la ciudad, quienes vendieron sus tierras a los voraces emprendedores de fraccionamientos industriales a finales de los años noventa. Ellos lo consideraron como el negocio de sus vidas, pero el dinero obtenido solo duraría unos meses. Al perder sus tierras y sus ilusiones, también perdieron sus vidas al suicidarse, sin que nadie reparase en ese acontecimiento. Lo mismo sucedió en FIPASI y Las Colinas.

En la ciudad de Guanajuato, con los proyecto de Guanajuato Siglo XXI o nuevo Horizonte, se intentó construir la nueva capital del Estado, en la década de los años noventa. Era el proyecto auspiciado por el entonces gobernador Carlos Medina Plascencia, con el propósito de desconcentrar burocráticamente la ciudad; este proyecto, ubicado en la zona de Puente de las Animas, contaba con nuevos servicios e infraestructura. El rechazo de un grupo de universitarios provocó que el proyecto no se llevara a cabo, a pesar de contar con el proyecto ejecutivo para su implementación.

A finales de la década de los años noventa, otro intento de megaproyecto fue el denominado Fiprodima (Fideicomiso Promotor del Desarrollo Integral de Marfil). Un proyecto consistente en albergar campo de Golf y residencias para jubilados estadounidenses, con servicios de alto nivel, en la zona de la Deportiva de Guanajuato. Estos proyectos contaron la oposición para llevarse a cabo por parte de universitarios y la sociedad civil, y con un estudio multidisciplinario se echó atrás el citado proyecto.

Curiosamente, los opositores de los dos proyectos antes mencionados, defensores a ultranza de las zonas consideradas como patrimonio mundial de la Humanidad: el Centro histórico de Guanajuato y sus minas adyacentes, han avalado con su silencio la construcción de las instalaciones de la Unidad de Ciencias Económico Administrativas (UCEA) de la Universidad de Guanajuato, en la zona de los cerros de Fiprodima.

También han guardado silencio los opositores “al desarrollo de Guanajuato”, con la construcción de la nueva sede del Poder Legislativo de Guanajuato, en los cerros también de Fiprodima, proyecto concebido con el objetivo de dejar el Palacio Legislativo ubicado en el centro histórico de Guanajuato, por “insuficiente” para albergar las tareas legislativas de nuestros brillantes diputados. La construcción del “nuevo palacio legislativo” sigue su marcha, sin que nadie levante la voz para oponerse por la destrucción de la flora y la fauna, y el dispendio de recursos públicos.

22



Peña de Pastor Guanajuato
Luis García Guerrero
Óleo sobre fibracel
39x17cm 1964

El proyecto de urbanización de los cerros de la Bufo y los Picachos es una muestra palpable del papel de comparsa que cumple el gobierno municipal ante el poder que tienen las empresas inmobiliarias, éstas son el nuevo actor en el escenario urbano. Su poder económico y su influencia en lo político, incluyen la infiltración en las decisiones de las políticas públicas, en los amigos del cabildo guanajuatense, en la arbitrariedad con que especulan con el suelo, sin denotar un poco de rubor y ética por las ambiciones desmedidas por hacerse “reservas territoriales” para su usufructo, sin importar las tradiciones y costumbres de los pueblerinos de Guanajuato. Eso no importa, lo relevante es la rentabilidad del capital.

El proyecto de la Bufo es la “dignificación” de un área que no es digna para su uso natural, es por ello importante destruirla, para dar paso a una urbanización inmereceble para los guanajuatense, quienes solamente cuentan con un centro histórico de valioso patrimonio cultural y cuya explotación ya está agotada para la rentabilidad del capital, sin propuestas de inversión creativas para el disfrute de todos.

Esta nueva centralidad periférica de riqueza, con zonas para residencias, comercios, hotel y parque urbano, es de los negocios privados con el aval y complacencia de sus empleados del gobierno municipal, que no implica solo la fragmentación urbana misma de la ciudad, sino la segregación social de los habitantes al pretender borrar la tradición de los festejos de Cueva, lo cual es un agravio a la memoria histórica de sus pobladores, y de las futuras generaciones.

El consumismo a ultranza pone en relieve la necesidad de algunos habitantes de quitarse de encima lo viejo, lo de antaño, de cambiar lo decadente por lo nuevo, por las tendencias, las modas urbanas y la presunta modernidad de la ciudad. Mientras, el centro histórico se debate entre las obras públicas para los amigos, con efímera efectividad de las obras de cambio de piso, de fachadas, de arbotantes, y de iluminación de marca internacional europea para proyectar los hoteles y restaurantes de baja calidad y poca estancia de los visitantes. Son tan predecibles los prestadores de servicios y las autoridades, que a pesar de adueñarse de los espacios públicos, carecen de inventiva y creatividad para mostrar lo local en la globalización, al imitar los restaurantes y bares al aire libre de ciudades europeas.



Paisaje de Guanajuato
Luis García Guerrero
Óleo sobre fibracel
29.6x29.6cm 1965

Al cumplir Guanajuato 20 años de la Declaratoria de Patrimonio Mundial de la Humanidad, los expertos alertaron la posibilidad de perder esa denominación por la urbanización desordenada de la ciudad, con la complicidad de las autoridades locales al otorgar permisos de construcción en zonas no aptas para el desarrollo urbano y no cuidar la imagen de la ciudad. La introducción sigilosa de tiendas OXXO en inmuebles de valor histórico y arquitectónico, ha generado modificaciones en su interior, destruyendo su uso de origen. El cambio de uso del suelo sin restricciones es otro tema pendiente para los defensores del patrimonio, que son cómplices de las actuales autoridades. Ellos que siempre han sido asesores urbanos y patrimonialistas, no han emitido ninguna declaratoria en contra o a favor del proyecto de urbanización de la Bufo y los Picachos.

CONCLUSIONES

La urbanización de la Bufo y los Picachos es un suceso cotidiano del gobierno municipal priísta, está mostrando el rostro de la ambición y compadrazgo con los dueños del territorio y el capital. Esta es una pequeña muestra de lo que sucede a nivel nacional en las ciudades, sin importar el color partidista. La condición humana de la ambición es proporcional a la ausencia de ética por los valores universales de preservar la historia, las tradiciones y sobre todo el medio ambiente, el agua y todos los recursos naturales.

24



La Bufo, Guanajuato
Luis García Guerrero
1972

BIBLIOGRAFÍA

- Borja, Jordi y Saida Muxi (2004) Urbanismo en el siglo veintiuno, Barcelona, Ediciones UPC.
- Cordero, José (2009) Fragmentaciones urbanas, Irapuato 1973-2003, Irapuato, Archivo Histórico de Irapuato.
- Janoshcka, Michael y Georg Glasze (2003) Urbanizaciones cerradas, un modelo Analítico, Revista Ciudades No. 59, 9-20.
- Valdés, Estela (2007) "Fragmentación y Segregación Urbana. Aportes teóricos para el análisis de casos en la ciudad de Córdoba". Primer Congreso de Geografía de de Universidades Nacionales, del 5 al 8 de junio de 2007. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.



Carta del Colegio de Arquitectos
Guanajuatenses dirigida al Presidente
Municipal de Guanajuato relativa al cambio
de uso de suelo en la zona de la Bufo

LIC. NICEFORO GUERREO REYNOSO
PRESIDENTE MUNICIPAL
PRESENTE

Guanajuato, Gto., a 6 de agosto de 2010

Respecto a la situación que prevalece ante las acciones tomadas por la factibilidad del cambio de uso del suelo en la zona denominada Cerro del Hormiguero, Bufo y laderas colindantes, el Colegio de Arquitectos Guanajuatenses, A.C. pone a consideración del H. Ayuntamiento que usted dignamente preside lo siguiente:

- Que somos un órgano colegiado y de acuerdo a nuestro estatuto estamos comprometidos a vigilar todo lo concerniente al desarrollo urbano, así como la Conservación del Patrimonio y Fisionomía de la Ciudad, y que en reuniones que hemos tenido con usted, nos ha manifestado su interés en escuchar nuestro punto de vista en las decisiones que tome su H. Ayuntamiento.
- Que hemos llevado a cabo varias reuniones con especialistas, funcionarios y consultores abocados al tema que nos ocupa, y toda vez que hemos solicitado a la Secretaría del Ayuntamiento la información y sustento que motivó la factibilidad del cambio de uso de suelo sin encontrar respuesta, analizamos los documentos a los que pudimos acceder, además de los existentes en nuestro acervo sobre el caso particular, y planteamos que:

1. Medio Físico Natural.

La zona del Hormiguero, Bufo y laderas colindantes, representan para la ciudad una zona de biodiversidad en donde a través de los años ha ocurrido un proceso conocido como “Sucesión biológica” para conformar un ecosistema característico de una selva baja tropical caducifolia, después que la actividad minera de la época de la colonia destruyó los ecosistemas nativos. Esta sucesión se manifiesta a través de los años como el lento poblamiento de plantas, capaces de establecerse en un suelo en desarrollo que contiene a una población de microorganismos de al menos cuatro grupos funcionales diferentes, como son los fijadores de carbono, nitrógeno, fósforo y azufre, adaptados a las características minerales del medio físico, por lo que tenemos en estos nuevos ecosistemas una micro flora y fauna adaptados a estos ambientes. Estas especies han contribuido al desarrollo del suelo, cuyo proceso de regeneración ha llevado al menos 400 años. Desde el punto de vista climatológico, esta zona (que incluye FIPRODIMA, Marfil) es atravesada por una corriente húmeda proveniente del Pacífico que contribuye, junto con esta vegetación, a incrementar la humedad de las cañadas y de la ciudad de Guanajuato, dando como resultado el agradable clima que tenemos. La fauna reportada en esta zona, está conformada por: liebres (hace unos 20 años se reportó al teporingo aparentemente extinto), correcaminos, víbora, coyote, ardilla, zorra gris, cacomixtle, comadreja, zorrillo, gato montés, entre otros, así como una amplia gama de insectos que apoyan el ciclo biológico de un total de 44 especies de aves vistas en la zona, según el estudio de la Fundación Ecológica de Guanajuato elaborado en 1996. Esta zona tan importante por lo anteriormente citado, ya se ha visto afectada gravemente, y lo estará más con la propuesta presentada sin tomar en cuenta la ruptura del ecosistema circundante.

La cuenca hidrológica inicia en las partes altas del cerro de la Bufo tomando dos vertientes, una hacia la Presa de Yerbabuena y otra hacia la Presa de Pozuelos, ambas ya contaminadas y con azolves considerables, que se agravarán debido a los grandes volúmenes de tierra de desazolve de la presa de La Olla que han sido vertidos desordenadamente. Cualquier otro desarrollo en estas cuencas impactará de manera directa los embalses ya invadidos por la vialidad “Diego Rivera” y por la plataforma recientemente construida en la parte baja del cerro del Hormiguero, que se realizó invadiendo tres cauces federales según las definiciones de la Ley de Aguas Nacionales, Art. 3., Inciso XLVII.

2. Convenciones y Normatividad.

En el mes de diciembre de 2006 se llevó a cabo un importante foro por el gobierno del estado a través de la UPIE: “Propuestas estratégicas para el desarrollo sostenible del Municipio de Guanajuato” en donde 24 especialistas, durante tres días, conocieron, opinaron y confrontaron planteamientos e ideas, y derivado de estas conclusiones se planteó entre otras cosas: “que nuestra ciudad está en una situación de orfandad, que ha ido construyendo variadas y complejas situaciones de deterioro de los cerros y de pérdida del paisaje, del uso inadecuado del suelo, de pérdida de visibilidad y de transformación de estos bienes patrimoniales que virtualmente ponen en riesgo su conservación a largo plazo, y con ello directamente se pone en riesgo la inscripción de la ciudad en la lista del Patrimonio Mundial”. Por lo anterior, es necesario asumir los compromisos de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, contraídos, aceptados o ratificado en 1984 a nivel institucional por las autoridades mexicanas, y en los cuales las autoridades locales son las principales involucradas para su cabal cumplimiento.

De la misma manera, la legislación y los sistemas normativos vigentes nos obligan a todos, pero particularmente a las autoridades a respetar y cumplir, por arriba de cualquier interés particular, lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Guanajuato, el Plan Estatal de Ordenamiento Territorial, el Reglamento de Construcción y Conservación de la Fisonomía de la ciudad de Guanajuato y el Reglamento Municipal de Zonificación, Usos y Destinos del suelo.

3. Impactos Urbanísticos.

Debemos considerar que todo tipo de desarrollo dentro de la ciudad conlleva impactos negativos que deben de ser analizados dentro de la estructura urbana, y más aún en situaciones de desarrollo inducidos por nuevas vialidades como es el caso del la vialidad “Diego Rivera”, que fue construida para comunicar dos zonas de la ciudad desde la perspectiva de movilidad vehicular y no como detonante de nuevos desarrollos, ya que el trazo geométrico de la carretera cruzó una zona muy inestable que se caracteriza por tener cañadas con fallas geológicas (de acuerdo a estudios especializados con que contamos), con pendientes abruptas de 30-40% en promedio, no aptas para el desarrollo urbano según las recomendaciones del Plan Estatal de Ordenamiento Territorial, además de estar consideradas dentro del Atlas de Riesgo Estatal como zona de alto riesgo en sus laderas. En cuanto a la construcción de los terraplenes que invadieron los cauces naturales de la cuenca hidrológica violando la Ley de Aguas Nacionales (hasta la fecha desconocemos su situación jurídica), deberá analizarse su estabilidad mediante estudios de laboratorio de mecánica de suelos porque no son aptos para el uso habitacional que se les pretende dar, dado que existe un dictamen ya elaborado por la Universidad de Guanajuato. Por otro lado, la vialidad abrió perspectivas paisajísticas del macizo rocoso llamado la Bufa que deben de ser conservadas. Respecto al estudio de factibilidad urbanística que se presentó, éste no es más que un instrumento de evaluación y apoyo para la toma de decisiones del Ayuntamiento. Actualmente no se cuenta con infraestructura municipal urbana de ningún tipo que permita su factibilidad de uso.

4. Aspectos Sociales.

Existen muchas festividades tradicionales en la ciudad, y en especial el día de San Ignacio de Loyola, la ciudadanía convive y disfruta de la Bufa y sus laderas tal y como están, por lo que es necesario informar objetivamente sobre cualquier modificación a su entorno natural. Nunca han existido barreras físicas que prohíban el paso a la zona y los propietarios reconocen el arraigo de la tradición religiosa como es el caso del Sendero de la Virgen, que anualmente se recorre permitiendo el uso de sus veredas, arroyos y barrancos, durante todo el año.

Por todo lo anteriormente descrito, manifestamos y concluimos:

1. Recomendamos revocar el acuerdo de la sesión ordinaria núm. 20 del día 13 de julio del 2010 del dictamen CDUE/011/09-12 para conservar el uso actual establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente. Garantizar su preservación y hacer las gestiones necesarias con el Gobierno del Estado para adquirir esta zona como reserva territorial municipal para su posterior declaratoria como Zona Natural Protegida, para beneficio público e interés social, por ser una demanda actual de la sociedad. Así mismo, se recomienda implementar medidas de conservación y reforestación mediante un plan adecuado de manejo, sobre todas las áreas adyacentes que abarcan una superficie de 400 hectáreas, desde la vialidad Diego Rivera hasta la parte alta del cerro de la Bufa, siendo un patrimonio natural colectivo.

2. Este organismo colegiado se pronuncia no solamente por la conservación de la zona objeto de este análisis, sino por todos los cerros emblemáticos y envolventes de la mancha urbana que dan remates visuales importantes y que representan un ícono muy particular de la ciudad de Guanajuato, como lo acordó el H. Ayuntamiento 2003-2006 delimitando la zona del cerro de Chichindaro, el cerro de la Sirena, el Cerro de Aldana los Tumultos, incluida la Bufa y todas sus laderas, entre otros, con la finalidad de ampliar la poligonal de la declaratoria de la ciudad hasta estos límites, reconociendo los derechos de los particulares a poseer su propiedad en las condiciones actuales que marca el plan vigente. El plano con la poligonal de referencia existe en los archivos municipales, sin embargo, le anexamos una copia del mismo con su respectivo cuadro de construcción, con la finalidad de retomar las acciones de protección y preservación del tan singular contexto natural de nuestra histórica ciudad en beneficio de sus habitantes y visitantes.

3. Solicitamos la inmediata elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial para establecer los lineamientos del desarrollo urbano de nuestra ciudad y para evitar los continuos cambios en los usos del suelo con base en planes que ya no cumplen como instrumentos de planeación, y así poder definir las áreas que tengan las condiciones de crecimiento que tanto necesita la ciudad.

4. Se deben redoblar esfuerzos desde la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología para vigilar y contener el crecimiento de la ciudad en su cañada y no perder la traza urbana tan particular de centros mineros, que dio origen a la ciudad. Se requiere actualizar de manera urgente el Reglamento de Construcción y Conservación de la Fisonomía de la ciudad y el Reglamento Municipal de Zonificación, Usos y Destinos del Suelo, para que no sigamos padeciendo lo que sucedió con la carretera Panorámica, que se realizó pensando en mostrar la belleza de Guanajuato y ha terminado siendo una vía que muestra lo que no se debe hacer para ponderar algo de lo que nos sentimos orgullosos: nuestra Ciudad Capital Guanajuato.

Atentamente,

Colegio de Arquitectos Guanajuatenses, A. C.

Arq. Fabián Santibáñez Rodríguez
Presidente del Consejo Directivo 2010-2012

C.c.p.- Regidor Dr. Israel Cabrera, Presidente de la Comisión de Desarrollo Urbano y Ecología.

C.c.p.- Regidores.

C.c.p.- Archivo.

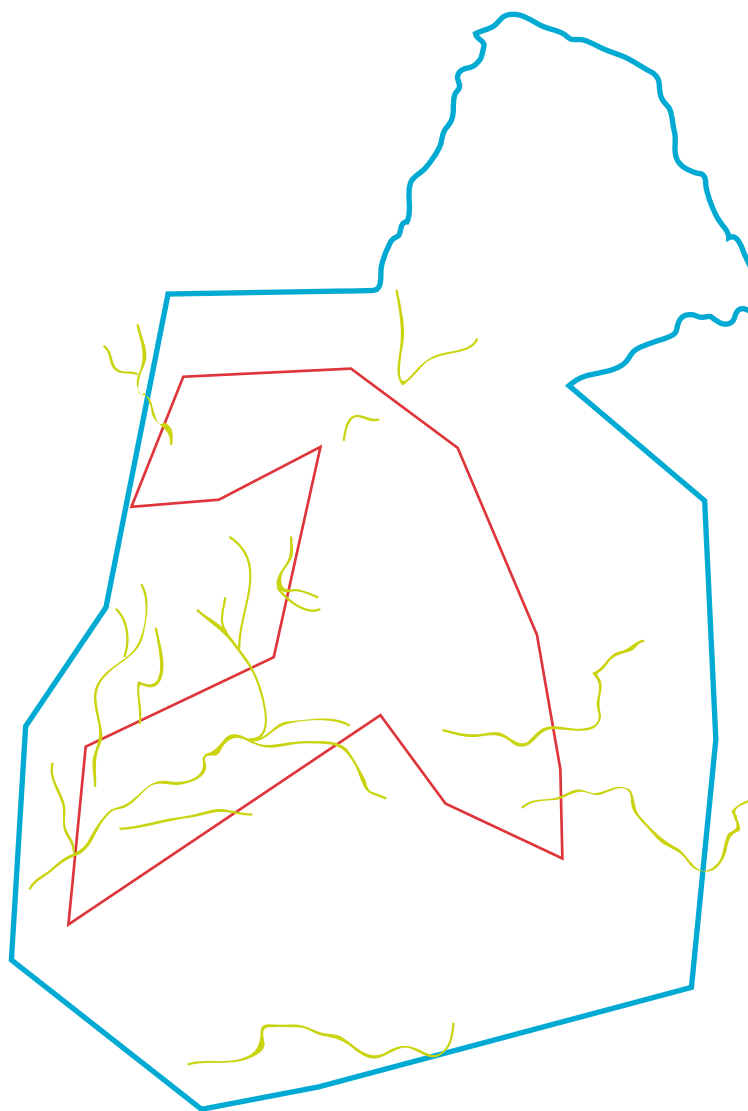


Figura 1. Plano de construcción poligonal de la Zona Patrimonio de la Humanidad Guanajuato, propuesta en el 2002

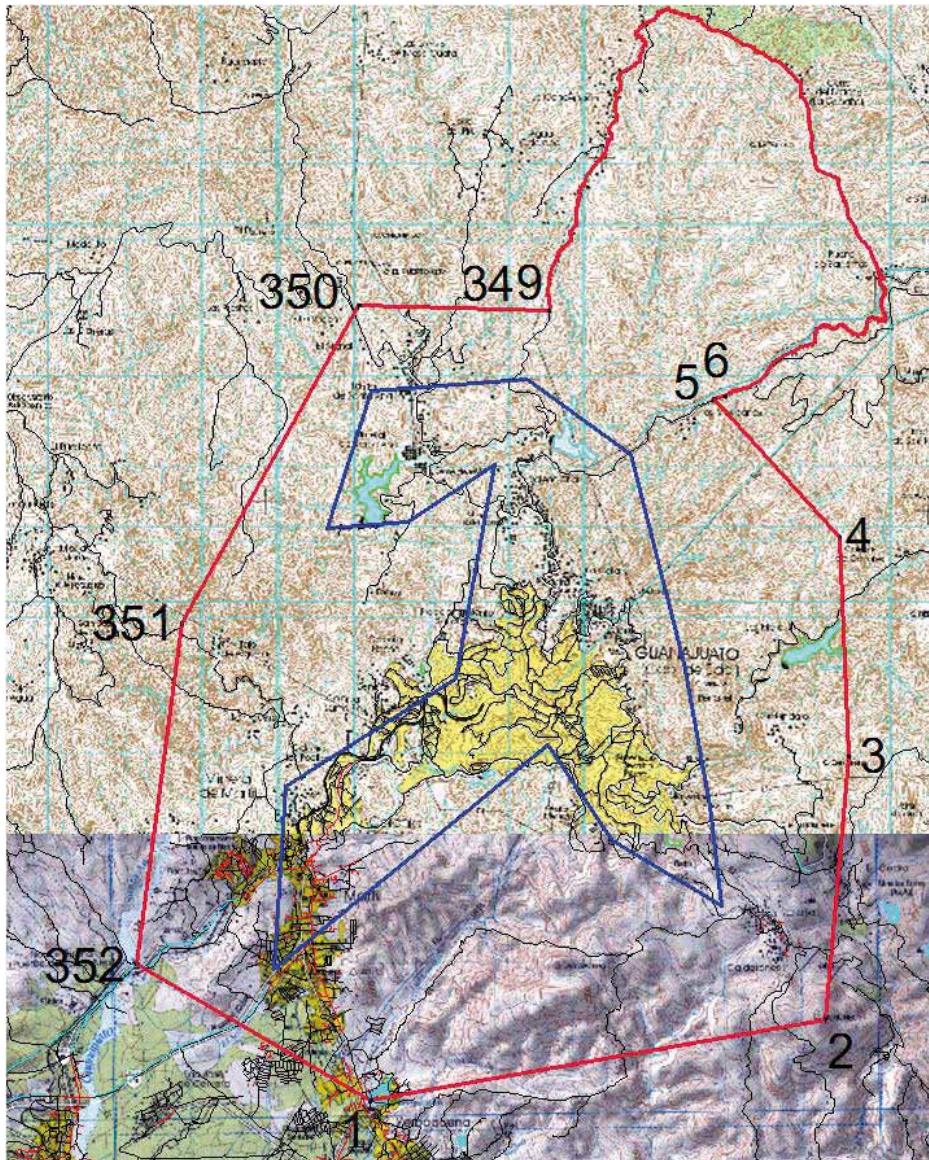


Figura 2. Versión 2004 del cuadro de construcción poligonal ampliada y aprobada por el H. Ayuntamiento.

Charlando con Félix Horacio Rolandi Reynoso

Promotor de la técnica de bioconstrucción Eco-Tec

Magdalena Sandoval Torres

Originario de Cuernavaca Morelos y con once años radicando en Guanajuato, el Lic. en Psicología Clínica, Félix Horacio Rolandi Reynoso, fue entrevistado con relación a la técnica de construcción Eco-Tec. A continuación se presenta una síntesis de esta entrevista.

Félix, ¿cómo te enteraste y te interesaste en esta técnica?

Siempre me han gustado la ecología y la biología, la ciencia y la tecnología, y hace aproximadamente un año empecé a diseñar un proyecto de desarrollo sustentable, que se basaba en construir una casa que habitarían tres personas, y todo lo que estaría alrededor de la casa tendría que cumplir con la cadena alimenticia o pirámide alimenticia; en ella habría un criadero de conejos, gallinas, un tanque piscícola, invernaderos y árboles frutales. Todo sería diseñado para funcionar con energía solar y eólica. El proyecto original consistía en construir la casa con llantas de desecho. Sin embargo, al revisar la información de una persona que había ganado un premio por construir una casa con PET (politereftalato de etileno), empecé a investigar y descubrí a Andreas Froese, creador de esta técnica. Él vino a México a impartir un taller contratado por una asociación civil y tuve la oportunidad de asistir.

¿En que consiste la técnica y cuáles son los principales beneficios?

Esta técnica de bioconstrucción consiste en la fabricación de casas y tanques de almacenamiento de agua, utilizando como materias primas envases de PET, arena, escombros, piedra y rafia. El propósito es sustituir los ladrillos tradicionales con botellas de 600 ml, 1.5 y 2 L, llenas con arena o tierra comprimida. Estos envases, una vez compactados, funcionan a manera de ladrillos, tienen mayor resistencia que los ladrillos y tabiques, y aguantan golpes de martillo.

Los beneficios de construir con esta técnica son los siguientes:

- Reutilización de materiales de desecho.
- Reducción de hasta 40% de los costos de construcción de una vivienda, lo que la hace una opción viable para grupos vulnerables y de escasos recursos.
- Resistencia a cualquier tipo de clima y terreno. Por sus materiales térmicos y aislantes, las construcciones en tiempo de frío son cálidas, y en tiempo de calor son frescas, además aguantan temblores por la flexibilidad del material.
- Versatilidad, ya que esta técnica se adapta a personas que no tienen conocimientos de ingeniería ni arquitectura, pueden participar incluso los niños bajo la supervisión de los mayores, lo que propicia el trabajo comunitario.
- Disminución del impacto ambiental, ya que construir una casa con PET significa 500 Kg menos de CO₂ (dióxido de carbono, uno de los gases de efecto invernadero) emitidos a la atmósfera. Además, se reduce la "basura óptica" porque los residuos se reutilizan, en lugar de irse a los ríos y mares, o quemarse.

¿Cuáles son las aplicaciones de la técnica?

Se pueden construir casas, salones y tanques de almacenamiento de agua hasta de 30,000 L. Hasta ahora y por sus bajos costos, esta técnica de construcción ha sido aplicada como una opción de desarrollo comunitario, en comunidades vulnerables y de pocos recursos, y se han construido aulas de escuela, casas de salud, albergues y dispensarios.



¿Qué nos puedes decir sobre la experiencia de trabajo comunitario y la participación de las personas en un proyecto como éste?

Cuando se aplica un proyecto de construcción con esta técnica en una comunidad, la participación de la gente es muy importante y de gran beneficio. Se reducen de manera importante los costos de construcción, ya que se trabaja con materiales de la zona y con la mano de obra de los habitantes de la misma comunidad.

¿Existe actualmente algún proyecto concreto que ya se esté realizando en Guanajuato con esta técnica?

Hay un proyecto con el gobierno municipal de la ciudad de Guanajuato para hacer una casa de salud en la comunidad de la Colorada, una biblioteca en la comunidad de Cajones y además estamos analizando las posibilidades con un colegio para construir algunas aulas.



¿Qué satisfacciones personales te trae el estar trabajando en este proyecto?

Tengo un compromiso de vida, y me interesa dar a conocer esta técnica y trabajar con ella. Los desechos que ahora vemos en las calles, ríos y mares son el resultado de la terminación de un producto, pero con esta técnica de reutilización se puede obtener un nuevo producto con resultados benéficos y así podemos cerrar completamente el ciclo de utilidad del producto original.

31

Una de las satisfacciones es poder contribuir a mitigar el cambio climático, sobre todo en mi país. Otra es favorecer el despertar de la conciencia en las personas. Hasta ahora no he tenido satisfacciones económicas pero siento que pronto las habrá, pues esto no deja de ser un negocio y es mi forma de vida. Sin embargo, me importan también los beneficios que nos puede traer a la sociedad y a nuestro Planeta el empezar a vivir de una manera más sustentable.

¿Cabe la participación de estudiantes a manera de servicio social o voluntariado en cualquiera de estos proyectos?

Claro que sí. La misión es difundir la técnica y que la gente aprenda a reutilizar los materiales; el PET tiene muchas formas de utilizarse y ésta es una forma básica, y al alcance de todos. Se utilizan pocos recursos y además se reduce la contaminación.

¿Cuáles son las perspectivas a futuro para este proyecto?

Ahora estamos en la etapa de difusión, y dando a conocer la técnica y todas sus ventajas. Acabo de formar un equipo de trabajo con más personas y estamos incorporando elementos innovadores para que la técnica le resulte más atractiva y estética. Comúnmente, cuando se mencionan el cuidado del medio ambiente, la reutilización y el reciclaje de materiales, la gente piensa en cosas poco agradables. Queremos romper ese paradigma y demostrarle a la gente que al construir con esta técnica no hay diferencia visual alguna, al contrario, se logran construcciones muy bonitas.



¿Qué mensaje dejarías para los lectores de la Gaceta NaturaLEEza?

Los seres humanos nos hemos vuelto un cáncer para el Planeta y en vez de ayudar estamos perjudicando, es muy importante que empecemos a cambiar la forma de ver lo que nos rodea, la naturaleza, y a pensar en el futuro. Una de las cosas que tenemos que hacer es cambiar nuestros patrones de consumo. El PET es un material muy práctico y se utiliza en muchos productos de nuestra vida diaria, pero si en vez de comprar este tipo de envases empezamos a consumir de nuevo envases de vidrio, y separamos los residuos para aprovecharlos al máximo, lograremos grandes cambios a corto plazo.

Para más información acerca de esta técnica de bioconstrucción, favor de escribir a la dirección de correo electrónico: rolandihraciof@hotmail.com



Acerca de Andreas Froese

De nacionalidad alemana, es el inventor de la técnica Eco - Tec. Andreas es un ecologista, dedicado a la bioconstrucción y el ecodiseño. Se desempeña como consultor internacional y viaja por diferentes partes del mundo compartiendo su experiencia.

Tiene amplia experiencia en el aprovechamiento innovador de residuos sólidos domiciliarios, bioconstrucción, compostaje y lombricultura.

Ha ejecutado proyectos de índole ambiental/social con diferentes organizaciones no gubernamentales y gubernamentales en Honduras, Bolivia, Colombia, México y Uganda.

Para más información visita el sitio Web:
<http://www.eco-tecnologia.com>



Avances en el Manejo Integral del Papel en la UG

Federico Juárez Herrera*

El consumo responsable y manejo integral del papel es uno de los subprogramas prioritarios del Sistema de Manejo Ambiental (SMA) de la UG. Por ello, se realizan diversas acciones para fortalecerlo. A partir de 2010 se ha signado un convenio con la empresa Bio-Papel para permutar el papel usado y acopiado en la UG por productos hechos de material reciclado, como papel bond, libretas, folders, entre otros. Esta acción representa un logro trascendente, ya que implica el cierre del ciclo del manejo sustentable del papel, con la obtención de beneficios ambientales, económicos y sociales, tangibles.

Algunas Cifras

- 12 toneladas de papel canalizadas a reciclado en 8 años, que equivalen a dejar de talar 1,687 árboles. ¡Más de 19,000 participantes!

En el último año:

- 271% de aumento en la cantidad de papel acopiado y
- Reducción en el consumo de papel en 12 entidades (académicas y administrativas) que significa un ahorro de 127 paquetes de 500 hojas

Algunos Antecedentes

2002-2003

Inicio del manejo integral del papel. Se acopia y canaliza con el apoyo del área de Servicios Generales en el Edificio Central (EC). Se solicita la designación de Coordinadores del SMA y se inicia el proceso de Planeación.

2004

Inicia el proceso del Diagnóstico Ambiental. Se considera que en la UG el manejo y consumo de papel son realizados de manera deficiente. Inicia la impartición de talleres de sensibilización y capacitación sobre el Manejo Integral de los Residuos.

2005-2006

Para fortalecer este subprograma se implementan nuevas acciones: mayor capacitación y difusión, mejora de la infraestructura, y mayor involucramiento de la comunidad universitaria. Se reubican los contenedores para separación de residuos en el EC y se designan áreas responsables de su correcta operación.

2006-2007

Se asignan contenedores en espacios académicos. Se fortalece la capacitación a través de talleres de Manejo Integral de Residuos. Se firma un convenio de confidencialidad de la información con la empresa Reciclados San José.

2008-2009

Se diseña y certifica el "Procedimiento para el acopio de residuos reciclables", del que la Coordinación de Medio Ambiente y Sustentabilidad es responsable, junto con diversas áreas académicas y administrativas. Se concluyen los trabajos de mejora al Centro de Acopio ubicado en la DCEA, Campus Guanajuato, y que da servicio a toda la UG. Inician acciones de mejora por las entidades académicas de acuerdo a los resultados de la encuesta institucional de calidad. Se establece un convenio de colaboración con la empresa Corporación Durango, ahora llamada Bio-papel.

2010

La mayoría de las entidades académicas y dependencias administrativas realizan un manejo integral del papel. Se entregan las primeras libretas elaboradas con papel reciclado, fruto del acopio en la UG, y con diseño propio.

Confiamos en que estos beneficios sean un incentivo más que fortalezca el compromiso de la comunidad universitaria para la implementación del SMA en la UG.



*Coordinador del Sistema de Manejo Ambiental. Coordinación de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Dirección de Asuntos Académicos.

Escríbele una carta a la naturaleza



Profesor... *Estudiante...*

Profesionista... Investigador...

La Gaceta NaturaLeeza es una publicación cuatrimestral de la Universidad de Guanajuato, cuya realización es responsabilidad de la Coordinación de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Su objetivo es informar a la comunidad universitaria y a la sociedad en general, sobre la realidad ambiental actual, de una manera crítica y propositiva, sobre las propuestas y reflexiones que tengan como finalidad la protección y conservación del medio ambiente. Igualmente, busca promover y fortalecer la educación ambiental y la acción, como medios para alcanzar la sustentabilidad, y contribuir al cumplimiento de la misión, visión y valores de la UG.

Consulta los lineamientos en:
www.ugto.mx/ugsustentable/gaceta_naturaleeza.htm

Formas de entrega:

El artículo podrá ser enviado de manera electrónica a la Secretaría Técnica del Consejo Editorial, al correo electrónico: magdast@quijote.ugto.mx, o entregarlo en disco compacto en la:

Coordinación de Medio Ambiente y Sustentabilidad
Dirección de Asuntos Académicos
Universidad de Guanajuato
Calzada de Guadalupe S/N
Colonia Centro
C.P. 36000, Guanajuato, Gto.
Tel: (473) 732 0006, Exts. 3029 y 3031

**¡Participa con nosotros publicando un artículo
en el siguiente número de la Gaceta NaturaLeeza!**



Coordinación de Medio Ambiente y Sustentabilidad
Calzada de Guadalupe S/N, Zona Centro. C.P. 36000, Guanajuato, Gto.
Tel. 01 (473) 732 0006 ext. 3029 y 3031
Tiraje 3,000 ejemplares