Érick Alejandro Rafael Aquilar Obregón Miguel Alvarado Cardona Carlos Felipe Mendoza María Mercedes Cardoso Miriam Saraí Cruz Leal Emmanuel Gómez Farías Mata Oscar Goiz Amaro Alan Gerardo Jardón Medina María Concepción Martínez Rodríguez Jonathan Muthuswamy Ponniah Ivonne Retama Gallardo

Martin Vera Martinez







as políticas públicas ambientales son todas aquellas acciones que el gobierno aplica para el cuidado del medio ambiente, dichas políticas son diseñadas, en su mayoría, unilateralmente sin una participación social que las legitime.

La presente obra se enfoca en la importancia que tiene la participación social en la conformación de las políticas públicas ambientales, así como la importancia del reconocimiento benéfico y la evaluación que ayuda al mejoramiento del proceso.

Esto se ejemplifica con casos de las políticas públicas del recurso hídrico en la Ciudad de México y sus características culturales: los acuerdos del desarrollo económico contra el cuidado del medio ambiente en las playas de Huatulco; en la generación anticipada de la regulación de los adelantos tecnológicos como la nanotecnología y sus productos; y la interacción de un recurso no renovable como el suelo y el crecimiento urbano.

Mediante este trabajo se da a conocer la jerarquía de las políticas públicas ambientales en la vida común de los individuos.









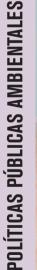








María Concepción Martínez Rodríguez





## María Concepción Martínez Rodríguez

Doctora en política pública por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Profesora investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (CIIEMAD-IPN). También es coordinadora del nodo de la Red de Desarrollo Económico. Asimismo, participa en la Red de Medio Ambiente del Instituto Politécnico Nacional. Ha dirigido tesis a nivel licenciatura, maestría y doctorado. Cuenta con experiencia en el sector privado en empresas transnacionales y en el sector gobierno, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sus principales líneas de investigación son: políticas públicas, gobernanza, administración pública, gestión ambiental. Autora de publicaciones a nivel nacional e internacional.





# POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES

María Concepción Martínez Rodríguez (coordinadora)

















Martínez Rodríguez, María Concepción

Políticas públicas ambientales / María Concepción Martínez Rodríguez (coord.)

.—Ciudad de México : Colofón, 2017 112 p. : il. algunas a color ; 16.5 x 23 cm 1. Política ambiental – Aspectos sociales

LC: GE190.L29 M37 Dewey: 363.70098 M37

Primera edición: noviembre de 2017

Diseño de portada: Francisco Zeledón

Diseño y cuidado editorial: Colofón S.A. de C.V. Franz Hals 130, Col. Alfonso XIII, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01460 Ciudad de México, 2017. www.paraleer.com • Contacto: colofonedicionesacademicas@gmail.com

ISBN: 978-607-8563-33-3

Prohibida su reproducción por cualquier medio mecánico o electrónico sin la autorización escrita de los editores.

Impreso en México • *Printed in Mexico* El tiraje consta de 500 ejemplares.

Agradecemos al Instituto Politécnico Nacional el apoyo brindado al proyecto: De la Interdisciplina a la Transdisciplina como Estrategia de Política Pública para el logro de la Gobernanza: Gestión de la Innovación para el Desarrollo Sustentable. SIP 20171417, del cual se desprende el presente libro de Investigación.

El presente libro es resultado del trabajo de autores que pertenecen a las redes de investigación y posgrado del Instituto Politécnico Nacional, creadas para lograr un conocimiento integrador e interdisciplinario sobre temas de vanguardia en el desarrollo de México. La Red de Desarrollo Económico, La Red de Nanociencia y micro Nanotecnologia y la Red de Medio Ambiente.

Agradecemos la colaboración interinstitucional nacional e internacional de la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Argentina y la Universidad Nacional del Litoral, Argentina.

## ÍNDICE

Introducción	9
La participación social para solucionar problemas ambientales: gobernanza ambiental	13
De las políticas públicas a la gobernanza ambiental	27
Propuestas para la crisis del agua en Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) Erick Alejandro Rafael Aguilar Obregón, María Concepción Martínez Rodríguez, Martín Vera Martínez	41
Las playas de Huatulco y su política ambiental	59
Algunas consideraciones sobre nanociencia verde: nanoproductos y nanoresiduos	75
El deterioro del recurso suelo ante el avance de la Ciudad. Caso Santa Fe, Argentina	87

#### Introducción

La cuestión ambiental está en el foco de las preocupaciones sociales, políticas y científico-académicas hace varias décadas, impregnando todas las esferas de la vida, a veces, con pretensiones genuinas, otras enmascarando intereses netamente económicos. El derrotero ha sido largo y tortuoso. En 1968, los nuevos movimientos sociales del mayo francés instalan el reclamo social por la paz y el cuidado de nuestro entorno, criticando duramente la artificialidad de la técnica, al servicio de la guerra; algunos intelectuales de esa década fructífera en ideales ya denunciaban el abuso y perjuicio de ciertas prácticas productivas (como la novela "Silent Sprint" de Rachel Carson, de 1962, explicando la acción nociva de los pesticidas en la salud de los seres vivos). Un hito representó la Conferencia de Estocolmo de 1972, en el marco de acción de Naciones Unidas (Conferencia de Nacional Unidas sobre el Medio Humano), pues puso en agenda pública y política de los jefes de los estados del mundo esta cuestión ambiental. Aquí, se da inicio a lo que en términos del maestro Clemente Cubillas (2002) se denominó "crisis ambiental": la toma de conciencia general y pública de la enorme trascendencia de dicho problema por parte de la sociedad humana, que empieza a culpabilizarse colectivamente de haberlo provocado y de contribuir a su progresivo agravamiento y trata de responsabilizarse en la búsqueda de soluciones. Todos somos responsables de los daños provocados a nuestro medio ambiente y debemos repararlo. A partir de entonces, en diversos foros se trataron estas temáticas. La aparición del término "desarrollo sustentable", en 1987 (Informe Brundtland) significó otro gran paso adelante, materializado en las agendas plasmadas en la Cumbre de Río de 1992. Este valioso concepto permitió unificar los aportes de la Ecología y la Economía para trabajar por la verdadera sustentabilidad, aunque también ha sido duramente criticado, por su "vaciamiento de contenido" (Naredo, 2003), por su utilización a los fines del capital.

Desde entonces, a las idas y vueltas con la sostenibilidad, éste pareciera ser el paradigma que, en sus objetivos más nobles, cuestiona los modos de desarrollo

imperantes, que dejan fuera de la dignidad a grandes proporciones de población en el mundo; paradigma que propugna por la satisfacción de las necesidades de todas las personas que hoy habitan esta tierra, de aquellas generaciones que vienen, la mejora de la calidad de vida, el goce pleno de los derechos humanos. Para ello, es preciso atender a los objetivos de Desarrollo Sostenible, entre ellos poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia.

Reiterados son los justificados llamamientos y tomas de posición de los movimientos sociales y de la comunidad científica acerca de la necesidad y urgencia de abordar los problemas socio-ambientales que caracterizan la insostenible situación actual. Las políticas públicas deben hacerse eco de estos reclamos, dándole un lugar central a la participación ciudadana.

Este libro, partiendo de una perspectiva teórica firmemente fundamentada a partir del desarrollo de líneas de investigación, presenta estudios de caso de dos países latinoamericanos (México y Argentina).

El primer capítulo titulado "La participación social para solucionar problemas ambientales: gobernanza ambiental" explora el rol del concepto de capital social y gobernanza ambiental para una mejora de la calidad de la práctica democrática, orientada a la resolución de problemas a través de políticas públicas incluyentes.

En semejantes sentido, el segundo capítulo, "De las políticas públicas a la gobernanza ambiental" plantea una crítica a la constitución de las políticas mal llamadas "públicas", que carecen de participación ciudadana y plantea las bondades de la idea de gobernanza, focalizando en la cuestión ambiental.

El tercer capítulo es un estudio de caso sobre un derecho fundamental del hombre: el acceso al agua. Titulado "Propuestas para la crisis del agua en Zona Metropolitana del Valle de México (zmvm)", a través de un enfoque histórico, estudia el tránsito de la percepción ciudadana con respecto al uso de ese recurso vital en el gigante demográfico y su vinculación con la aplicación de las políticas públicas.

El capítulo titulado "Las playas de Huatulco y su política ambiental" presenta una visión crítica de la explotación económica de un paisaje y recurso de gran valor como lo son las playas, caso puntual de Huatulco, en México. Se exploran los efectos nocivos de la presión ejercida por las actividades económicas y el predominio de los intereses lucrativos, que impregnan las políticas gubernamentales.

Desde el eje en común de la temática de la gobernanza ambiental, el quinto capítulo, bajo el título "Algunas consideraciones sobre nanociencia verde: nanoproductos y nanorresiduos", presenta un recorrido por el surgimiento y evolución del campo de las nanotecnologías en el mundo y en México, y el análisis de los riesgos del manejo de sus niveles de toxicidad de las nanopartículas. También, con una mirada crítica se plantea el dilema derivado de la regulación de los nanoresiduos.

Finalmente, el último capítulo referido a un estudio de caso de una ciudad media argentina, refleja una problemática común en el ámbito latinoamericano, derivado de falencias o baches en materia de planificación y ordenación territorial. Esto es, "El deterioro del recurso suelo ante el avance de la ciudad. Caso, Santa Fe, Argentina" dentro del proceso de expansión urbana y conformación de nuevas periferias. Es insostenible el proceso de urbanización acelerada y desordenada que potencia los efectos de la contaminación (a causa del transporte, calefacción, acumulación de residuos, etc.) y el agotamiento de recursos con la destrucción de terrenos agrícolas, el aumento de los tiempos de desplazamiento y consiguiente mayor consumo de recursos energéticos.

## La participación social para solucionar problemas ambientales: gobernanza ambiental¹

María Concepción Martínez Rodríguez $^2$ Martín Vera Martínez $^3$ Emmanuel Gómez Farias Mata $^4$ 

#### Introducción

La creación de capital social en México y en muchas partes del mundo es fundamental para continuar con el buen desarrollo democrático de un país, actualmente México tiene dos graves problemas uno es el deterioro de su medio ambiente y el otro es su democracia obsoleta, en el presente capitulo, tratamos de argumentar que para ambos proyectos el capital social es fundamental, ya que si se fomenta y desarrolla este, los problemas de apatía y falta de colaboración dejarían de existir, es una apuesta a largo plazo, pero que en algún momento de la historia de México se tiene que tratar.

Si bien los problemas medioambientales como muchos otros, y en específico el cambio climático, los causantes somos todos (ya sea en la forma de producir o consumir) también la solución la tenemos todos, sin embargo el ¿cómo? Aun nadie ha llegado a plantearlo, se pretende dar una solución económica a un problema político, en donde por falta de trabajos realizados en el tema no se puede aún encontrar una solución, motivo por el cual se encuentra un valioso nicho de mercado para desarrollar este tipo de investigación.

¹ Este capítulo forma parte de los productos académicos del siguiente proyecto de investigación: De la Interdisciplina a la Transdisciplina como Estrategia de Política Pública para el logro de la Gobernanza: Gestión de la Innovación para el Desarrollo Sustentable. SIP 20171417 del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Profesora investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional. mcmartinezr@ipn.mx

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana. martin.vera@uabc.edu.mx

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Investigador de Postdoctorado en la Universidad Libre de Berlín, Alemania. egomezfa@zedat.fu-berlin.de

#### Antecedentes

Cuando mencionamos participación social que después nos conduce al capital social nos hemos de remitir a la filosofía política sobre el conocimiento y evolución de la esfera pública y su relación con la privada así como su concepto y transformación del ciudadano/ciudadanía y de la sociedad civil en la historia del pensamiento de occidente.

Según Bobbio (2004) la dicotomía entre lo público y lo privado es una delimitación mutua, en el sentido de que la esfera pública llega hasta donde comienza la esfera privada y viceversa, las dos respectivas esferas pueden ser diferentes —una más grande, una más pequeña—, o para uno o para otro de los dos términos; sobre la relación entre la esfera pública y la privada es que, aumentando la esfera pública, disminuye la privada, aumentando la esfera privada, disminuye la pública: una constatación que generalmente es acompañada y complicada por juicios de valor contrapuestos.

Dentro de las facultades del poder público se encuentran por ejemplo las instituciones e instrumentos de lo público su expresión política (sufragio) y la autonomía de la esfera privada (derechos y garantías individuales).

Lo privado es referido a intereses egoístas, preocupaciones pequeñas que no añaden valor a la vida humana, aunque sean necesarias. El espacio público es el espacio de la participación en donde los individuos trascienden sus propios intereses y debaten sobre los asuntos públicos en busca del bien común.

Sin embargo los conceptos, si los contextualizamos, lo que antes era lo privado hoy no lo es; lo que antes era lo público hoy no lo es, y estos conceptos aún "indefinibles" han permanecido a lo largo de la historia del hombre como una lucha de poder.

Fueron los griegos los que, por primera vez en la historia, hicieron distinción de las esferas público y privada; en los siglos XIIa y XIaC se hablaba del *Koinion* lo público, que era todo lo relacionado con la "polis" (ciudad estado) tanto el individuo en su condición de ciudadano, de extranjero, de intruso o de exiliado de la "polis"; como todo lo que tiene que ver con el gobierno común y la preocupación por los asuntos políticos; el sistema de instituciones, así como las leyes y las normas relativas al ciudadano.

Por privado (*Idion*) entendían todo lo que tiene que ver con el individuo en el espacio doméstico: el ser humano en sus relaciones con otros individuos; en su rol de, padre, esposo, mujer, o hijo(a); pero también todo lo que tiene que ver con las posesiones privadas, los intereses, necesidades, aspiraciones y derechos de los individuos "oikos"; éste representa el ámbito de lo íntimo. (Giner, 2008).

La forma de transmitir la diferenciación entre lo público y lo privado comienza con Homero en La Iliada y la Odisea, la doctrina de los griegos (su pedagogía) en donde se describen los conflictos entre los intereses colectivos y los

intereses individuales de los poderosos, cuyas acciones afectan definitivamente a toda la comunidad, de suerte que la confusa relación entre unos y otros constituye uno de los núcleos de la trama de ambos poemas. El mundo griego de la "polis" no supone una separación de esferas, sino una coordinación de ambas realidades.

Sólo con la llegada del Imperio Romano (753 a C.) se comienza hablar de la res pública y la res priva, y se separan en dos esferas como tal, para posteriormente formalizar dicha separación con el nacimiento de la burocracia (Weber, 1964).

Para Aristóteles (384-322 a.C.), había dos caminos a seguir por el hombre: el individual, búsqueda de la felicidad individual, "auto-movimientos" donde nace la ética y el común, búsqueda de la felicidad con otros seres humanos, "movimiento común" que corresponde a la política, donde la "polis" es una forma superior de asociación humana (Godoy, 2008).

Hannah Arendt (2005) comenta: "nuestros intereses públicos como ciudadanos son diferentes de nuestros intereses privados como individuos. El interés público no puede ser derivado de nuestros intereses privados. Los intereses del mundo no son los intereses de los individuos. Son los intereses que compartimos como ciudadanos es un ámbito que trasciende nuestra vida privada.

#### Sociedad Civil

El término "sociedad civil" surgió en el siglo xVIII cuando las relaciones de propiedad ya habían evolucionado de los modelos de las comunidades de la Antigüedad y Edad Media.

La formación del concepto de "bürgerliche Gesellschaft" o "sociedad civil" como definición de aquellas formas de vida social de los hombres que están más allá de las formas de vida reguladas por las funciones del Estado, es decir, que tienen carácter privado, se remonta a Adam Ferguson (1723-1816) ("civil society") y fue utilizado también en ese sentido por Adam Smith. (Kebir, 1991).

El concepto moderno de sociedad civil resurge en Europa del este en las transiciones de los gobiernos autoritarios con el objetivo de construir democracias nuevas y estables; este resurgimiento presenta diferencias con respecto a los orígenes históricos de la sociedad civil de occidente por ejemplo: la idea de la sociedad civil compuesta por movimientos sociales así como por un conjunto de instituciones, la orientación a la sociedad civil como un nuevo terreno de la democratización, la influencia de la sociedad civil sobre la sociedad política y económica y, finalmente, la comprensión de que la liberación de la sociedad civil no es necesariamente idéntica a la creación de la sociedad burguesa, sino que más bien implica una elección entre una pluralidad de tipos de sociedad civil.

Todas estas ideas señalan más allá de una limitación de la teoría de la sociedad civil sencillamente a la fase constitutiva de las nuevas democracias (Cohen y Arato, 2002).

El Estado, el pueblo, la nación, el bien público o el bien común ya no son capaces de dar encuadre a las múltiples demandas de grupos con identidades entrecruzadas, pero también opuestas. Surge entonces el concepto de sociedad civil, heterogénea y desestructurada, capaz de incluir cualquier reclamo y representar cualquier grupo, de llevar a cabo acciones espectaculares y mediáticas. (Ochman, 2006).

En un principio el concepto fue elaborado como la asociación de sujetos autónomos, libres de dominación y dispuestos a establecer comunicativamente sus objetivos y normas que regulen sus interacciones por intermedio de los patrones de justicia (Mihailovic, 2003).

## Participación social.

La sociedad civil habla de un ciudadano participante que se diferencia del ciudadano protegido, bajo el contexto de Estado; estamos distinguiendo diferentes etapas: la primera la diferenciación del Estado y la sociedad burguesa, donde nace la sociedad civil, la cual deja de ser una sociedad civil económica basada en intercambio de bienes, y pasa a ser una sociedad compuesta por asociaciones y organizaciones dentro de las cuales encontramos a la célula, a lo básico que es el ciudadano participante.

En esta última etapa de la sociedad civil al ciudadano participante encontramos las siguientes fases:

- La sociedad civil como movimientos democratizadores que ejercen libertades negativas o positivas.
- La institucionalización de la sociedad civil, asociaciones, asambleas, prensa, coalición, tribunales independientes, institucionalización de medios de comunicación políticamente accesibles, así como relativamente descentralizados e independientes tanto del gobierno como del mercado, proceso de descentralización política y económica; aceptación y reconocimiento de la operación de organizaciones nacionales e internacionales (ONG) e instituciones dedicadas al monitoreo y defensa de derechos; la existencia de canales de consulta política, la creación y el financiamiento de papeles políticos específicos para las asociaciones de la sociedad civil y finalmente, la constitucionalización del papel democrático para las asociaciones de la sociedad civil (Mihailovic, 2003).

La ciudadanía está clasificada en tres: formal, sustantiva y activa. (Gomáriz, 2007):

- La ciudadanía formal refiere a la población que pertenece a una nación donde existe un Estado de Derecho, que le atribuye derechos y deberes; aunque no se sabe si el ciudadano los interioriza o los ejerce, simplemente los tiene. Como se sabe, segmentos importantes de la ciudadanía se mantienen en este nivel, acentuadamente despolitizados o desinteresados del funcionamiento del sistema político. (Cuando en un país existe mucha población que se mantiene en niveles muy próximos a la ciudadanía formal, se entiende que hay una ciudadanía de baja calidad).
- La ciudadanía sustantiva refiere ya a las personas que se apropian de los derechos formales para usarlos y para discernir, decidir y elegir soluciones colectivas. Estas personas tienen un discernimiento básico en términos políticos y se informan, generalmente a través de los medios de comunicación, del funcionamiento del sistema político. Ahora bien, no participan continuamente ni se organizan específicamente para ejercer sus derechos, sino que lo hacen en ocasiones especiales. (La existencia de un amplio segmento de población que manifiesta ciudadanía sustantiva es crucial para el funcionamiento del sistema democrático.

Dicho de otra forma, una abundante ciudadanía sustantiva suele ser la base de las democracias maduras y consolidadas).

• La ciudadanía activa refiere a las personas que, generalmente sobre la base de una alta ciudadanía sustantiva, deciden organizarse y/o participar directamente en los asuntos públicos de manera frecuente y sostenida. Estas personas son miembros de las distintas organizaciones sociales y políticas, pero últimamente se identifican bastante con las organizaciones de la sociedad civil (y por eso también se reconocen como activistas de la sociedad civil) y suelen funcionar en términos de minorías activas.

Estas tres ciudadanías interactúan entre sí, alimentándose y fortaleciéndose unas a otras como parte de un sistema, y creando diferentes tipos de participación entre las cuales tenemos (Núñez, 2005):

- a) Participación "individual/ familiar"
- b) Participación "social"
- c) Participación social "organizada"

- d) Participación "comunitaria"
- e) Participación "institucional"
- f) Participación organizada de la "sociedad civil"
- g) Participación "cívica y/o ciudadana"
- h) Participación "política"

Como ya vimos el término sociedad civil y participación social tienen tantos significados que es difícil precisar sus límites. Abarca las múltiples y conflictivas relaciones que sostienen los ciudadanos entre sí. (Martínez, 2010).

La relación entre ciudadanía y sociedad civil es compleja. La sociedad civil se presenta como un espacio abierto a la construcción de formas asociativas independientes que ejercen influencia en el diseño de las políticas gubernamentales; la ciudadanía política tiene una base igualitaria. Se ha hecho una distinción: hay una ciudadanía individual implicada por el régimen político, y existe el aspecto de la ciudadanía colectiva que se deriva del principio de nacionalidad (Aziz, 2009).

La democracia implica la vigencia, la consolidación y expansión de varias ciudadanías: la social, la civil, la cultural además de la política (O'Donnell, 2007). Últimamente también se habla de ciudadanía global, que trasciende los Estados nacionales. Esto obliga a replantear el mismo concepto de ciudadanía, e implica la internacionalización de derechos, no sólo políticos, sino también ecológicos (Calderón, 2004).

Los estudios que se han estado haciendo sobre las sociedades en América Latina han señalado la debilidad de la sociedad civil. Se ha subrayado que una sociedad no incrementará su desarrollo humano si sus miembros no están dotados de capacidades de acción. (Aziz, 2009).

Las desigualdades sociales conllevan limitación de capacidades de acción que restringen las posibilidades de realizar las aspiraciones personales y colectivas (PNUD, 2004).

En lo que se refiere a la capacidad de producir un entramado social que sea sustento de prácticas democráticas, se analiza lo que se ha llamado capital social.

## Capital social

El capital social sería ese conjunto de recursos a los que los actores individuales tienen acceso gracias a sus relaciones o a su posición dentro de una estructura relacional. Ese concepto remitiría más bien a un bien colectivo, que es un componente esencial de toda sociedad y de todo grupo humano constituido como tal.

En una auténtica democracia no podemos prescindir de la participación. Pero tampoco asumirla solo como una moda. La participación social y ciudadana es un componente sustantivo de la verdadera Democracia. De no ser así, nuestras democracias se convierten solo en formalistas, pero sin lograr incidir en el rumbo y en las decisiones de los procesos socio-políticos. La formulación, ejecución y control de políticas públicas, siguen siendo atributos solo de las cúpulas del poder.

Dentro del campo de desarrollo en busca de caminos más efectivos en un mundo donde la vida cotidiana de amplios sectores está agobiada por carencias agudas, y donde se estima que una tercera parte de la población activa mundial se halla afectada por serios problemas de desocupación y subocupación, el debate está revisando supuestos no convalidados por los hechos, y abriéndose hacia variables a las que se asignaba escaso peso en las últimas décadas. Hay una revalorización en el nuevo debate de aspectos no incluidos en el pensamiento económico convencional, se ha instalado una potente área de análisis en vertiginoso crecimiento que gira en derredor de la idea de "capital social" (Kliksberg, 2000)

El concepto de Capital Social es utilizado en ciencias sociales desde la década de los noventa, partiendo de un gran número de autores, el término capital social constituye probablemente una de las innovaciones más prometedoras de la teoría social contemporánea, generando debate entre los académicos respecto a su definición, dimensiones e indicadores adecuados para su análisis.

Los organismos internacionales, las agencias de cooperación, los discursos de los dirigentes políticos, funcionarios y periodistas al hablar de políticas incluyentes no omiten el término "capital social".

Para algunos autores el capital social representa aquella ayuda que la familia, socios y amigos de una persona constituye, y a la cual puede acudir en momentos de crisis, o bien disfrutar estas relaciones como un fin en sí mismo, o utilizarlas para obtener beneficios materiales; dichas relaciones son válidas para los individuos pero también para los grupos.

En efecto, aquellas comunidades que cuentan con un abanico diverso de redes sociales y asociaciones cívicas se encuentran en una mejor posición para enfrentar la pobreza y la vulnerabilidad (Moser 1996; Narayan, 1995), para solucionar conflictos (Schafft, 1998; Varshney, 2000) y aprovechar nuevas oportunidades (Isham, 1999). Por el contrario, el impacto que provoca la ausencia de lazos sociales puede ser igualmente significativo.

Putnam (1994) declara: En forma definitiva no es suficiente compartir un espacio físico para ser grupo social, que sin lazos y confianza interpersonales, sin comunidad de intentos, sin "capital social", no puede haber proyecto común, y por lo tanto proyecto de país. Y sin proyecto de país, no puede haber país; el proyecto de país debe subir desde la base, con la gente.

Este es el gran desafío del siglo xxI: encontrar un camino consciente para

que, a partir de millones de proyectos individuales de vida, se logre formular un proyecto de país en el cual todos nos reconozcamos y por el cual estemos dispuestos a vivir y, eventualmente a morir; la clave es cambiar el espíritu competitivo y el individualismo por el cooperativismo y el trabajo en equipo.

Las palabras clave son "asociación" "participación" y "responsabilidad" es a través de la participación responsable y continua en múltiples encuentros cotidianos que se va tejiendo esa espesa red de relaciones interpersonales, basada sobre la confianza y el respeto mutuo, que a la postre será el entretejido a través del cual se tomarán, democráticamente, las decisiones necesarias al buen funcionamiento de la polis: ósea, con la politización de la gente, se hará política. (Putnam, 1994).

La tarea política será la de capacitar a la gente y los espacios, propiciando acciones que nos permitan dejar atrás a la ignorancia y el atraso de la mayoría de nuestra gente, para construir una sociedad productiva, libertaria y solidaria. (Martínez, 2010).

#### Gobernanza

La gobernanza vista como la evolución en la forma de gobernar, en donde el gobierno se vuelve más incluyente, en donde la sociedad civil dicta, prioriza las acciones a llevarse a cabo por el gobierno, resalta aún más la importancia del desarrollo del capital social, la enorme necesidad de una participación activa, aportadora, consciente por parte de la sociedad civil.

Hay comentarios por parte de académicos que ven a la gobernanza como algo muy lejos de ser aplicada en México, debido precisamente a la formación de ese recurso humano participante, sin embargo la diversidad de población, cultura, educación, con la que cuentan los mexicanos nos indica que si es posible tener una gobernanza, aclaramos no al estilo europeo, pero si con las características propias de un México que defiende lo que considera importante.

Nosotros al igual que Kooiman (1993) creemos que la gobernanza es el desarrollo del capital social, la sociedad civil, y los altos niveles de participación ciudadana; es aquí en donde debemos destacar los ciudadanos que saben cuáles son sus derechos y obligaciones, pero también aquellos ciudadanos que tienen algo porque luchar, empezando por sus tierras, su gente, sus costumbres.

También podemos basarnos en Lindblom (1991) en donde menciona la elaboración de las políticas públicas debe por elección popular no importando lo ingenuamente que se haga, ya que este primer paso, legitima, evalúa y corrige de una forma más adecuada que cuando es impuesta.

Cuando hablamos de gobernanza ambiental, nos referimos a la participación de la sociedad civil para solucionar todos aquellos problemas ambientales surgidos por los sectores económicos, la industria, la producción de energía, la agri-

cultura por todos aquellos sectores no ambientales; por lo siguiente podemos pensar en un caso como lo es el cambio climático.

Podemos encontrar en estos momentos, una amplia literatura sobre el cambio climático, enfocada principalmente a las evidencias científicas de que este se está llevando a cabo, mediante gráficas, mapas, imágenes satelitales, registros de emisiones etc., se demuestra como el cambio climático puede impactar en las diferentes regiones del mundo. (Martínez, 2010)

En la actualidad el cambio climático y sus consecuencias se han hecho cada vez más innegables, en gran parte por la divulgación de los resultados de las investigaciones de las ciencias naturales y el crecimiento de los movimientos ambientalistas, la participación en estos temas de: los medios de comunicación, los académicos, los gobernantes, los empresarios; que han hecho de este acontecimiento y sus implicaciones un centro de atención político, en donde organismos internacionales realizan foros buscando alternativas de solución a lo que se considera "un problema internacional con soluciones locales".

Duarte (2006) menciona que el cambio es algo consustancial al planeta Tierra, sin embargo hay dos características que hacen que este cambio sea único en la historia del planeta: en primer lugar, la rapidez con la que este cambio está teniendo lugar, con cambios notables en espacios de tiempo tan cortos para la evolución del planeta como décadas; y en segundo lugar, el hecho de que una única especie, el Homo sapiens, es el motor de todos estos cambios.

La inversión en los proyectos científicos a nivel mundial en estos momentos está direccionada a todo aquello que permita conocer con mayor exactitud los impactos del cambio climático, estadísticas, registros de variables físicas, medición de los niveles del mar, modelos de prevención de desastres, desarrollos tecnológicos aplicables a la reducción de emisiones etc.

El cambio climático, por encima de otras consideraciones, es un hecho social, puesto que tiene sus causas en gran medida en las actividades humanas, y porque además son las sociedades globales y específicas, así como las personas que componen esas sociedades, quienes finalmente van a sufrir sus consecuencias directa o indirectamente a través del cambio del medio biogeofísico. Es un hecho social también por razón de que su solución (o resolución) no puede hacerse por la naturaleza, por el medioambiente, sino por la sociedad. (Duarte, 2006)

## Mecanismos de participación

La participación social en la elaboración de políticas públicas participativas que ayuden desde el comienzo y durante todo el proceso es elemental para la creación de ciudadanos que sean capaces de influir en el diseño y toma de decisiones y ejecución de las políticas públicas.

Implementar mecanismos de participación ciudadana, aumenta las posibilidades de alcanzar los objetivos en cuestión social. Una de las características más importantes de los sistemas políticos es el de ofrecer mecanismos de interacción con sus constituyentes. Los sistemas democráticos descansan sobre la existencia de mecanismos de participación ciudadana; en cuanto mayor es el nivel de participación ciudadana en los procesos políticos y sociales de un país, más democrático es el sistema.

Una buena parte de los mecanismos de participación desarrollados en los últimos años prevén ofrecer a los participantes la información necesaria para la formación de opiniones suficientemente razonadas, en este sentido se distinguen mecanismos que pretenden la representatividad de los participantes, en los cuales se pone especial énfasis en dar información y los mecanismos en donde el perfil de los participantes se caracterizara por su nivel de interés y de implicación con el tema y por lo tanto, no será necesario ofrecer tanta información (Stewart, 1997).

La evolución de los sistemas gubernamentales, amplían sus campos de actuación dando lugar a dos efectos: Mayor dificultad para canalizar las demandas ciudadanas, pero al mismo tiempo cuenta con una ciudadanía más participativa, por lo que requiere, la implementación de instrumentos de participación ciudadana que faciliten la toma de decisiones colectivas (Font, et al., 2000).

En esta amplia oferta de criterios que pasa desde la intensidad o el grado de implicación de los ciudadanos; utilidad y efectividad (Colino y Pino, 2003); la base de la participación y la fase de la actuación pública en que se produce, (Brugué, Font y Goma, 2005); su capacidad generadora, (Walliser, 2003) entre otros.

Los posibles usos e intereses perseguidos por los instrumentos de participación son (Guillen, 2010):

- 1.- El desarrollo de la creatividad y competencia cívica.
- 2.- La activación de las posibilidades escasas de influencia, de implicación o los intereses de un barrio concreto o grupo definido de población.
- El logro de una participación lo más representativa posible de la ciudadanía.
- 4.- La conciliación de los intereses divergentes.
- 5.- El cumplimiento de requisitos preceptivos de legislaciones sectoriales.
- 6.- La movilización de la implicación cívica o voluntaria.

Todas estas características hacen que los distintos instrumentos generen diferentes intensidades de participación, lo cual se correlaciona directamente con el grado de influencia de los ciudadanos en las políticas públicas.

#### Conclusiones

La participación ciudadana es un pilar fundamental en la democracia, y esta a su vez en la formulación de políticas públicas más acertadas y que delinean los caminos a seguir por los ciudadanos para un desarrollo más equitativo con ellos mismos y con el mundo que nos rodea.

Para generar la participación social es necesario articular algunos elementos: voluntad social, que se transforma en ciudadanos activos y responsables con su medio ambiente, voluntad política, responsable de sus actos y que favorezca e incite la participación de la sociedad y política mediante mecanismos de participación directa que incidan en las políticas públicas de manera general.

Por medio de la participación social que incide en la formación de las políticas públicas se va formando lo que llamamos gobernanza, en donde se generan políticas públicas incluyentes, donde se establece un compromiso por todos los interesados, por ello mismo si actuamos bajo la gobernanza el problema del cambio climático contaría con propuestas de soluciones que se establecen por todos; generando con ello corresponsabilidad en llevar estas propuestas a un buen fin.

Mientras se sigan generando soluciones unilaterales, con intereses económicos ocultos, y pasando por los derechos de los ciudadanos, excluyéndolos y solo imponiendo, todas las políticas bajo ese marco están condenadas irrefutablemente al fracaso.

En México el Programa Especial de Cambio Climático enmarca las principales medidas a desarrollarse por el gobierno federal para la mitigación y adaptación frente al cambio climático, pero su grado de representatividad en cuestión de la ciudadanía, su gobernanza, es nulo.

El fenómeno del cambio climático es una oportunidad para formar a los ciudadanos y con ellos las bases de la gobernanza, que no solo nos ayude a dar propuestas para las soluciones ambientales sino para una consolidación de la ciudadanía mexicana.

## Referencias bibliográficas

Arendt Hannah. (2005). La condición humana. Paidós.

Aziz Nassif Alberto, Alonso Jorge, (2009). México una democracia vulnerada. Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Bobbio, Norberto. (2004). *Estado, Gobierno y Sociedad. Por una teoría general de la política*. Fondo de Cultura Económica.

Brugué, Q.,Font, J., y Goma R. (2005). *Participación y democracia: asociaciones y poder local*. Ponencia presentada en el curso: Como construir una ciudad participativa, España.

- Calderón, F. (2004). "Notas sobe la crisis de legitimidad del Estado y la democracia, en PNUD", *La democracia en América Latina*. Contribuciones para el debate, Buenos Aires, Argentina, edit. Aguilar.
- Cohen Jean L.& Arato Andrew. (2002). *Sociedad Civil y Teoría Política*. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Colino, C. y Pino E. (2003). *Las nuevas formas de participación en los gobiernos locales*. Fundación Alternativas.
- Duarte, Carlos M. (2006). Coordinador, *Cambio global, Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*., Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2006.
- Font, J. (2000). *La participación ciudadana en la política local*, Informe España 2000. Ed. Fundación Encuentro España.
- Giner, Salvador. (2008). Historia del pensamiento social. Ariel.
- Godoy, Henarejos Esther. (2008). Público y privado en la filosofía práctica de
- *Aristóteles.* Universidad de Murcia, Departamento de Filosofía. http://www.tesisenred.net/TESIS\_UM/AVAILABLE/TDR-0513109- 094247/Godo-yHenarejos.pdf. Fecha de consulta 05 de Septiembre de 2009.
- Gomáriz Moraga Enrique Antonio. (2007). Sistema Político y Políticas Públicas en América Latina. Publicado en la Revista del CLAD Reforma y Democracia No. 38 (Jun. 2007).
- Guillén A., J.L. Prado, M.H. Badii, R. García. (2010). "Participación Ciudadana: Su intervención en políticas públicas en materia de desarrollo sustentable". *Calidad Ambiental*,
- ITESM, Monterrey, N.L. México Pags. 21-24, Volumen XV I Número 1, Febrero, 2010. ISSN: 1405-1443.
- Homero, *La Ilíada*. (2007). Editorial Porrúa. Homero, *La Odisea*. (2007). Editorial Porrúa.
- Isham, Jonathan. (1999). *The Effect of Social Capital on Technology Adoption:* Evidence from Rural Tanzania. Documento presentado en la reunión anual de la American Economic Association, Nueva York.
- Kebir, Sabine. (1991). Gramsci y la sociedad civil: Génesis y contenido conceptual. Nueva sociedad No. 115 Septiembre-Octubre 1991. http://www.nuso.org/upload/articulos/2038\_1.pdf. Fecha de consulta 03 de Marzo de 2010.
- Kliksberg, Bernardo. (2000). Capital Social y Cultura. Claves olvidadas del desarrollo. http://www6.iadb.org/intal/aplicaciones/uploads/publicaciones/e\_INTAL\_DD\_07\_2000\_kli ksberg.pdf. Fecha de consulta 18 de marzo de 2010.
- Kooiman, Jan. (1993). Findings, speculations and recommendations, in: Jan Kooiman (ed), Modern Governance: New government-society interactions, London.

- Lindblom Charles. (1991). El proceso de elaboración de Políticas Públicas. Editorial Porrúa.
- Martínez Rodríguez María Concepción. (2011). Análisis del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 mediante el modelo de la gobernanza. Berlin Alemania. Editorial académica española. 350pp. ISBN:978-3-8473-5138-2
- Mihailovic, Dejan. (2003). *La democracia como utopía*. Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa .
- Milward, H. Brinton and Keith Provan. (2000). "Governing the Hollow State." Journal of Public Administration Research and Theory 10:359-79.
- Monser, Caroline. (1996). Confronting Crisis: A Comparative Study of Household Responses to Poverty and Vulnerability in Four Poor Urban Communities. Serie 8 de Estudios y Monografías sobre Desarrollo Ambientalmente Sostenible. Washington, D.C. Banco Mundial.
- Narayan Deepa. (1995). *Designing Community Based Development. Documento No. 7 sobre Desarrollo Social.* Banco Mundial, Red de Desarrollo Ambiental y Socialmente Sostenible, Washington, D.C.
- Núñez, Hurtado Carlos. (2005). *Desafíos éticos, técnicos y políticos de la Participación Social*. XVI Congreso Mundial de Educadores sociales. Montevideo, Uruguay, Noviembre 2005.
- Ochman Marta, (2006). La reconfiguración de la ciudadanía. Los retos del globalismo y de la posmodernidad. Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa.
- O'Donnell, G. (2007). Disonancias, Buenos Aires, Argentina. Edt. Prometeo.
- Putnam, Robert. (1994). Para hacer que la democracia funcione. La experiencia italiana en descentralización administrativa. Editorial Galac, Caracas, Venezuela.
- Schafft, Kai. (1998). Grassroots Development and the Reconfiguration of Local Political Institutions: Local Minority Self Governance as a Political and Economic Resource for Hungary's Roma Population. Documento presentado ante la Conferencia de Graduados sobre Relaciones Internacionales. George Washington University, Washington, D.C.
- Stewart, J (1997). *More innovation in Democratic Practice The School of Public Policy.* University of Birmingham.
- Varshey, Ashutosh. (2000). *Ethnic Conflict and Civic Life Hindus and Muslims in India*. New Haven, Conn.: Yale University Press.
- Walliser, A. (2003) *Participación y Ciudad*, Insituto Juan March. España. Weber, Max. (1992). *Economía y Sociedad*. Fondo de Cultura Económica.

## De las políticas públicas a la gobernanza ambiental<sup>1</sup>

Alán Gerardo Jardón Medina<sup>2</sup> María Concepción Martínez Rodríguez<sup>3</sup> Miguel Alvarado Cardona<sup>4</sup>

#### Resumen

En años recientes el gobierno mexicano ha emitido políticas públicas a fin de proteger al medio ambiente, mejorar el desempeño ambiental, disminuir o controlar los impactos ambientales generados por la actividad humana y reducir la degradación y el deterioro ambiental. Pese a lo anterior, los gobernados perciben a las políticas públicas ambientales como ineficaces para lograr su propósito, los gobernados además perciben que muchas de esas políticas públicas tienen algún grado de interés entre los gobernados y parte de la iniciativa privada. Se está haciendo común que los gobernados nos enteremos de nuevos conflictos de interés entre algunos funcionarios del gobierno que tienen el poder y la iniciativa privada; por ejemplo, los continuos vertidos mineros a ríos en Sonora (La Jornada, 2015), que pese a lo anterior, continúan con su concesiones.

El derecho ambiental mexicano formado por principios, leyes, reglamentos y normas, son el marco de referencia frente al cual las políticas que establezcan los gobiernos en sus distintos niveles, tengan legalidad y cierto grado de legitimidad.

Sin embargo para que una política sea llamada "pública" (política pública), esas decisiones de gobierno deberían ser concertadas con las partes interesadas, incluyendo a los gobernados; de lo contrario esas decisiones solo son políticas gubernamentales. La legitimidad de las políticas entonces descansa sobre el consenso o discusión que se realice con los actores involucrados.

- ¹ Este capítulo forma parte de los productos académicos del siguiente proyecto de investigación: Gobernanza e Innovación social: de lo general a lo particular SIP 20160912 del Instituto Politécnico Nacional.
- <sup>2</sup> Estudiante de la Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional. alanjardon@hotmail.com
- <sup>3</sup> Profesora investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional. mcmartinezr@ipn.mx
- <sup>4</sup> Profesor investigador del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional. maalvarado@ipn.mx

Así entonces las políticas deberán primeramente transparentarse antes de ser sometidas al ciclo de la política pública: 1) Establecimiento de agenda, 2) formulación de opciones, 3) adopción de políticas, 4) implementación, 5) evaluación

Para transparentar la política antes de considerarla política pública, los gobiernos usualmente realizan un ejercicio donde identifican las necesidades más apremiantes que tiene la sociedad, convocan a mesas de trabajo, colocan buzones físicos o electrónicos para recibir sugerencias entre otros medios. La información recabada durante estos ejercicios es supuestamente analizada y priorizada y establecen como resultado planes de gobierno, documentados como "planes de desarrollo". Dependiendo del nivel de gobierno se establecen: plan nacional de desarrollo, planes estatales de desarrollo, planes municipales de desarrollo.

Es allí donde está la trampa. Las políticas que podemos ver en los planes de desarrollo, usualmente ya no consideraron a los actores involucrados. El supuesto ejercicio democrático inicial usado para recabar las opiniones y el resultado final que podemos ver como hechura de las políticas supuestamente "publicas" determinadas en los planes de desarrollo, usualmente no son congruentes o compatibles. Siguen siendo políticas gubernamentales y no políticas públicas, esto separa a la ciudadanía, de sus gobernantes. Los gobernantes además cargarán con el peso de hacer efectivas esas políticas sin la participación activa de la sociedad, resultando generalmente en bajas eficacias de gobiernos.

Por otro lado las políticas "públicas" usualmente no son desarrolladas haciendo uso de alguna metodología que asegure que las intenciones de las mismas cuenten con una planificación que contemple la definición de objetivos concretos, actores, estrategias o instrumentos económicos a utilizar, y actividades con suficientes indicadores y metas para poder medir los desempeños. Así muchas políticas "públicas" no cuentan con programas o indicadores que reflejen su desempeño por lo que quedan como meras intenciones o eslogan publicitarios del gobierno en turno.

Las políticas públicas que sigan su ciclo de forma asertiva conforme lo indicamos en el presente capítulo lograrían la gobernanza ambiental.

La gobernanza es un término que designa la eficacia, calidad y buena orientación de la intervención del Estado en diversos temas, proporcionándole legitimidad. Para poder lograr la gobernanza respecto a las políticas públicas, podría hacerse uso de organismos de certificación (OC) acreditados o de organizaciones no gubernamentales (ONG) acreditadas. La acreditación de organismos de evaluación de la conformidad está contemplada en la Ley Federal de Metrología y Normalización y la acreditación la otorga mediante un proceso transparente una entidad que no tiene conflictos de interés con las partes a auditar.

En México la Secretaría de la Función Pública (SFP) realiza estas evaluaciones que deberían ser sistemáticas, documentadas, transparentes e independientes.

Sin embargo al ser una entidad que forma parte del gobierno, no cumple con el principio básico de independencia que todo proceso de auditoria debe de cumplir. Por otro lado es tal el grado de descomposición de las instituciones y la desconfianza en los gobiernos que lo asertivo es que organizaciones formadas por ciudadanos en procesos independientes y acreditados, realicen el trabajo de evaluar el cumplimiento de estas políticas públicas.

Los onn u oc acreditados realizarían auditorias para determinar el grado de eficacia que los gobiernos tienen para la gestión ambiental de esas políticas públicas; por ejemplo, el cumplimiento de los objetivos, presupuestos, involucramiento de actores, metas, actividades, acuerdos internacionales, leyes, sostenibilidad, cambio climático y desarrollo sustentable, comercio de emisiones, desechos, tratamiento de agua, áreas protegidas, medición de desempeños ambientales u otros temas de gobernanza.

#### Introducción

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2002) ha estudiado con anterioridad la relación entre el establecimiento de políticas públicas e instrumentos económicos para el desarrollo de escenarios ideales (o con fallas), para la gestión ambiental. Las políticas públicas en México han estado principalmente orientadas a disminuir los subsidios en energía eléctrica y combustibles. Se afirma que esto desalentará el abuso de los mismos y por ende la disminución de los impactos ambientales asociados. La OCDE (2010) ha afirmado que los subsidios a la energía fomentan un mayor consumo energético y que contrarrestan los esfuerzos encaminados a disminuir las emisiones de GEI. Lo anterior, genera las siguientes preguntas de reflexión respecto a la eficacia de estas políticas públicas e instrumentos económicos: ¿Ha sido efectiva la reducción de subsidios para desalentar el uso de energéticos?, ¿qué otras políticas públicas exitosas pueden establecerse?, ¿debieran participar en el diseño de políticas públicas los actores?

Conforme el transporte, la electrificación, las telecomunicaciones entre otros avances, abrían nuevas oportunidades para los mercados; emergieron problemas sociales agudizados por las diversas tomas de decisiones. Los asuntos relacionados a condiciones sociales o hechos de la vida, se transformaron en problemas de política pública.

## ¿Qué es una política pública?

Durante el periodo 1940-1980, las políticas para el desarrollo en México fueron elaboradas, ejecutadas y controladas desde el Ejecutivo Federal (de "arriba hacia

abajo"), esta visión provocó más desigualdad y menos desarrollo. En la década de los ochenta, se propuso un nuevo enfoque basado en que las políticas se orientaran de "abajo hacia arriba". Este nuevo enfoque aprovecha las oportunidades externas (nacional y mundial) junto con las oportunidades que se identifican desde lo local (Arias Torres, Daniela & Herrera Torres, Hugo Amador, 2012).

Así no todas las políticas son políticas públicas. Para que se estimen como tales deben contar con algunas características (Arias Torres, et. al., 2012):

- La política pública no es resultado de respuestas arbitrarias del gobierno a un problema. Los diversos actores de la localidad guían la decisión central que tomará el gobierno.
- 2) El espacio "público" está determinado por la confluencia tanto de actores gubernamentales como de actores no gubernamentales en la localidad.
- 3) Las políticas públicas son parte de las políticas gubernamentales porque representan decisiones donde participa el gobierno y que comparte con los actores no gubernamentales.
- 4) La política pública incluye cursos de acción y no sólo decisiones orientadoras. Las decisiones abarcan además casos de "no acción".
- 5) Los cursos de acción son de tipo causal: se movilizan recursos humanos, financieros, técnicos y organizacionales para generar impactos y resultados que afecten al problema (previsión de resultados).

En otras palabras, en las políticas públicas está implícita la condición de la participación ciudadana. Las políticas que no consideren las características anteriores, son políticas gubernamentales en donde solo la administración es el actor que participa en el diseño de la política. Un estado en donde prevalece la emisión de este tipo de políticas, funciona más como un estado autoritario que de una democracia. (Arias Torres, et. al., 2012).

Podemos entender a las políticas públicas, como una estrategia de intervención a cargo de la autoridad que define compromisos, valores y propuestas que se pretenden cumplir en el corto, mediano y largo plazo. Esto significa que las políticas públicas son un medio de intervención gubernamental que, bajo un esquema de cooperación y coordinación con los agentes productivos y sociales, sirven para cumplir con las metas colectivas definidas en un plan de desarrollo (Uvalle Berrones Ricardo, 2013).

El arte de gobernar a través de las políticas públicas consiste así, en el cuidado de su diseño para entregar al electorado lo que busca, en términos de resolución de problemas. Un buen gobierno es aquél que logra los resultados más cercanos a los óptimos, para lo cual se requiere que se diseñen y ejecuten políticas públicas con la mayor utilidad social. Las políticas públicas son la parte ejecutora de la administración pública, que de ser sanas, eficientes y que respondan a los problemas sociales, darán como resultado un Estado con una administración capaz de enfrentar con seguridad cualquier adversidad (Alejandro Quiroz, María de Jesús, 2013).

Para Mintrom & Williams (2013), las políticas públicas son acciones tomadas por los gobiernos que representan respuestas previamente acordadas y analizadas, a circunstancias específicas. Esto implica conocer las causas de los problemas públicos, los enfoques alternativos para abordarlos, los posibles impactos de esas alternativas y las respuestas gubernamentales apropiadas a los problemas públicos.

Para Jiménez Benítez (2013), las políticas públicas, son mucho más que meras normas jurídicas y actuaciones de funcionarios públicos, las políticas públicas son la resultante del juego político de diversos actores con intereses e ideas en busca de soluciones, respuestas o tratamiento a ciertas situaciones consideradas de relevancia pública. Así, las políticas públicas pueden ser entendidas como programas de acción gubernamental que buscan la concreción de los derechos establecidos en los principios constitucionales, de conformidad con una perspectiva de derechos humanos, y que, desde el punto de vista de la norma jurídica, se legitiman mediante directrices.

## Controversias de la política pública

Por otro lado, el derecho tiene puntos de acuerdo o de controversia respecto a las políticas públicas. Se han identificado 4 puntos de controversia o de acuerdo entre derecho y política pública (Jiménez Benítez, 2013):

- 1) El establecimiento de políticas públicas con perspectiva de desarrollo y gobernabilidad. Se considera a las políticas públicas como el medio idóneo para la materialización de los derechos.
- 2) Es posible que la política pública se aparte del derecho a tal punto que una decisión pública podría estar trastocando el estado de derecho. Buena parte de las políticas públicas se expresan o manifiestan mediante leyes u otro tipo de regulaciones, otras políticas encuentran sus límites en la Constitución o en los tratados internacionales. Por ello, algunas medidas políticas son vistas con recelo cuando contravienen normas superiores y se convierten en meros instrumentos de consolidación y defensa de intereses grupales. Las políticas públicas pueden modificar el derecho para el logro de los objetivos políticamente determinados. La

política determina al derecho, pero en el estado constitucional, existe un núcleo de derechos y principios que toda política pública no puede desconocer, a menos que mediante un gran movimiento de las fuerzas políticas, se cambie la Constitución y sus fundamentos.

- 3) El garantizar los derechos vía acciones constitucionales, conlleva a un protagonismo de los jueces que trae como consecuencia que las políticas públicas sean influenciadas en su formulación y ejecución por el poder judicial y no por los poderes ejecutivos y legislativo junto con la sociedad. De esa forma los jueces se convierten en hacedores de políticas en vez de actores de validación o veto.
- 4) Desde la disciplina jurídica, parece existir una tendencia a identificar las políticas públicas como leyes. De este modo, las políticas públicas pueden ser entendidas como acciones gubernamentales que buscan la concretización de los derechos establecidos en la Constitución, mediante leyes u otros decretos. Sin embargo, las políticas públicas no son equivalentes al marco legal. Las políticas públicas nacen como una necesidad para resolver problemas públicos y como consecuencia podrá ser requerida la modificación del derecho para que los programas resultantes sean legales.

El estado mexicano no puede desarrollar políticas ni programas sin una política de estado que los sustente. De esa forma la Constitución y las leyes que de ella emanan, son en sí políticas públicas. En esta lógica jurídica, las leyes proveen objetivos y criterios a las políticas públicas desplegadas por el gobierno. De esa forma se proporciona al poder público de fundamento que sustenta la legalidad de sus programas, proyectos, acciones y tareas (Alejandro Quiroz María de Jesús, 2013).

Uno de los cuestionamientos más extendidos al Estado contemporáneo es la fragmentación, discordancia y aun contradicción que existe entre leyes, reglamentos, procedimientos, políticas, programas, proyectos, organismos, que no forman un conjunto ordenado e integrado, restando al gobierno capacidad y eficacia de conducción social, trabajando de forma desarticulada y hasta incoherente (Aguilar Luis F, 2011).

Así mismo se ha reconocido como uno de los de los graves problemas de los gobiernos (Aguilar Luis F, 2011), la fragmentación de las políticas públicas entre sí, y la fragmentación de las políticas en un gran número de programas y proyectos, con objetivos e instrumentos incompatibles y contrapuestos entre sí, no alineados con los objetivos generales y con las acciones de la política pública. Al diseñar las políticas no se considera su configuración; es decir sus objetivos, sus instrumentos y a los actores responsables. Al no tomarse en consideración estos

factores, es muy probable que el diseño y desarrollo de las políticas sea redundante, discordante o se contraponga a las ya existentes.

Para abordar esta situación desarticulada del gobierno y darle respuesta se han elaborado en los últimos años varias propuestas. Desde el punto de vista administrativo las grandes líneas de respuesta son: la gestión inter-organizacional y la transversalidad. La gestión inter-organizacional., se orienta a la integración de la política pública para lograr que exista compatibilidad, coherencia y complementariedad entre los objetivos e instrumentos La transversalidad, consiste en reconocer que hay determinados problemas públicos que no pueden ser resueltos satisfactoriamente, a menos que sean valores que reconocen todas las unidades del gobierno, así son problemas que atacan todas las unidades, políticas y programas del gobierno.

## Ciclo de la política pública

Las políticas públicas pueden ser analizadas a través del modelo de 5 etapas: establecimiento de la agenda, formulación de opciones, adopción de políticas, implementación y evaluación (Howlett & Giest, 2013).

1) **Establecimiento de la agenda:** En esta etapa los problemas son detectados por los actores políticos.

Cobb & Elder (1972), propusieron dos tipos de agenda:

- A) Sistémica o agenda pública no oficial en donde los temas son percibidos por la comunidad como meritorios de atención.
- *B*) Agenda institucional o formal, en donde los temas son atendidos por las élites políticas.

Existen 3 formas de abordar la agenda (Cobb, et. al. 1972):

- Patrón de iniciación externo, en donde los problemas empiezan a incrementarse desde grupos no gubernamentales y se expanden para alcanzar la agenda sistémica y posteriormente la agenda institucional.
- Movilización, donde los tomadores de decisiones tratan de expandir la agenda desde lo formal a lo público.
- Patrón de iniciación interno, los grupos de influencia tienen acceso a los tomadores de decisiones para iniciar una política. No necesariamente quieren que sea expandida o discutida en público.

Respecto a las probabilidades de apertura o cierre a la entrada de una agenda, Kingdon (1984) argumentó que son una función de los temas (la corriente de los problemas), las instituciones políticas (la corriente de los políticos) y el desarrollo de soluciones políticas (la corriente de la política).

2. Formulación de opciones: se refiere al desarrollo de opciones políticas específicas, excluyendo las no factibles. Los actores políticos deberían de tener un nivel mínimo de conocimientos que les permita comentar, al menos hipotéticamente, sobre la viabilidad de opciones propuestas para resolver los problemas de política. En esta etapa usualmente participan académicos, periodistas, organismos no gubernamentales, hombres de negocio, grupos de interés.

Belausteguigoitia (1992), estableció que para diseñar una política ambiental equilibrada, mesurada, consistente y con capacidad de elevar al máximo el bienestar social, deben plantearse las siguientes preguntas: 1.- ¿Es necesaria la intervención?, 2.- ¿En dónde intervenir?, 3.- ¿Hasta qué punto intervenir?, 4.- ¿A qué nivel intervenir?, 5.- ¿Con qué instrumentos intervenir?, 6.- ¿Cómo asegurar que se cumpla la meta? Si la política ambiental no considera todas las preguntas anteriores, le faltará equilibrio.

- **3. Adopción de políticas:** El gobierno adopta una política en particular, establece metas, explora estrategias y alternativas para su logro, intenta predecir consecuencias y probabilidades de éxito; eligiendo una opción que maximice los beneficios potenciales al menor costo o riesgo. Pueden usarse aproximaciones empíricas basadas en negociación de las partes.
- **4. Implementación de políticas:** Los gobiernos implementan sus decisiones usando herramientas de administración pública: entrenamiento, licencias, regulaciones, subvenciones, impuestos, préstamos, información, propaganda, acuerdos, grupos de apoyo, prohibición, investigación. Aquí se usan los instrumentos económicos.
- Evaluación de políticas: Los resultados son supervisados por el estado y la sociedad. Se puede re-conceptualizar a las políticas públicas aprovechando las experiencias adquiridas (Howlett, 2009).

El ciclo de políticas públicas que propone Arias Torres, et. al. (2012), se divide en 2 momentos: momento normativo u orientador y momento operativo o práctico. El primero hace referencia a la fase de decisión del gobierno y sociedad para contribuir a la solución de un problema. El segundo concierne a la materialización de la política e incorpora cuatro etapas: definición del problema, diseño, implementación y seguimiento/evaluación.

Tabla 1. Ciclo de políticas públicas.

	Ciclo de políticas públicas					
Etapa	Howlett et. al. 2013	Arias Torres, et. al. 2012				
1	Establecimiento de agenda	Momento normativo u orientador				
2	Formulación de opciones	Momento	Definición de problema			
3	Adopción de políticas	operativo o práctico	Diseño			
4	Implementación	_	Implementación			
5	Evaluación		Seguimiento/evaluación			

Fuente: Adaptación propia.

La evaluación de las políticas puede definirse como la examinación objetiva, sistemática y empírica de los resultados en los efectos que la política tiene en sus objetivos y en términos de sus metas que han sido logradas. Las políticas difícilmente pueden ser concluidas como exitosas o fallidas, el fenómeno de las fallas de las políticas no es tan simple ni certero como muchos críticos de políticas y políticos contemporáneos quisieran hacer creer. El éxito o el fracaso son conceptos frecuentemente subjetivos y reflejan las metas, percepciones necesidades, psicologías y disposición hacia la vida de los individuos.

## Carácter público de las políticas

Cuando se decide por una política para resolver un problema, resultarán algunos actores beneficiados, otros actores afectados o en ocasiones los mismos actores resultaran beneficiados en un cierto grado, pero también afectados en otro. Por ejemplo si se decide por la construcción de un sitio controlado para la disposición final de residuos sólidos urbanos, la población que se sirve de este servicio resultarán beneficiados, la población cercana al sitio controlado, resultarán afectados de esta decisión. Sin embargo junto con la política se considera la opinión de los actores involucrados, puede establecerse un instrumento económico donde los afectados puedan resultar en cierto grado beneficiados si se establece un centro de valorización en el sitio controlado para dar empleo.

Para dar carácter público a las políticas es necesario involucrar al menos a los actores que inciden en la política. La manera en que los actores incidentes pueden participar en la construcción de la política para que esta sea pública, son:

### Durante el establecimiento de la agenda

- 1. Momento en el que la agenda pública no oficial, de los problemas percibidos por la comunidad, es considerada por el gobierno en turno.
- 2. Momento en el que la agenda institucional atendida por el gobierno en turno, convoca a los actores que inciden en la política.

## Formulación de opciones

3. Momento en que durante el diseño se invitan a actores para esbozar escenarios y formular alternativas: Participan académicos, periodistas, organismos no gubernamentales, hombres de negocio, grupos de interés.

## Adopción de políticas

4. Momento en el que la política diseñada es seleccionada por consenso de los actores o evaluada para determinar los impactos (positivos y negativos) en la población y en su caso, consideración de instrumentos económicos o acciones para la mitigación o reforzamiento de conductas.

Una vez establecida una política pública en el plan de desarrollo correspondiente, pudiera ser puesta a consenso para determinar si es correcta o no o si le faltaron elementos en su planeación. Desafortunadamente en muchos casos, una vez que la política pública es estructurada dentro de un plan de desarrollo, difícilmente es modificada. También es común que en los planes de desarrollo no se estructure correctamente la política pública y no contenga los elementos necesarios para su concreción. Haciendo uso de la metodología de marco lógico (MML) puede establecerse la planeación para de alguna forma validar que los elementos de la política han sido considerados para su cabal implementación.

La MML es una metodología utilizada cada vez con mayor frecuencia para los planificadores de proyectos o las funciones que gestionan las iniciativas de inversión del sector público, de ong o de entidades cooperantes bilaterales y multilaterales; así mismo está siendo usada por gobiernos nacionales como metodología de preparación de programas y evaluación de resultados.

Por ende podemos usar la MML para la planificación del diseño de políticas públicas y poder evaluar sus resultados e impactos.

### Implementación de políticas

5. Momento en el que la política es aplicada y donde se motiva a los actores por la aplicación de instrumentos económicos. En la medida en que la aplicación sea aceptada por los diferentes actores, consideramos que también se privilegia lo público.

## Evaluación de políticas

6. Momento en que se evalúa si la política logró el objetivo para lo cual fue diseñada; es decir que la política fue efectiva.

Si por definición las políticas son el medio de intervención gubernamental para cumplir con las metas colectivas, entonces la efectividad de la política debe ser medida en función no solo de los impactos logrados; sino también por la satisfacción o no de los actores que potencialmente resultaron beneficiados o perjudicados. Muchos de los criterios a ser utilizados como referencia para determinar la conformidad o no conformidad de las políticas públicas, pueden ser establecidos en la MML de la política en cuestión o de los programas establecidos para las políticas públicas definidos en el Plan de Desarrollo correspondiente.

## Gobernanza a través de procesos de auditoria

La gobernanza se refiere a las relaciones que existen entre el gobierno y la sociedad en muchos Estados, para poder reconstruir el sentido y la capacidad de dirección de la sociedad. Parte del hecho de que las políticas deben considerar para su éxito, de consideraciones sociales y de mecanismos de mercado para atacar problemas sociales y producir los resultados deseados.

La gobernanza implica una mayor capacidad de decisión e influencia de actores no gubernamentales para el procesamiento de asuntos públicos. Gobernanza es entonces un complejo de mecanismos, procesos, relaciones e instituciones, por medio de los cuales los ciudadanos y los grupos de interés, ejercen sus derechos y obligaciones y median sus diferencias.

En gobernanza se distinguen 3 dominios que contribuyen a alcanzar el desarrollo sustentable: El dominio del estado, el dominio de las organizaciones de la sociedad civil y el dominio del sector privado. De esa manera gobernanza es la forma en que se conduce la sociedad y se organiza la acción colectiva para el logro de objetivos comunes, en los que participan tanto actores públicos, como actores privados.

En cualquiera de las etapas del ciclo de las políticas públicas, podría hacerse una evaluación de la conformidad de cara a los criterios establecidos como refe-

rencia. Sin embargo, los intereses de lo privado, pueden prevalecer sobre lo público. Es común que desde que se establece la agenda, se privilegie lo privado sobre lo público o durante el transcurso del ciclo de la política pública, se impongan criterios que desvirtúan la política pública, convirtiéndola en una política privada o gubernamental.

Lo anterior exige que las evaluaciones y sus resultados deban ser transparentados, pero también que quien evalúe sea un grupo que no tenga ningún conflicto de interés con la política evaluada y sus resultados o con los actores beneficiados o perjudicados.

En México la Ley Federal de Metrología y Normalización en su capítulo IV establece la aprobación de organismos de certificación (OC) y el procedimiento de acreditación. Los organismos de certificación tienen carácter privado y usualmente son sociedades o asociaciones civiles, pudiendo participar también organizaciones no gubernamentales (ONG) que se encuentren legalmente constituidas siempre y cuando se cumplan los requerimientos citados en dicha ley y su reglamento.

La sociedad civil o los actores privados pueden constituirse como OC acreditados para evaluar la conformidad de las políticas públicas en cualquiera de sus etapas y poder evaluar su eficacia. Los OC deben demostrar que son entidades independientes, libres de sesgo y competentes por lo que deben cumplir con la NMX-EC-17021-IMNC-2008 evaluación de la conformidad-requisitos para los organismos que realizan la auditoria y la certificación de sistemas de gestión. Esta es emitida por un organismo nacional de normalización (ONN) el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC).

Así mismo realizarán la auditoria basados en la ISO 19011:2011. De acuerdo a la ISO 19011:2011, la auditoria es un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría. Bajo ese punto de vista, el establecimiento de los criterios de auditoria es clave; ya que supondrán el marco de referencia frente al cual se hará la evaluación y poder determinar la conformidad o el cumplimiento de cara a esos mismos criterios de auditoria.

Así, los criterios de auditoria son el conjunto de políticas, procedimientos o requisitos usados como referencia frente a la cual se compara la evidencia de la auditoría.

En este caso los OC que evalúen políticas públicas utilizarían como criterios de auditoria:

- Opinión de partes interesadas recabadas mediante encuestas
- Metodología de marco lógico para determinar la estructura de los pro-

gramas y actividades, estrategias e instrumentos; así como los objetivos que se deriven de la política pública a ser evaluada.

- Cumplimiento de presupuestos (uso de criterios de eficiencia)
- Medición de impactos reales y potenciales derivados de las políticas públicas
- Planes de desarrollo
- Marco legal y reglamentario

Este tipo de auditorías debe de llevar a cabo un trabajo de planeación exhaustivo para poder determinar los criterios; es decir debe de diseñarse la manera en que se llevará a cabo la auditoria. Así entonces, lo que sucede o sucedió en cualquier etapa del ciclo de auditoria que pueda ser verificable, será contrastado contra esos criterios de auditoria diseñados y/o seleccionados exprofeso.

A nivel internacional este tipo de trabajo de auditoria para poder dar medición y seguimiento a las políticas que diseñan e implementan los gobiernos ya lo realizan las llamadas "Instituciones Supremas de Auditoria" (ISA), cuyas auditorías tienen la peculiaridad de que tienen como alcance la gobernanza ambiental. Es decir proporcionar evidencia y conclusiones respecto a la intervención del Estado en diversos temas, proporcionándole legitimidad. Las ISA realizan auditorias para determinar el grado de eficacia que los gobiernos tienen para la gestión ambiental; por ejemplo, el cumplimiento en: Acuerdos Ambientales Internacionales (AAI), cumplimiento de leyes, sostenibilidad, cambio climático y desarrollo sustentable, comercio de emisiones, desechos, tratamiento de agua, áreas protegidas, medición de desempeños ambientales u otros temas de gobernanza. Las ISA son miembros de la Organización Internacional de Instituciones Suprema de Auditoria (INTOSAI). La INTOSAI es una entidad consultora independiente del Consejo Económico y Social las Naciones Unidas, líder en auditorías al sector público (INTOSAI/ WEGA, 2007).

Aprovechando que en México contamos con un esquema para la evaluación de la conformidad definido en la LFMN, podemos hacer uso de la misma para constituir entidades acreditadas independientes, competentes para la evaluación de las políticas públicas

#### Referencias.

Aguilar Luis F. (2011). Capítulo 1: Políticas públicas y transversalidad. La evaluación de políticas públicas en México. Instituto Nacional de Administración Pública, A.C., México, D.F. ISBN: 978-607-9026-07-3

- Alejandro Quiroz, María de Jesús (2013). Aproximaciones al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. . Revista de administración pública-132. México, D.F. Volumen XLVIII, Nº 3, septiembre a diciembre 2013
- Arias Torres, Daniela & Herrera Torres, Hugo Amador (2012). Entre políticas gubernamentales y políticas públicas. Análisis del ciclo de las políticas de desarrollo del gobierno del Estado de Michoacán, México, 2003-2010. ISBN:978-607-9026-18-9. Instituto Nacional de Administración Pública, A.C. México, D.F.
- Belausteguigoitia Rius Juan Carlos (1992). Equilibrio entre comando/control e instrumentos económicos: Políticas en México. Libro: Los instrumentos económicos aplicados al medio ambiente. Monografía No. 2. SEDE-SOL pp 57-60
- CEPAL/PNUD (2002), Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe. CEPAL/PNUD . Santiago de Chile, pp 11-17, 317-337
- Cobb, Roger W. and Charles D. Elder (1972). Participation in American Politics: The Dynamics of Agenda-Building. Boston: Allyn and Bacon.
- Howllet Michael (2009). 'Governance modes, policy regimes and operational plans: A multi-level nested model of policy instrument choice and policy design', Policy Sciences 42(1): 73–89
- INTOSAI/ WEGA (2007). Evolución y Tendencias en auditorías ambientales, noviembre, 2007. ISBN 987-0-662-46861-5. ISO 19011:2011
- Jiménez Benítez, William Guillermo (2013). Políticas públicas, normas jurídicas y papel de los jueces. Revista de administración pública-132. México, D.F. Volumen XLVIII, N° 3, septiembre a diciembre 2013
- Mintrom Michael & Williams Claire (2013). Public Policy debate and the rise of policy analysis. Routledge Handbook of Public Policy. NY, USA. ISBN: 978-0-203-09757-1, pp 3,4
- OCDE (2010). Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible. OCDE, pp 1-41
- Uvalle Berrones, Ricardo (2013). Enfoque del Gobierno Cercano y Moderno en el ámbito del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Revista de administración pública-132. México, D.F. Volumen XLVIII, Nº 3, septiembre a diciembre 2013

# Propuestas para la crisis del agua en Zona Metropolitana del Valle de México (zmvm)¹

Erick Alejandro Rafael Aguilar Obregón,<sup>2</sup> María Concepción Martínez Rodríguez,<sup>3</sup> Martín Vera Martínez<sup>4</sup>

El presente texto busca exponer el tránsito de la percepción del ciudadano de la ZMVM con respecto al agua así como hacer una genealogía de la inclusión del derecho humano al agua en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Sin olvidar que el tema principal es vincular lo anteriormente referido con la política pública relativa al agua, los autores consideran necesario hacer un paréntesis para contextualizar socio-históricamente el devenir del agua en la zmvm por dos propósitos: i) toda propuesta hídrica, si se desea sea de corte sustentable, debe no sólo tomar en cuenta los rubros ambientales, jurídicos y económicos, también debe incluir los sociales, manifestados mediante las apreciaciones subjetivas que los individuos implicados establecen con el recurso hídrico. ii) Dotar de un sustento analítico-comparativo las propuestas expresadas al final del presente texto. Finalmente y respecto a la genealogía de la inclusión del derecho humano al agua en nuestra carta magna, los autores consideran que mucho de las consecuencias producidas por la aplicación de las políticas públicas tienen que ver con cómo se dio su propio origen. Así una cabal comprensión de la política hídrica nacional no puede ni debe omitir entender el proceso de los cambios en el artículo 4º de la CPEUM.

¹ Este capítulo forma parte de los productos académicos del siguiente proyecto de investigación: De la Interdisciplina a la Transdisciplina como estrategia de Política Pública para el logro de la Gobernanza: Gestión de la Innovación para el Desarrollo Sustentable, SIP: 20171417 del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Estudiante del doctorado de Investigación en Ciencias Sociales con Mención en Sociología de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede México. erago26@yahoo.com.mx

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Profesora investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional. mcmartinezr@ipn.mx

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana. martin.vera@uabc.edu.mx

#### El agua en la Ciudad de México

El agua en toda su compleja dialéctica permite florecer la vida o la destrucción. El abastecimiento por algún río cercano o lago es lo que permitió la instauración de las principales civilizaciones de la historia, como lo son la mesopotámica, la egipcia, la hindú, la china y hasta la mexica (Aguilar, 2011).

En la historia no se encuentra ninguna otra civilización que se haya empecinado tanto por sobrevivir y desarrollarse en el interior de una cuenca endorreica como lo hizo la civilización mexica. Es importante comprender los rudimentos de la gestión que dicha civilización realizó para con el agua en tanto que la situación actual —pleno siglo xxI— del agua en la Ciudad de México puede resolverse de mejor manera si se retoman algunos saberes tradicionales.

#### Mexicas

La anegación de agua, la destrucción provocada por la presión y la fuerza del agua, así como la pérdida de vidas y destrucción material fueron hechos constantes que los grupos humanos asentados en el Valle de México tuvieron que enfrentar.

En tiempos del emperador mexica Moctezuma Ilhuicamina (1382) y tras una devastadora inundación, el mismo emperador encomendó a Netzahualcóyotl—gobernante de Texcoco— la construcción de un sistema de diques que protegiera a la ciudad de las recurrentes inundaciones.

El sistema de Netzahualcóyotl requirió de 20,000 mil trabajadores para su construcción (Perló; 1999). El dique tuvo la dimensión de 16 kilómetros e iba desde Atzacoalco —actualmente la Villa— hasta Iztapalapa (Legorreta; 2006). El dique tenía como objetivo evitar que los lagos de Texcoco y Zumpango se volvieran uno con el lago central<sup>5</sup> por medio de compuertas. Por lo tanto, la unión de los cinco lagos generó grandes cambios en la forma de gestión/apropiación hídrica por parte de los mexicas.

La lógica mexica en la gestión de la problemática de las grandes inundaciones del lago se basó en el principio de coexistir con el agua "viva" cuya fuerza era capaz de destruir o bien de dotar de vida a toda la ciudad.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Es importante decir que en el Valle de México existieron en realidad cinco lagos que en mese de lluvia se volvían uno mismo. Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco (Perló; 1999).

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Aquella que es capaz de inundar, destruir pero también regar y nutrir.

#### Colonia

Con la llegada de los españoles el valor subjetivo del agua, en el cual vida y muerte encontraban una relación dialógica propia de la cosmovisión indígena, se transformó al grado de dejar de respetar la función vital de ríos y canales y re-clasificarlos en una estéril "banda de transportación" susceptible de acarrear los desechos de la nueva capital a otro lugar, aunque bien a bien no se supiese a dónde.

Fue en la Colonia cuando el paradigma de la gestión hídrica cambió de uno que buscaba la coexistencia armónica a otro que se sustentaba la visión de lucha hombre- agua implantada por los conquistadores españoles.

Las once inundaciones más graves de la Ciudad de México en tiempos coloniales acarrearon, de manera general, las siguientes consecuencias:

- —Destrucción total de edificios cuyos cimientos se vieron afectados.
- —Gente que migró a otro lugar.
- Epidemias por el agua anegada que se convirtió en foco de infección y mortandad.
- —Gran mortandad de indios, debido a que eran la población más vulnerable.
- Caída en el comercio y la producción de todo aquello que no fuera relativo a vender y hacer canoas
- Desplazamiento cotidiano de la población restante en la ciudad por medio de canoas.

La inundación de 1607dio pie a que la primera obra de gran envergadura iniciara. Dicha obra buscaba hacer una salida artificial a la cuenca naturalmente cerrada del Valle de México. El llamado "Tajo de Nochistongo" fue encabezado por el cosmógrafo alemán Enrico Martínez. En su momento fue considerada como la solución definitiva al problema de las inundaciones, pero la historia demostraría lo contrario. Al ser terminada, dicha obra evitó inundaciones en la ciudad a causa de los ríos y lagos del norte, pero poco pudo hacer contra las crecidas provenientes de los ríos del oriente, sur y centro del valle.

La inundación de 1629 duró más de cuatro años. Las aguas salían lentamente de la ciudad bajo el principio de evaporación y la gente se vio obligada a vivir entre las aguas. Durante estos cuatro años se discutieron nuevas formas de solucionar el grave problema de las inundaciones y hasta se sugirió el cambio de la capital de la Nueva España hacia la vecina Puebla de los Ángeles. El arzobispo de ese entonces escribió al rey que de las 20 000 familias españolas que vivían en la Ciudad de México sólo habían permanecido 400 tras la inundación. Con respecto a los indios 30,000 habían muerto (Perló; 1999)

Al acabar la Colonia, el problema del desagüe de la Ciudad de México será

un problema irresoluto, un reto para los nuevos hombres que se encumbrasen en el México Independiente. La situación será aún más crítica en tanto que, si bien bajo el dominio español —y con el erario novohispano—no se pudieron hacer grandes mejoras; ahora en una nación incipiente, desorganizada y la mayoría de las veces en quiebra se tendrá que dar respuesta a problemas acarreados durante siglos con mucho menos elementos que los que detentaban sus antecesores.

Llama la atención que el paradigma de hombre *versus* naturaleza sigue vigente en el México Independiente, como lo demuestra el que se busque sacar el agua que llega a la ciudad por medio de los ríos en vez de aprender a convivir con ella.

## México Independiente

El hecho más importante con respecto a este periodo histórico se dio en 1856, cuando Francisco de Garay propuso un plan para salvar a la Ciudad de México de las constantes inundaciones, dicha propuesta tuvo como referente el plano original de un ingeniero militar estadounidense llamado M.L. Smith.<sup>7</sup> La propuesta de Garay consistió en: excavar un canal a cielo abierto con inicio en San Lázaro y una longitud de 50, 380 metros y que se conectaba con un túnel de 8,970 metros de largo que desbocaba en el barranco de Ametlac para finalmente llegar al río Tula. La propuesta tenía un costo de 10 millones de pesos.

Debido a la inestabilidad política, la propuesta se inicia a cabalidad hasta 1886, año en que inició la construcción del Gran Canal en el porfirismo.

## El Porfirismo, la higiene y el discurso higienista

Se estima que durante el primer periodo presidencial de Porfirio Díaz (1877-1880) en la Ciudad de México había 200, 000 habitantes (Davies; 1974). La afirmación de que la mortalidad iba en aumento se sustentaba en que de julio de 1867 a junio de 1868 el número de muertes había ascendido a 5,991. De 1876 a 1877 el número de descensos aumentó a 12,647 habitantes (González Obregón; 1902). La causa oficial de semejante ascenso fue que las aguas de desagüe permanecían estancadas debido a la alteración humana en la pendiente de las rutas de transporte de aguas.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> La propuesta consistía en excavar un canal de 26. 5 millas con el fin de conducir el agua hacía el río Tula. El costo total era de 1, 932, 119 pesos, 377,000 pesos menos a la cantidad que costaba adecuar el ya existente Tajo de Nochistongo en pos de hacerlo más profundo (Perló; 1999)

Políticamente el tema del agua le dio la oportunidad al gobierno de Díaz de distanciarse de los Estados Unidos y acercarse al Reino Unido. Si bien en un inicio el contrato de la obra se firmó con la empresa norteamericana Bucyrus, en 1889 éste se revocó y fue la Pearson & Son de origen bretón<sup>8</sup> la empresa responsable de la obra.

El 17 de marzo de 1900, el Gran Canal se inauguró. Lo que lleva no sólo al servicio de saneamiento de la Ciudad de México sino a la gran mayoría de su población a una etapa moderna.

Hasta aquí vale la pena detenerse para analizar la cultura que se gestó, como lo menciona Perló, institucionalmente hubo un cambio en la forma de hacer política y de dirigir grandes obras; el siguiente párrafo es muy ilustrativo:

"...tanto Porfirio Díaz, como algunos miembros destacados de su círculo cercano, estaban convencidos que el camino para las grandes decisiones en materia de obras públicas, se encontraba fuera del aparato burocrático. Tan es así, que el "modelo" de la Junta Directiva se adoptó para emprender la construcción de otras obras monumentales. [...] se convirtió en un paradigma dentro del porfiriato" (Perlo; 1999)

Contrariamente a lo esperado, el nivel de mortandad en la Ciudad de México siguió siendo de los más altos del mundo con todo y la existencia del Gran Canal. El informe titulado *La Higiene en México* presentado por el ingeniero Pani en 1915 reflejó, con la perspectiva que sólo el tiempo da, que el coeficiente de mortalidad de la Ciudad de México era mucho mayor<sup>9</sup> que el de ciudades como el Cairo y Madrás, no se diga ya de las ciudades Europeas. Al examinar las causas Pani descubrió que:

"...las cifras aterradoras de mortalidad arriba consignadas, sirven, pues, para poner en evidencia la necesidad imperiosa de mejorar la situación económica de las clases populares" (Pani; 1916)

La enseñanza que deja el porfirismo es que las grandes obras no tienen impacto si antes no son pensadas como proyectos de utilidad social y, como consecuencia, cubren los mínimos del bienestar social para la población. Semejante principio no debe ser olvidado en la implementación de cualquier tipo de acción administrativa a favor de la dotación de algún servicio público proveniente tanto del gobierno federal como local.

Este hecho es fundamental puesto que Weetman Dickinson Pearson titular de la empresa será el mayor inversionista del porfirismo. Más sobre el tema puede leerse en *El petróleo de México, su importancia, sus problemas* de José López-Portillo y Weber.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Para precisiones metodológicas consultar *La Higiene en México* de Alberto J. Pani.

Pero, ¿qué pasaba en el microcosmos del ciudadano?, en este caso de los habitantes de la Ciudad de México, que son quienes tienen la responsabilidad del dispendio o buen uso del vital líquido. Cabe destacar que tanto los científicos porfirianos como el mismo Pani tomaron de la escuela francesa el concepto de *higiene* como un elemento social. Si bien el discurso médico generó el concepto de higiene, el primero no fue responsable de que el último permeara en el tejido social al grado de fundamentar no sólo obras hidráulicas, sino subjetividades y formas *domésticas*<sup>10</sup> de apropiación del agua. Es necesario el análisis de tal apropiación puesto que si bien su origen data de principios de siglo, sus consecuencias se siguen viviendo en la Ciudad de México de pleno siglo xxI.

La subjetividad de los actos de higiene y su relación con la apropiación del agua son expuestos por Illich de la siguiente forma:

"El agua, que siempre se ha percibido como el elemento femenino de la naturaleza, estuvo ligada en el siglo XIX a una nueva imagen "higiénica" de la mujer, imagen que era, a su vez, una creación de la época victoriana.

Sólo hacia finales del siglo pasado se vinculó la desnudez femenina como símbolo cultural con el agua del grifo de un cuarto de baño. La proximidad entre la espuma del jabón y el cuerpo desnudo en el baño domesticaba tanto al agua como a la carne. El agua se convirtió en esa materia que circula por la tubería oculta, y el desnudo en símbolo de una nueva fantasía de intimidad sexual definida por la recién creada esfera doméstica. La evolución de los nexos sutiles entre el agua y el desnudo puede observarse en toda su complejidad en las pinturas de la época." (Illich; 2008)

La higiene edifica el puente que hace que el ser humano, en este caso, el habitante citadino pase de la subjetivación antigua del agua<sup>11</sup> a un nuevo punto en donde la modernidad impele a reconceptualizarla. El tránsito de un estado a otro, es decir el cambio en la aprehensión del agua a algo más intimo —el domesticarla— debido a los preceptos médicos sobre la higiene quedó profundamente gravado en el imaginario social de la época, en tanto que es al final del

La palabra doméstica alude a una apropiación íntima. En el caso del agua, el recurso pasa de ser objetivado en los grandes ríos y lagos para ser aprehendido y constreñido en la cercanía e intimidad del hogar. El lugar por antonomasia de domesticación del agua es el baño, ese cuarto cerrado al interior de la casa que cuenta en un primer momento con tarjas y posteriormente con agua corriente en las cantidades deseadas. El baño se diferencia de otro cuarto en donde el agua es también constante, la cocina, en tanto que es en el primero donde el cuerpo y el agua están más en contacto, un contacto que puede y remite a la sensualidad.

Las diferentes formas de semejante subjetivación están expresadas a partir de las diversas civilizaciones y su relación con el agua. *Grosso modo* tal subjetivación se puede definir como el miedo a la naturaleza salvaje del agua que inunda los sembradíos, que destroza la ciudad, que se lleva las pertenencias y animales y que mata al ser humano.

porfirismo cuando se empieza a hacer énfasis en dotar a los ciudadanos del servicio de agua en sus hogares.

Por lo tanto el nuevo contexto siglo XIX de intimidad que la higiene da, es susceptible de ser experimentada por personas, no reyes, no aristócratas, no modelos sino personas "simples".

En México, el discurso higienista fue asequible, paulatinamente, a todos aquellos ciudadanos susceptibles de ser dotados con servicios en sus hogares. Por lo tanto, conforme la urbanización creció en la Ciudad de México y nuevos hogares se fueron integrando a la metrópoli, implícitamente también se expandió la influencia de la prescripción higienista que precisa de domesticar el agua.

La responsable de tal influencia fue la hegemonía plasmada en los hábitos de higiene que caracterizan a una sociedad moderna —hábitos como lavarse las manos para comer o después de ir al baño.

Amén de lo anterior, sociológicamente se puede decir que el nacimiento de la domesticación del agua no se dio única y exclusivamente por el hecho de tener acceso a servicios de saneamiento, también precisó de una ideología o discurso —en este caso el higienista— que sirviese de argamasa para las nuevas prácticas y hábitos socialmente deseables, reconocidos y valorados. Actualmente dichas prácticas permearán la rutina de los capitalinos.

Se constata que una ciudad no se crea solamente significando el espacio, sino también significando el agua. Como bien lo hicieron los mexicas en el Valle de México a través de sus sistemas de diques o bien, como se hizo en las postrimerías del régimen porfirista mediante la domesticación a través del discurso higienista.

Hasta lo ahora expuesto se puede entender una parte de la subjetividad que permea el apercibimiento que los habitantes de la capital mexicana tienen para con el agua, dicha subjetividad debe ser apreciada y tomada en cuenta al momento de planear, proponer e implementar políticas públicas relacionadas con la gestión, distribución y hasta construcción de infraestructura hidráulica con el fin de garantizar el éxito de tales obras no sólo para la capital mexicana sino para el país en su conjunto puesto que la subjetividad es algo que trasciende fronteras administrativas.

Es necesario mencionar que la significación social y el carácter público del disfrute del agua son principios fundamentales en el México de mediados del siglo xx, como lo marca la tradición muralista de la época. En 1951 Diego Rivera, pintó "El agua, origen de la vida" en el cárcamo de Chapultepec (Breceda, 2004). Dentro de los muchos significados existentes que dicha obra encarna hay uno que resalta debido al momento histórico por el que México atravesaba: <sup>12</sup> el del agua como un elemento fundamental para la cohesión social y la formación

El llamado milagro mexicano bajo el sexenio de Miguel Alemán Valdés, que se caracterizó por un Estado interventor y rector de la economía.

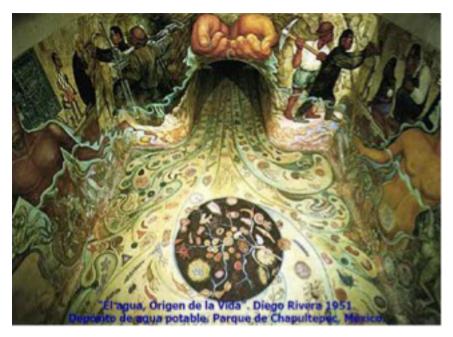


IMAGEN 5. El agua, origen de la vida. Diego Rivera. 1951)

de un proyecto de nación. En el mural se representa la gran obra hidráulica a través de ingenieros, hombres trabajando, barreteros, etc. Así como personas de distintos estratos socioeconómicos que disfrutan de una misma agua. Tal referente, instaurado en la mitad del siglo xx, debe ser retomado puesto que ahora el tema del agua es considerado como una de las principales vertientes de la seguridad nacional, y la visión de Rivera, en la que el agua era garante del progreso nacional y cohesión social ya no queda únicamente expresada en su mural de hace 60 años sino en tratados y acuerdos políticos contemporáneos.

## El Derecho Humano al Agua

Actualmente tenemos que un recurso como el agua, que históricamente ha sido gratuito ha devenido en la piedra de toque fundamental en tanto que en su inclusión como un derecho humano fundamental se han puesto de relieve discusiones de carácter moral y hasta de la primacía del mercado por sobre el ser humano.

El agua es sin duda un bien universal en la apropiación tanto física como subjetiva realizada por el ser humano, que precisa de ser concebido como tal, como un bien universal, de libre acceso y en extremo necesario para la vida.

A continuación se busca mapear groso modo las rutas por las que ha pasado la lucha por la inclusión del agua como derecho humano, si bien esta lucha ha iniciado en el extranjero, en México se está agudizando. El agua se ha convertido en el bien emblemático cuyo suministro y calidad se enfoca en un primer momento a los habitantes de mayores ingresos económicos o que habitan zonas de mayor plusvalía. Se ha llegado incluso al extremo de dejar sin agua a comunidades que tradicionalmente poseen un yacimiento para hacer uso del mismo en pos de explotarlo a favor de estos ciudadanos de "elite" y aún más dejar sin agua a la comunidad de donde el agua es originaria. El uso y gestión del agua en México ha creado figuras perversas de ciudadanos de primera y segunda clase, donde el bienestar de los primeros es inapelablemente preferible al de los segundos. Legislar a favor del derecho humano al agua en México es una nueva forma de ejercer justicia social, de vivir en un vero estado de derecho de dejar en claro que todos los ciudadanos son iguales ante la ley y ante la infraestructura pública.

Por derecho humano entendemos tres elementos que se relacionan entre sí. El primer elemento es un individuo o grupo al cual se le ha otorgado una pretensión justificada de realizar acciones en pos de un interés o una necesidad – segundo elemento. Como tercer elemento esta aquel individuo o institución que está obligado a hacer asequibles los medios para que ese primer individuo o grupo pueda satisfacer su necesidad o interés.

Así la comunidad en internacional plasmó en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) en 1966 en sus artículos 11.1 y 12 la obligación de los Estados a garantizar un nivel de vida digno a todo individuo.

En este sentido para la interpretación de pactos como el PIDESC se creó el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, el que en su Observación general número 15 se refiere a que garantizar un nivel de vida adecuado implica necesariamente garantizar el acceso al recurso hídrico. Este mismo Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas estableció no sólo el derecho sino la obligación, por parte de los Estados, al agua.

En términos oficiales el derecho humano debe alcanzar para que el individuo pueda tener una cantidad mínima de agua para que desarrolle todas sus actividades necesarias .

Pero ¿Cuánto es esa cantidad mínima necesaria? Cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la sitúan entre 80 y 150 litros diarios por persona. La gratuidad o no del agua es un tema que abordaremos más adelante.

Puntualizando tenemos entonces que el Comité sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas define el derecho humano al agua como el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico. Posteriormente en 2000 du-

rante el Foro Mundial del Agua en la Haya, Holanda se concluyó que el agua es un bien público y que nadie puede aspirar a ceder el control último del agua.

Existen varios países donde ya se ha constitucionalizado el derecho al agua, como en Uganda (1995), Sudáfrica (1996) y Ecuador (1998).

Cabe mencionar que cifras del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2006) muestran que el consumo promedio de agua en los Estados Unidos (EUA) es de 575 litros diarios por persona. En los países europeos es de 200 y 300 litros diarios por persona y en contraste en países como Mozambique el consumo se reduce a 10 litros diarios por persona. Semejantes niveles de consumo en países desarrollados ha llevado a ver a la privatización como la opción más óptima en el manejo del vital líquido.

En la actualidad hay tres formas que se han implementado para privatizar el agua:

- 1. En Reino Unido el gobierno vendió a las empresas privadas los servicios de tratamiento y suministro de saneamiento de agua
- 2. En Francia se concesiono por parte del gobierno las licencias de explotación de la provisión de agua. El mantenimiento corre por cuenta de los concesionarios y estos cobran a los beneficiarios el servicio y un monto adicional por explotación del recurso
- E Cuando el gobierno sólo concede la gestión del agua y paga a la empresa un precio administrativo.

## Derecho Humano al Agua en México

Es importante mencionar que en marzo de 2006 se constituyó la Coalición de Organizaciones Mexicanas por el Derecho al Agua (COMDA) que desde esa fecha encabezó una campaña nacional que luchó por el reconocimiento explícito de ese derecho en la Constitución.

Hasta antes de febrero de 2012 hubo una discusión de la inclusión explicita o no del derecho al agua en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Si bien es cierto que una legislación explicita del derecho al agua contenida en la Constitución era deseable, tal idea ha suscitó —en un primer debatedos disyuntivas:

 Independientemente de ser plasmada o no en la Constitución eran necesarias políticas públicas que hicieran efectiva la esencia del derecho humano al agua.  Independientemente de la existencia o no de la ya mencionada política pública es conveniente que aparezca en la Constitución como una declaratoria política.

La frase de Antonio Caso es pertinente "Política sin Administración Pública es demagogia y Administración Pública sin política es dictadura" puesto que en la primera opción aparece la dictadura como espíritu del actuar mientras que en la segunda opción lo es la demagogia.

Posteriormente se dio la discusión entre los que se considera como un derecho y lo que se considera una garantía. Y es que las garantías no son lo mismo que los derechos. Las garantías se definen como los mecanismos o técnicas de tutela, diseñadas para proteger y asegurar la efectividad de los derechos. Hay a) garantías institucionales (poderes públicos) y b) garantías sociales (encomendada a los propios sujetos).

Acto seguido, los derechos son instrumentos creados para garantizar el acceso de todas las personas a un conjunto de necesidades y libertades mínimas que les permitan tener una vida digna. Por lo tanto debemos hablar de derecho al agua en tanto que es el Estado el responsable de proveerlo.

Y como tercera discusión surgió la interpretación de aquellos que mencionaban que el derecho al agua ya estaba expresado en la Constitución. Dicho derecho se encontraba – para algunos- disperso en los artículos 2º, 4º y 27º que en su momento establecia algunos elementos que obligan a las autoridades a emprender acciones para asegurar la disponibilidad y el acceso al agua.

Si bien el artículo 27º de nuestra Constitución ha sido reformado en 16 ocasiones —lo que ha supuesto una transformación radical del mismo— en la redacción original de 1917 el párrafo tercero tenía un fraseo que establecía el derecho al agua. En él se señalaba que:

"Los núcleos de población que carezcan de tierras y aguas o no las tengan en cantidad suficiente para las necesidades de su población, tendrán derecho a que se les dote de ellas, tomándolas de las propiedades inmediatas, respetando siempre la pequeña propiedad agrícola en explotación." (IIJ, 2011)

Semejante fraseo no lo encontramos en la actualidad. Ahora bien, los argumentos que se esgrimieron para contrariar la inclusión del derecho humano al agua en la CPEUM fueron —grosso modo— los siguientes, resalta la lógica economicista o de origen ambiguo en ellos:

*a)* el argumento sobre el carácter prestacional, económicamente gravoso, del derecho.

- b) el argumento de la indeterminación del derecho. En tanto que el derecho no es explicito no tiene porque ejecutarse.
- c) el argumento de que el derecho implica su gratuidad. Lo cual es una falacia puesto que en ningún momento se habla de gratuidad en lo planteado por el Comité sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas sino de asequibilidad que si bien en términos económicos no expresa una diferencia cuantitativa relevante, en términos sociales hay una diferencia cualitativa enorme entre gratuidad y asequibilidad. Más adelante puntualizaremos este aspecto.
- *d)* el argumento del no pago por parte de los usuarios. En tanto que es un derecho, los usuarios pueden dejar de pagarlo cuando deseen.

Las aseveraciones anteriores muestran el grado extremo con que un bien necesario para la vida puede ser etiquetado y hasta banalizado como un insumo más del binomio producción-consumo. El agua como bien lo aclaró el tribunal de la Haya es un bien público y nadie puede aspirar a tener el control del mismo. Por lo tanto la lógica del libre mercado es el argumento más fuerte al que se debió dar cabal respuesta.

## La inclusión del Derecho Humano al Agua

En febrero del año 2012 se establece en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el derecho humano al agua. A la letra el artículo 4º dice:

"Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines." (CPEUM, 2014)

Lo anterior es un hito en tanto que permea totalmente la actuación del Estado Mexicano para con las políticas públicas que se enfocan en el recurso hídrico. Más aún, dicho hito permea la relación existente entre gobernados y gobernantes a la luz del medio ambiente. A partir de ese momento, toda política pública relativa al tema hídrico precisó una alineación directa con el artículo 4º Constitucional

Otra consecuencia importante de la inclusión fue que el Estado debe ahora asumirse como el responsable de proveer y gestionar el recurso siempre y cuan-

do siga las directrices siguientes, planteadas por el Comité sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas:

- a) Disponibilidad.
- b) Calidad.
- c) Accesibilidad física.
- d) Asequibilidad o accesibilidad económica.
- e) No discriminación.

Aunado a lo anterior el agua considerada como un mínimo del bienestar social debe, por lo tanto, ser merecedora de un conjunto de políticas públicas que incluyan un enfoque de sustentabilidad y que tomen en cuenta el riesgo inherente a una mala gestión del agua. Es decir, no basta con tener como referente obligado la máxima de: "Satisfacer las necesidades de la generación actual sin afectar la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades". Lo anteror se vuelve letra muerta desde el momento en que la gran obre hidráu-



IMAGEN 6. El Río San Antonio es una de las principales atracciones turísticas de la zona, tanto que compite con las visitas a El Álamo (San Antonio, Texas, E.U. Zamora, 2010: 11).



IMAGEN 7. La ciudad de Curitiva es la ciudad más avanzada en cuestiones de sustentabilidad a nivel mundial (Curitiva, Brasil).

lica sigue siendo el paradigma estatal al momento de crear más presas, seguir entubando ríos y en su momento seguir privilegiando el uso de agua para actividades mineras en vez de para consumo humano.

En un tenor más práctico se deben implementar los mecanismos necesarios para aprovechar las experiencias acaecidas en ciudades como Curitiva, Brasil o Bostón, E.U. bastiones indudables de la sustentabilidad mundial.

Los siguientes ejemplos muestran alternativas que la zmvm o todo México bien podría tomar en cuenta.

Las obras anteriormente mostradas buscan recuperar y re-crear la experiencia de la naturaleza dentro de la ciudad. Así como conservar los geosímbolos naturales causantes de orgullo comunitario que implícitamente llevan consigo el fortalecimiento de identidades locales y regionales (Zamora; 2010).

La experiencia del Río Cheong Gye Cheon es valiosa para la ZMVM puesto que muchos de sus ríos se encuentran en la misma situación por la que mucho tiempo transito el Río Cheong Gye Cheon —estar entubados y ser usados como drenaje. La imagen es una muestra de que con voluntad y esfuerzos conjuntos, pueden darse nuevas formas de apropiación del espacio y aguar urbanos.

De tal forma sólo las instituciones son capaces de afrontar el desafío multidimensional que representa la crisis del agua. Desafíos como el ya citado requie-



IMAGEN 8. Río Cheong Gye Cheon que en un inicio había sido entubado y era usado como drenaje. Seúl, Corea (Zamora, 2010: 12).

ren de una gran capacidad de organización y principalmente de cooperación para dar cuenta de las diferentes aristas del fenómeno. Es el Estado quien tiene la capacidad de institucionalizar la cooperación —vía políticas públicas-con el fin de resolver la crisis de orden multidimensional que represente el agua.

Como se observa la solución al problema hídrico en México debe en un primer momento partir de mecanismos institucionales –que por antonomasia son las políticas públicas- para después arraigarse en la formación una nueva cultura y prácticas sociales y finalmente cristalizarse en obras materiales del corte del desarrollo urbano sustentable enfocadas para el bienestar ya no de consumidores, ni de electores sino de ciudadanos.

Así, es necesario conocer dos procesos muy importantes para entender y luego dar solución al problema del agua en la ZMVM: i) el proceso de la significación subjetiva del agua para los habitantes de la ZMVM y ii) el proceso en el devenir del derecho humano al agua enmarcado en la CPEUM. Ambos procesos, nos permitirán darle corpus al principio del profesor Stephan-Otto (2005) que menciona que la solución al problema hídrico de la ZMVM debe apelar a lo cualitativo, a la forma de vida, al proceso histórico y colectivo.

#### Bibliografía

- Aguilar, Erick (2011) La cultura del uso del agua en la Zona Metropolitana del Valle de México. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos -CPEUM- (2014). Consultado el 30 dejunio de 2014, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\_07jul14.pdf
- Davies, Keith (1974): Tendencias demográficas urbanas durante el siglo XIX en México en "Ensayos sobre el desarrollo urbano de México". México, SepSetentas, Núm. 143
- García, Aniza (2008), El derecho humano al agua. Madrid, Trotta.
- González Obregón, Luis (1902): *Reseña histórica del Desagüe del Valle de México* en "La memoria histórica, técnica y administrativa de las obras de desagüe del Valle de México 1400-1900". 2 vols. México, Oficina Impresora de Estampillas.
- Illich, Iván (2008). Obras Reunidas II. México, FCE.
- Legorreta, Jorge (2006): El agua y la ciudad de México. México, UAM-A. Pani, Alberto J. (1916): La higiene en México. México, Imprenta de J. Ballescá.
- Perló Cohen (1999): El paradigma porfiriano: Historia del desagüe del valle de México. México, IIS-unam.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2006): *Informe de la Comisión de derechos Humanos del Relator Especial de UN sobre el derecho a la alimentación* (E/CN.4/2006/44), de 16 de marzo.
- ————(2006a): Indicadores de Desarrollo Humano y Género en México. Estudio. México, PNUD.
- ————(2009): Superar la Pobreza Humana. Informe del PNUD sobre la pobreza 1998. EU, PNUD.
- Stephan-Otto Parrodi, Erwin (2005): *Xochimilco Hoy: Una realidad insustenta-ble*. México, FCP y S-UNAM.

# Documentos de Trabajo

- BrecedaLapeyre, Miguel G. (2004): *Agua y Energía en la Ciudad de México (Visión en 2004)*. Documento de trabajo presentado en el Seminario Internacional del Agua ¿Bien privado o bien común? Universidad de la Ciudad de México, México.
- Zamora, Itzkuauhtli (2010): Rehabilitación y restauración de ríos urbanos. El Plan maestro de rescate del río Magdalena. Presentación para el Diplomado Política y Gestión del Agua en la Ciudad de México: Un Desafío

Multidimensional. Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-unam, México.

#### Fuentes electrónicas

- Instituto de Investigaciones Jurídicas -IIJ- (2011) Biblioteca Jurídica Virtual, Consultado el 26 de junio de 2014, disponible en: http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/cconst/cont/18/ard/ard3.htm
- Secretaría de Finanzas del Gobierno del Distrito Federal (2011): Índice de Desarrollo Humano. Consultado el 29 de septiembre de 2011, disponible en: http://www.finanzas.df.gob.mx/IDS/queesIndicedeDesarrollo.html

# Las playas de Huatulco y su política ambiental

M. P. Jonathan<sup>1</sup>
I. Retama<sup>2</sup>

### La Gestión de las playas en el entorno mundial

En las últimas décadas, el turismo ha mostrado un fuerte aumento en muchas zonas costeras del mundo, esto ha llevado al aumento de la presión en sus playas, lo que pone en peligro su empleo como recurso natural, económico, recreativo y estético (Ariza, et al., 2010). Por lo anterior a nivel mundial, hay un énfasis cada vez mayor en el mantenimiento de los ambientes costeros sanos, principalmente mediante la protección de los hábitats naturales y la reducción de los niveles de contaminación (Barbosa de Araújo and Ferreira, 2008).

Algunas problemáticas que se pueden citar, es por ejemplo el esfuerzo de los directivos en España que se ha centrado principalmente en la función recreativa de las playas y las funciones como recurso natural y protector se han considerado como secundarias (Ariza, et al., 2008), pero por otro lado, han implementado sistemas de gestión ambiental de playas que tienen como objetivos principales el compromiso con la política ambiental, con el cumplimiento legal y de los reglamentos aplicables.

Algunas de las principales deficiencias que se han detectado en la gestión de las playas es el marco jurídico y administrativo tradicional además de la falta de definición de las responsabilidades y recursos (Ariza, et al., 2007).

Se hace evidente que el desarrollo sostenible y la gestión integrada de las zonas costeras deberían proponer alternativas dentro de la legislación vigente mediante un enfoque global e integrado de la zona costera (Sardá, et al., 2005). Desde la aparición del marco normativo en Europa, la gestión de territorios costeros y sus recursos se ha convertido en un objetivo político importante para todos los gobiernos de los países con costas (Turner, 2000).

¹ Profesor investigador del Centro Interdisciplinario de investigaciones y Estudios sobre medio ambiente y desarrollo del Instituto Politécnico Nacional. mpjonathan7@yahoo.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Estudiante de doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional.

Las nuevas políticas europeas consideran una nueva regulación, considerando la erosión costera, en el litoral español (incluyendo el proceso alarmante de regresión de playa) y el aumento de la presión incorporada al medio ambiente (por el desarrollo urbano, las actividades turísticas, y la construcción), también tomando en cuenta los problemas de contaminación y la pérdidas de biodiversidad (Sardá, et al., 2005).

#### Antecedentes del Desarrollo Turístico en Oaxaca, México

Durante los años setenta el gobierno mexicano implemento políticas para incentivar el turismo regional, con la finalidad de captar ingresos a la vez de propiciar la mejora económica y social de la población, propiciando el desarrollo de regiones con rezagos y marginidad. Se identificó a la costa del Pacífico y Caribe mexicanos como una buena opción para impulsar al sector turístico por sus riquezas naturales y culturales, específicamente a Huatulco, Oaxaca y Cancún, Quintana Roo (CONANP, 2003).

En el caso de Huatulco, con la conclusión de las carreteras Puerto Escondido-Salina Cruz y la de Oaxaca Pochutla, en 1983, el 29 de mayo de 1984 se decretó la expropiación de los Bienes Comunales de Santa María Huatulco con un total de 21,163 hectáreas; superficie correspondiente a poco más de la mitad de las tierras que en ese mismo año les habían sido reconocidas por resolución presidencial a los habitantes del lugar. En junio del mismo año son puestos a disposición del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (Fonatur) los terrenos expropiados, para iniciar la construcción del Desarrollo Turístico Integral Bahías de Huatulco (CONANP, 2003, INEGI, Sectur, 2002). Aunado al Desarrollo Turístico se inició la construcción del aeropuerto internacional en 1985 que culminó en 1987 (Ramírez, 2005).

El 24 de julio de 1998 se declara parte de la porción central del territorio y su correspondiente zona marina, como Área Natural Protegida bajo la categoría de Parque Nacional; abarcando una superficie total de 12000 hectáreas de las cuales 5000 son marinas y 7000 son de selva mixta (Ramírez, 2005).

Después el 27 de noviembre del 2003, la Convención sobre los Humedales o Convención Ramsar, designó internacionalmente gran parte del municipio de Santa María Huatulco (41,323 ha terrestres y 3,077 ha marinas para un total de 44,400 Ha) como Sitio Ramsar 1321: "Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco".

#### Ubicación Geográfica del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco

Las Bahías de Huatulco se localizan en la costa del Estado de Oaxaca, en la parte final de la Sierra Madre del Sur. Al norte 18°39', al sur 15°39' de latitud norte; al este 93°52', al oeste 98°32' de longitud oeste. Abarcan 35 kilómetros del Litoral del Pacífico Mexicano, entre los ríos de Coyula y Copalita. Situado a 277 km de la capital de Oaxaca. El estado de Oaxaca colinda al norte con Puebla y Veracruz- Llave; al este con Chiapas; al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Guerrero.

El Desarrollo Turístico Integral Bahías de Huatulco abarca 9 bahías: Conejos, Tangolunda, Chahué, Santa Cruz, Órgano, Maguey, Cacaluta, Chachacual y San Agustín, además de la región de Bajos de Coyula y el Arenal (figura 1).

#### Parque Nacional Huatulco

El Parque Nacional Huatulco (PNH) incluye cinco de las nueve bahías de Huatulco: San Agustín, Chachacual, Cacaluta, Maguey y Órgano. El PNH alberga especies amenazadas, endémicas y con alto valor ecológico para su conservación, las selvas bajas caducifolias predominan en su paisaje, dichas selvas han sido identificadas como de alta prioridad para su conservación debido al grado de alteración y pérdida de cobertura forestal al que se encuentran sometidas

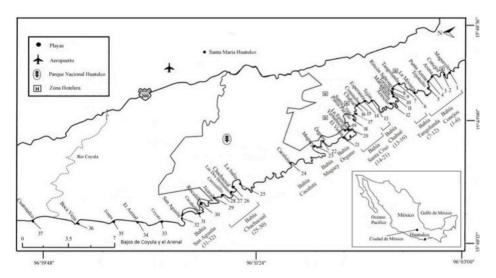


FIGURA 1. Mapa de las Bahías de Huatulco. Elaborado a partir de Carta Topográfica. Santa María Huatulco D14B19 y Coyula D14B29 1:50 000, INEGI, 1999.

(Rivera, 2011). Por esta razón, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ha señalado a la zona como una de las regiones terrestres prioritarias para su conservación, y como área clave en el mapa de la biodiversidad mexicana (CONABIO, 1996).

Dentro del PNH y su área de influencia se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 430 especies de plantas, las cuales en un sentido ecosistémico, sirven de refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 72 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (CONANP, 2003). El número total de especies registradas en el PNH que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo para su conservación asciende a 126 (11% del total 1158); esto sin considerar el número de especies endémicas que es de 34 especies (Rivera, 2011).

Los arrecifes de coral de las Bahías de Huatulco son reconocidos como uno de los sistemas coralinos más importantes del Pacífico Mexicano (Glynn y Leyte 1997, López-Pérez y López-García, 2009). Glynn and Leyte, 1997 ubicaron 15 arrecifes de coral en Huatulco: en San Agustín, Isla San Agustín, Riscalilo (coral vivo y muerto), La Prima, Jicaral-Chachacual, Las Dos Hermanas, La India, Cacaluta, La Entrega, Dársena, Manzanilla, Mixteca, Montañosa, Ricón Sabroso y Tejoncito.

De acuerdo a la CONANP, 2003, la superficie coralina en San Agustín es de 9.3Ha, Riscalillo tiene una superficie de 2.1Ha, mientras que Violín de 0.8Ha y La Entrega 3.24Ha. En la tabla 1 se muestra las condiciones de los arrecifes y la diversidad de peces que albergan.

Las comunidades coralinas se componen de 12 especies destacando el género *Pocillopora*. Se reportan un total de 121 especies de peces, algunos de ellos juegan un papel muy importante en el balance energético de los arrecifes de coral, en su gran mayoría son carnívoros, pocos se alimentan de plancton y algas, una gran variedad se alimentan de coral como la especie *Prionurus puncatus*, regulando la composición y estructura de la comunidad algal permitiendo la recuperación del coral (Ramos, 2003).

Tabla 1. Arrecifes en las Bahías de Huatulco

Arrecife	Sustrato	Diversidad de peces
San Agustín	Coral y coral muerto	2.0727
Riscalillo	Coral, algas, arena y roca	1.8004
Violín	Coral	2.0339
La Entrega	Coral y coral muerto	2.3755

FUENTE: Escamilla, 2011.

#### Aspectos Socioeconómicos de Santa María Huatulco

Actualmente, la actividad turística de Huatulco se concentra principalmente en tres áreas: Santa Cruz, La crucecita y Tangolunda.

La Crucecita es el centro donde se ubican muchos de los servicios al turista y a la población en general, la plaza principal está rodeada por restaurantes, boutiques, y tiendas de artesanías.

Tangolunda es el lugar donde se localiza la zona hotelera de 4 estrellas y gran turismo, centros comerciales y un campo de golf con 18 hoyos. La bahía alberga a hoteles de alta densidad turística como el Camino Real Zaashila, Dreams Huatulco, Quinta Real Huatulco y Barceló.

En la bahía Santa Cruz se encuentra la Playa Santa Cruz que es la playa principal y la de mayor afluencia turística, cuenta con servicio de restaurante, renta de lanchas turísticas, acuamotos y equipo para buceo libre (*snorkel*); además hay expendios de ropa y artículos de playa. Dentro de la misma bahía se encuentra la playa La Entrega que también es concurrida por los turistas.

En la Bahía San Agustín hay restaurantes y renta de equipo de *snorkel*. La navegación es posible, contratando el servicio de embarcaciones del lugar.

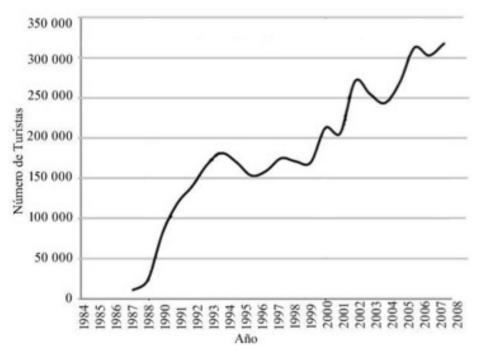


FIGURA 2. Número de turistas que visitaron las Bahías de Huatulco por año (López Guevara, V.M., 2011).

Escamilla en el 2011, reporta que en el 2008, 317,560 turistas principalmente nacionales visitaron Huatulco. En la Figura 2 se puede observar como se ha incrementado el número de turistas en Huatulco desde 1987 hasta el 2008.

Durante la construcción del Desarrollo Turístico Integral Bahías de Huatulco se incrementaron fuertemente las tasas de inmigración, producto del desplazamiento de numerosos solicitantes de empleos y sus familias; se presentó una creciente alza en la demanda de terrenos urbanos para vivienda y de dotación de servicios, lo que propició asentamientos irregulares e impacto en los recursos naturales (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2003). Además del cambio de ocupación de los pobladores de Huatulco.

Santa María Huatulco cuenta con 38 629 habitantes de los cuales 18 726 son hombres y 19 903 mujeres, ver tabla 2. En la figura 3 se puede observar como se ha incrementado la población en la región, durante el periodo de 1980-1990, en el cual la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes, representando una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional [TMACP] de 6.6 %, que en el caso de Oaxaca fue de 1.8 % en 1990 y de 2.7 % en 1990. Durante el periodo 1990-2000, en Santa María Huatulco el ritmo de incremento poblacional fue aún mayor, pasando el número de habitantes de 12,645 a 28,327 lo que significa una TMACP de 8.67 %, por encima de las tasas estatal que fue de 1.32 y la nacional que fue de 1.85 (INEGI, 1993 y 2000).

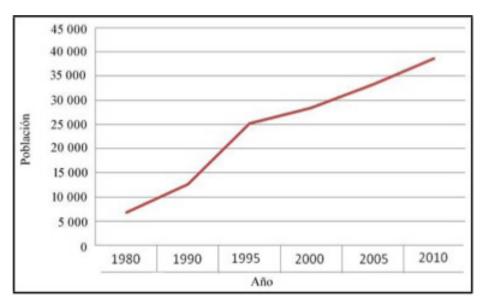


FIGURA 3. Población total de Santa María Huatulco. Fuente: Censo General de Población y Vivienda 1980, INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda, Series Históricas, INEGI 2011.

Tabla 2. Datos de Población: Santa María Huatulco	TABLA 2	Datos de	Pobl	ación·	Santa	María	Huatulc
---------------------------------------------------	---------	----------	------	--------	-------	-------	---------

Periodo	Población total	Población total hombres	Población total mujeres	Población de 5 y más años con primaria	Población de 18 y más con nivel de educación profesional
1980 <sup>1</sup>	6760	3 493	3 2 6 7		
1990	12645	6448	6197		
1995	25 242	12591	12651	0	0
2000	28 327	13 941	14386	11 208	1 120
2005	33 194	16061	17 133	12589	1748
2010	38 629	18726	19903	13301	2777

Fuente: Censo General de Población y Vivienda 1980, INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda, Series Históricas, INEGI 2011.

Además del incremento de la población en el municipio se presentó un cambio en las actividades productivas de la población, debido al aumento de empleo derivado de las actividades turísticas. En la figura 4 y 5 se muestra el cambio de la ocupación de la población comparando lo registrado en el año 1980 (antes de

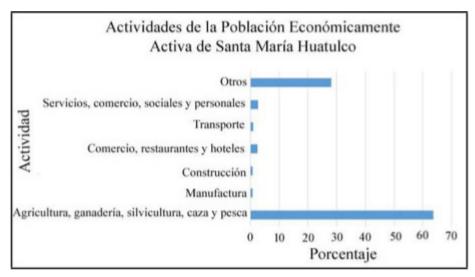


FIGURA 4. Ocupación de la Población económicamente activa en el Municipio de Santa María Huatulco en 1980. Elaborado a partir del Censo General de Población y Vivienda 1980, INEGI.

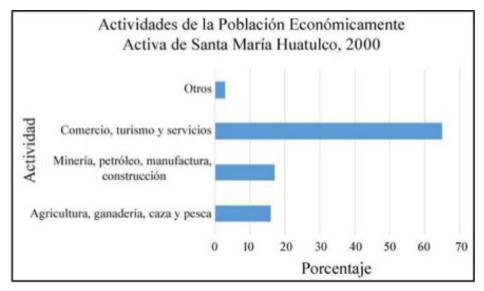


FIGURA 5. Ocupación de la Población económicamente activa en el Municipio de Santa María Huatulco en 2000. Elaborado a partir de la información del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Oaxaca, 2009.

iniciar la construcción del Desarrollo Turístico Integral Bahías de Huatulco) y en el año 2000.

Al comparar la figura 4 y 5 se observa el incremento de las actividades del comercio y turismo en el año 2000 en comparación a 1980 y a su vez el decremento de las actividades del sector primario: agricultura, ganadería, caza y pesca. Los cambios anteriormente mostrados, se deben en gran medida al desarrollo turístico implementado en estas Bahías.

#### Problemática Ambiental

Además de los cambios en la dinámica poblacional de la región, al construir el Desarrollo Turístico de las Bahías de Huatulco se llevaron a cabo diversos impactos negativos sobre el entorno natural como en una primera etapa la apertura de áreas de selva para construir calles, la red de alcantarillado y agua potable, el revestimiento de los cauces de los ríos que se encontraban en el área expropiada, la desecación de los manglares de Santa Cruz y Chahué, la construcción de las dársenas en estos mismo lugares (Talledos, 2012), la modificación del uso de suelo, el vertimiento de sedimentos al mar, así como la modificación de

afluentes naturales (CONANP, 2003). Se dio prioridad del uso del agua para fines turísticos, el río Coyula y el Copalita abastecen de agua a los grandes hoteles de lujo, al campo de golf, la Marina y al aeropuerto, dejando sin agua a las comunidades, la arena y grava de Copalita y de las playas como la Bocana fueron utilizados como materiales en la construcción de hoteles e infraestructura, ocasionando un deterioro de los ríos por su sobre explotación (Talledos, 2012). Al aumentar la población en el municipio también es mayor el requerimiento de servicios públicos (agua potable, drenaje, luz, pavimento, etc.) lo que, genera un mayor estrés ambiental.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2003) ha detectado los siguientes problemas:

- El coral se encuentra en su mayoría en buen estado, sin embargo, está parcialmente deteriorado debido al elevado número de turistas en algunas zonas; asimismo, las comunidades coralinas están ligeramente dañadas por fenómenos naturales.
- La zona litoral de intermareas ha sido severamente impactada por la extracción y recolección de moluscos de interés comercial, por lo que es importante su protección ya que además de la importancia ecológica, se lleva a cabo la ordeña del caracol púrpura por los tintoreros mixtecos de Pinotepa de Don Luis, Oaxaca.
- Se han encontrado montículos considerables con conchas de lapa "lengua de perro" (*Chiton* spp.) en bahía Cacaluta.
- Inadecuada disposición de residuos orgánicos y materiales sólidos.

Algunos de los efectos potenciales derivados de la actividad turística son:

- a) Daño de la comunidad arrecifal con embarcaciones turísticas, ahuyentando las diferentes especies de organismos, extracción y pisoteo directo de los corales, peces, moluscos, etc. por parte de los turistas.
- b) Contaminación con basura y falta de infraestructura, mantenimiento, electricidad y drenaje en zonas turísticas (Maguey y San Agustín), aunado al descontrol de "acarreadores" y tráfico de automóviles y autobuses en estacionamientos, y de lanchas, acuamotos y bananas en zonas de natación, poniendo en riesgo la seguridad de los bañistas.
- c) La apertura de nuevos senderos por cuatrimotos en deterioro de flora y fauna por ruido y pisoteo.

*d)* Recolección de especies vegetales y animales (terrestres y marinas) por los turistas y algunos prestadores de servicios turísticos.

La presencia de coral muerto es un indicador de afectaciones en los ecosistemas y suele estar relacionado a zonas turísticas con poca regulación en el número de visitantes, maltrato, quebrantamiento, sedimentación, incremento en la basura, contaminación por químicos y extracción de organismos provocada por el turismo; en Huatulco se presentó un daño parcial en San Agustín y La Entrega los cuales coincidentemente son los de mayor afluencia turística (Escamilla, 2011).

Existen fenómenos que están afectando negativa y severamente a los ecosistemas marinos, se trata de los disturbios causados por factores como el arrastre de materiales y desechos provenientes de construcciones, de ríos y arroyos, así como por descargas de aguas negras desde núcleos urbanos de la zona, posibles problemas de contaminación por el excesivo uso de cremas bronceadoras y bloqueadores solares y por derrames de combustibles, aceites y detergentes.

Además se presenta la expansión irregular de los asentamientos humanos, el cambio de uso de suelo, actividades agropecuarias inadecuadas, la extracción ilegal e intensiva de especies de flora y fauna, tala clandestina, incendios forestales, el inadecuado manejo de residuos sólidos y el mal funcionamiento de las plantas de tratamiento de agua, entre otras afectaciones, que provocan la pérdida de los recursos naturales (Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011- 2016).

La actividad pesquera también fue afectada por el drástico cambio que supuso la entrada del desarrollo turístico. La población de pescadores locales que satisfacían sus requerimientos de consumo alimenticio familiar y de recursos monetarios mínimos mediante la pesca artesanal en un medio abundante en recursos pesqueros, de pronto se ven sometidos a la competencia con naves de gran calado, disminución de las poblaciones de especies sésiles altamente solicitadas por los nuevos visitantes y algunos prestadores de servicios turísticos a la par de un gradual incremento de la demanda que no sólo merma aún más las poblaciones, sino que genera competencia desleal entre pescadores locales autorizados y furtivos, e intrincadas cadenas de intermediación, antes inexistentes (CONANR, 2003).

Estos elementos constituyen indicadores que reflejan una potencial sobreexplotación de recursos pesqueros con valor económico o cultural.

Otro problema, son los errores en la Planeación como el basurero municipal de Santa María Huatulco, que se ubica en el límite de la micro-cuenca Cacaluta y dentro del PNH, en este basurero se concentran lodos provenientes de las plantas tratadoras de agua que son infecto contagiosos, los lixiviados que se desprenden de este tiradero generan un foco de contaminación de los suelos y posiblemente de los mantos freáticos que son usados en las actividades agrícolas (Gómez et al., 2006). Ver figura 6.

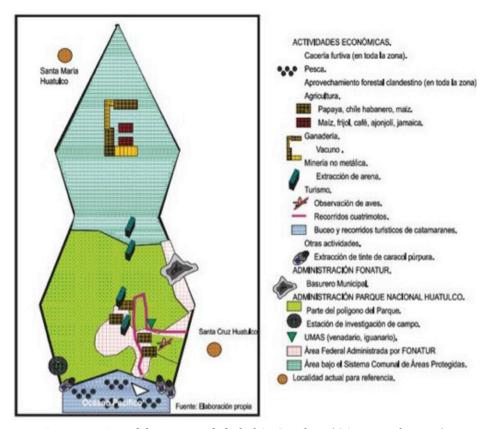


FIGURA 6. Uso del territorio de la bahía Cacaluta (Gómez et al., 2006)

## Legislación en Santa María Huatulco

Un factor que contribuye en gran medida para que se presente dicha problemática es la falta de políticas, leyes y acuerdos entre gobiernos, que resalten la importancia de preservar y conservar los recursos naturales, así como de fomentar el mutuo beneficio de estos con el sostenimiento del sistema económico social (Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016), la sustentabilidad ambiental se tiene que convertir en un eje transversal de las políticas públicas y un criterio rector en el fomento de las actividades productivas, por lo que, en la toma de decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, se deben incorporar consideraciones de impacto y riesgo ambientales, así como de uso eficiente y racional de los recursos naturales (Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, Secretaría de Turismo, 2007).

El municipio de Santa María Huatulco cuenta con 8 reglamentos con que se

rige el municipio: La ley Orgánica Municipal, Bando de Policía y buen Gobierno, Reglamento para el ejercicio del comercio en las áreas y vías públicas, Ley de Hacienda Municipal, Código Fiscal Municipal, Reglamento de Equilibrio Ecológico, Reglamento para el Funcionamiento de Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios en el Municipio de Santa María Huatulco y la Ley de Ingresos (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Oaxaca, 2009). No obstante se percibe la ausencia de regulaciones que determinen zonas de pesca, tasas de extracción y tiempos de veda para las distintas especies de importancia pesquera, así como de los mecanismos eficientes que permitan la exclusividad sobre el recurso caracol por parte de los teñidores mixtecos, lo que induce un estado de vulnerabilidad ecológica sobre las poblaciones objeto de pesca actual, sobre las especies potenciales de captura en el futuro y sobre las comunidades que ocurren en el mismo espacio de las poblaciones objeto de pesca, la ausencia de criterios que regulen el acceso de los prestadores de servicios turísticos a las diferentes bahías y la indefinición de un número máximo permisible de visitantes a un mismo sitio, ha derivado en la elevada concentración de embarcaciones y turistas (CONANP, 2003).

El Parque Nacional Huatulco manifiesta la necesidad de concesiones y autorización para la prestación de servicios y ha establecido zonas para la protección, el uso restringido, uso tradicional y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de recuperación (CONANP, 2003), pero hay que considerar que el Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco no es solamente el Parque Nacional Huatulco, abarca zonas de alta demanda turística como Tangolunda, Santa Cruz y San Agustín.

El acelerado proceso de urbanización desatado con el establecimiento del Desarrollo Turístico desde mediados de la década de los años ochenta, provocó cambios drásticos en los patrones de la ocupación de la población, y se suscitó una alta migración hacia las Bahías de Huatulco requiriéndose una mayor cantidad de empleos y servicios públicos provocando asentamientos urbanos irregulares, modificando y amenazando los recursos naturales.

Las actividades turísticas deben organizarse de manera que se proteja la biodiversidad y los prestadores de servicios turísticos deben aceptar la imposición de limitaciones a sus actividades, cuando éstas se realizan en entornos naturales especialmente frágiles. También es importante resaltar que las personas que invierten en el desarrollo de proyectos turísticos deben realizar estudios del impacto ambiental (Filgueiras, 2010) y se debe realizar una planeación de verdadero desarrollo sustentable donde se conserve la cultura, tradiciones y los ecosistemas de los destinos turísticos y no sólo el crecimiento económico (Guevara, 2005).

#### Conclusión

Se deben de implementar políticas que ayuden a que la economía crezca de una forma que satisfaga las necesidades de la población actual sin comprometer el bienestar de las futuras generaciones, realizar una adecuada Planeación del área para incrementar el turismo, sin poner en riesgo la conservación de la variedad de flora y fauna, sostener la abundancia y proteger especies amenazadas de extinción, conservar las áreas con coral como lo es San Agustín. Que la lucha por conservar los recursos no responda solamente a instituciones y organizaciones no gubernamentales y académicas, si no que sean atendidas en los Planes de Desarrollo en los diferentes niveles de gobierno.

#### Referencias

- Ariza E., Jiménez J.A., Sarda R., Villares M., Pinto J., Fraguell R., Roca E., Marti C., Valdemoro H., Ballester R., Fluvia M., 2010. Proposal for an Integral Quality Index for Urban and Urbanized Beaches. Environmental Management, 45:998–1013.
- Ariza E.,2007. A system of integral quality indicators as a tool for beach management. Ph. D. Thesis. Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona, 186 pp
- Ariza E, Jiménez J.A., Sarda R. (2008) A critical assessment of beach management on the Catalan Coast. Ocean and Coastal Management 51:141–160
- Barbosa de Araújo and Ferreira, 2008. Environmental Quality Indicators for Recreational Beaches Classification. Journal of Coastal Research, 24(6), 1439-1449.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2003. Programa de Manejo Parque Nacional Huatulco, México. Primera edición, México.
- Conabio, 1996. Regiones prioritarias para la conservación en México. Biodiversitas, 2(9), México.
- Escamilla P., 2011. Propuestas de manejo y conservación de los arrecifes de Bahías de Huatulco: un enfoque ecológico-económico, Puerto Ángel, Oax.
- Filgueiras, N., 2010. El grado de acuerdo del sector turístico Bahías de Huatulco (Oaxaca) con las normas de moralidad ambiental del Código Ético Mundial para el Turismo. Instituto de Turismo de la Universidad del Mar (Oaxaca).
- Glynn, P. y G. Leyte, 1997. Coral Reefs, West Mexico: Reef Development in Upwelling Gulf of Tehuantepec, Rev. Biol. Trop, 45 (3): 1003-1047, EUA.

- Gómez R., Domínguez L., González H., 2006. Análisis territorial de la microcuenca y bahía del río Cacaluta, Santa María Huatulco, Oaxaca. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, ISSN 0188-4611, Núm. 60, 2006, pp. 22-45
- Guevara, B., 2005. Los grandes errores institucionales de la Planeación del turismo en México. Universidad Autónoma del Estado de México, págs. 69-80.
- INEGI, 1980. Censo General de Población y Vivienda. México.
- INEGI, 1993. Cuaderno estadístico municipal de Santa María Huatulco, Oaxaca, México.
- INEGI, 1999. Carta topográfica. Santa María Huatulco, D14B19. Escala 1:50,000. INEGI.
- INEGI, 1999. Carta topográfica, Coyula, D14B29. Escala 1:50,000. INEGI.
- INEGI, 2000. Perfil sociodemográfico Oaxaca XII. Censo General de Población y Vivienda. México.
- INEGI, Sectur, 2002. Guía Turística Estatal, Edición con Mapas Urbanos y Fotografías a todo color, México.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Oaxaca, 2009. Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Oaxaca, Santa María Huatulco, H. Ayuntamiento de Santa María Huatulco.
- López Guevara, V.M., 2011. La reorientación del ciclo de vida del área turística. El caso de Bahías de Huatulco, Oaxaca (México). Investigaciones Turísticas, N°1, enero-junio pp. 107-121.
- López-Pérez, R.A. y López-García, 2009. Identificación de sitios prioritarios para la conservación de corales formadores de arrecife en el estado de Oaxaca, México. Hidrobiológica, 18(3):209-213.
- Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016 (2011), Oaxaca, México. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, (2007), México.
- Ramírez G., 2005. Las bahías de Huatulco, Oaxaca, México: ensayo geográfico-ecológico. Ciencia y Mar, IX (25):3-20.
- Ramos S., 2003. Estructura de la comunidad de peces de la Bahía La Entrega, Huatulco, Oaxaca. Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa, México
- Rivera, R. E., 2011. Diagnóstico ecológico, social y cultural del Parque Nacional Huatulco, CONANP, México.
- Sardá R., Avila C., Mora J., 2005. A methodological approach to be used in integrated coastal zone management processes: the case of the Catalan Coast (Catalonia, Spain), Estuarine, Coastal and Shelf Science 62: 427-439
- Secretaría de Turismo, 2007. Programa Sectorial de Turismo 2007-2012, México.

- Talledos, S. E., 2012. La imposición de un espacio: de La Crucecita a Bahías de Huatulco. Rev. mex. cienc. polt. soc., vol. 57 no. 216, México.
- Turner, R.K., 2000. Integrating natural and socio-economic science in coastal management. J. Mar. Sys. 25, 447–460.

# Algunas consideraciones sobre nanociencia verde: nanoproductos y nanorresiduos

SARAÍ CRUZ-LEAL<sup>1</sup>
OSCAR GOIZ<sup>2</sup>
CARLOS FELIPE<sup>2</sup>

#### Introducción

Una forma de incursionar en el conocimiento científico es a través del trabajo multidisciplinar en el que diversas áreas de estudios se involucran en un tema específico. La nanociencia trabaja desde este enfoque y se le atribuyen al físico, y premio nobel, Richard Feynman desde la década de los 50s los primeros comentarios acerca de la estructura de los materiales a escala nanométrica. La nanociencia se describe como el campo que estudia los materiales a escalas de dimensiones que van desde 1 a 100 nanometros (nm) y a los cuales se les denomina nanomateriales (NMs). Dichos NMs presentan propiedades distintas a los materiales de los que se derivan (Molins, 2008) debido principalmente a dos causas: 1) mayor superficie por unidad de volumen y 2) efecto cuántico. Lo anterior produce cambios en las propiedades magnéticas, ópticas, eléctricas, térmicas y mecánicas de los NMs. (Záyago, 2013).

En 1974 el Profesor Norio Taniguchi de la Universidad de Ciencias de Tokio utilizó por primera vez el término "nanotecnología" para describir los conceptos básicos sobre la manipulación de la materia a nivel nanométrico (Quintili, 2012). La nanotecnología también comprende la aplicación que se les da a los NMs.

A partir de 1990 se observa un rápido crecimiento en el desarrollo de nanotecnología (Bystrzejewska et al., 2009) lo anterior derivado del desarrollo de técnicas de síntesis y de equipos que permitieron la manipulación de nanopartículas (Nowack & Bucheli, 2007). De 1976 (fecha de registro de la primer patente) a 2012 se tenían registradas más de 130,000 patentes relacionadas con la nanotecnología (Chen & Roco, 2009; Pastrana et al, 2012).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Estudiante de la Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Profesores Investigadores del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional.

La variedad de nanoproductos (producto comercial en el que alguno de sus componentes es un nanomaterial) ha crecido a pasos vertiginosos y lo seguirá haciendo (Figura 1), entre estos se encuentran los productos textiles, cosméticos, pinturas, suplementos alimenticios, dispositivos electrónicos, productos de limpieza y materiales de construcción entre otros (Wilson Center, 2015).

Los nanoproductos han demostrado "atractivas posibilidades de desarrollo económico para las naciones" (Ngô & Van de Voorde, 2014) lo que ha motivado a que países desarrollados así como algunos emergentes inviertan en este sector. Invernizzi y Foladori han descrito cuatro características por las que se mantienen altas expectativas en productos con nanotecnología (Invernizzi & Foladori, 2010):

- 1) Los productos son más eficientes
- 2) Los productos son multifuncionales
- 3) Los productos requieren de menos materias primas
- 4) Los productos tienen una vida más prolongada en el mercado

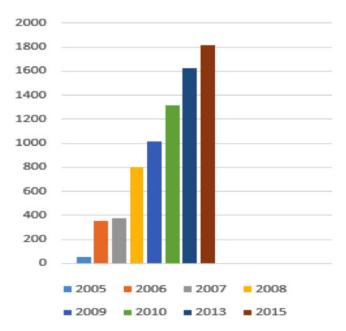


FIGURA 1. Evolución en la fabricación de nanoproductos. Lovell, A. (13 de enero de 2015). Wilson Center. Obtenido de http://www.wilsoncenter.org/article/inventory-finds-increase-consumer-products-containing-nanoscale-materials

Por otro lado, México incursiona "oficialmente" en el campo de las nanotecnologías desde 2001, (Conacyt, 2002) cuando Conacyt lanza la primer convocatoria para concursar por apoyos para la construcción de laboratorios nacionales enfocados en la nanotecnología, a partir de entonces se han formado redes de investigación como la Red Nacional de Nanociencias y Nanotecnología en la que se encuentran adscritas 31 instituciones de educación superior así como centros de investigación o la Red de Grupos de Investigación de Nanociencia y Nanotecnología (REGINA) la cual concentra a diversos grupos de trabajo de la UNAM que desarrollan proyectos de investigación en el área de Nanociencia.

En 2008, se tenía registro de 56 instituciones de educación, que desarrollaban actividades de investigación relacionadas con nanotecnología. (Cimav, 2008). Záyago et al. realizaron un inventario de las empresas que usan nanotecnología en México, y sus resultados demostraron que la mayoría de estas empresas se concentran en la ciudad de México y Monterrey, de las cuales el sector con mayor influencia es la química, seguido por el desarrollo de componentes electrónicos, plástico, hules y la construcción (Záyago et al., 2013).

En contraparte, se ha cuestionado sobre las implicaciones éticas, la regulación y los impactos que la nanotecnología representa. En la última década se ha presentado evidencia del riesgo a la salud y al medio ambiente.

# Riesgos y toxicidad de nanopartículas

La exposición a los nanomateriales se presenta principalmente por inhalación, contacto dérmico y/o por ingestión en laboratorios de investigación y centros de trabajo donde se manipulan nanomateriales. Los consumidores de nanoproductos también están expuestos a través de las nanoestructuras presentes en ellos y que posteriormente siguen estando cuando se convierten en nanorresiduos.

Algunos estudios sobre las implicaciones tóxicas de los nanomateriales demuestran, por ejemplo, que las nanopartículas de dióxido de titanio y óxido de zinc empleadas en bloqueadores solares podría causar daño al ADN en ratones (Long et al., 2006), otro ejemplo es el de los fulerenos que pueden dañar hígado, piel y células cerebrales. (Mraz, 2005)

Uno de los primeros casos de muerte por exposición a nanopartículas se registró en 2009 cuando dos empleadas de una fábrica en China fallecieron debido a fibrosis pulmonar provocada por la presencia de nanopartículas de resinas acrílicas (Song et al., 2009).

Se ha sugerido que la toxicidad de los nanomateriales es debida a tres causas (Kirchner, et al., 2005):

Materiales de los que se derivan.

Dimensiones.

Morfología.

En este sentido, en 2011 el California Nanosafety Consortium of Higher Education publicó una guía, llamada "Nanotoolkit", para desarrollar prácticas de manipulación segura en laboratorios. En el documento se establecen algunas recomendaciones para reducir los riesgos a la exposición de nanopartículas entre las cuales resaltan (California Nanosafety Consortium of Higher Education, 2011):

- Trabajar con cámaras de captura de nanopartículas.
- Usar guantes especiales dependiendo del material con el que se trabaja.
- Usar bata, zapato cerrado y pantalones largos.

Sin embargo, conocer ahora las consecuencias por exposición a nanopartículas parece complicado, Choit el al., mencionan que se necesitaría de 30 a 50 años para poder evaluar la toxicidad de los nanomateriales. (Choi et al., 2009).

#### Nanorresiduos

La guía de normas internacionales (BSI por sus siglas en inglés de British Standars Institution, documento PD 6699-2:2007) clasifica a los nanorresiduos en:

- Residuos que contienen NMs puros.
- Objetos contaminados con NMs.
- Líquidos que contienen NMs.

Boldrin, et al., 2011 agregan a esta clasificación de nanorresiduos a los:

- Provenientes de la manufactura.
- Productos con nanomateriales al finalizar su ciclo de vida.

De manera general, los nanorresiduos pueden provenir de tres fuentes (Maroux et al., 2013):

- Laboratorios.
- Industria.
- · Hogares.

De lo anterior, se presume que el comportamiento de los nanorresiduos es distinto al de los residuos "normales" y que por lo tanto los métodos de disposición no deberían ser los mismos (Bregging & Pendergrass, 2007), esto es, dependiendo de su origen, cada nanorresiduo podría requerir de un manejo y disposición único, ya que el comportamiento es diferente para cada material debido a su facilidad de translocación, composición química, estructura cristalina y morfología (Musse, 2011).

El destino de los nanorresiduos puede ser:

- Residuos que pasen a la red de alcantarillado.
- Tiraderos entrando en contacto con suelo, aire, agua

En Estados Unidos han surgido avances en el tema de toxicidad y disposición final. La EPA (Environmental Protection Agency) podría ser la encargada de regular los NMs y, consecuentemente, los nanorresiduos. Actualmente se trabaja en colaboración con agencias internacionales sobre la revisión de implementar regulaciones, políticas y guías para aplicarlas a los NMs y nanorresiduos (http://www.epa.gov/). En este sentido se ha sugerido lo siguiente:

- Invertir y alentar el desarrollo de información sobre ecotoxicidad de los NMs y su destino y traslado al ambiente.
- Trabajar en conjunto con otras instancias para direccionar los alcances a educación, sector público y privado.
- Revisar las características de materiales peligrosos y determinar si los nanorresiduos difieren de ellas.
- Definir si los nanorresiduos deben o no ser considerados como materiales peligrosos.

De igual manera, se están conduciendo investigaciones para determinar si existen prácticas seguras para el manejo, tratamiento, almacenamiento y disposición para los nanorresiduos. En este sentido Bystrzejewska et al hacen una interpretación de la "Ley de Amara" desde el punto de vista del crecimiento de la nanotecnología (Bystrzejewska et al., 2009):

**Ley de Amara**: "tenemos la tendencia de sobrestimar las tecnologías en el corto plazo y subestimar los efecto en el largo plazo".

Esto es, se asume que el continuo desarrollo de nanotecnología es paralelo al crecimiento de nanoproductos y estos procesos serán inevitablemente acompañados de nanorresiduos. Se sugiere pues tomar algunas consideraciones:

- Acciones regulatorias para los nanoproductos.
- Analizar el tiempo de vida de los productos que contienen nanopartículas.
- Investigar la toxicidad de las nanopartículas.
- Realizar estudios de nanoecotoxicología.

En México aún no se ha considerado la regulación de nanorresiduos. En la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su reglamento, se normalizan las actividades de gestión de los residuos, clasificándolos en tres categorías (Ley General Para la Gestión Integral de los Residuos, 2014):

- Residuos sólidos urbanos.
- Residuos peligrosos.
- Residuos de manejo especial.

Sin embargo, ninguno de los apartados anteriores hace referencia a los nanorresiduos.

## Gobernanza de la nanotecnología

La respuesta normativa a la nanotecnología ocurre después de la etapa de investigación, obtención y comercialización. Este rezago hace que los riesgos sean latentes. Ludlow, et al, 2009 proponen que una regulación efectiva debería contemplar lo siguiente:

- -Riesgos posibles
- —Innovación
- —Términos sociales y éticos
- —Posibles beneficios

Sin embargo, también resalta que la regulación excesiva puede frenar la innovación y limitar la competitividad internacional.

Aunque en las primeras etapas de la nanotecnología es difícil conocer el nivel de regulación, no se debería tomar la postura de *esperar y ver*; ya que, en este caso se pondría en riesgo la salud y el medio ambiente.

Foladori enlista una serie de eventos y aportaciones importantes en materia de nanotecnología durante el periodo 2000-2009. Entre ellos sobresalen los siguientes hechos (Foladori, 2009):

- **2002:** en el World Summit on Sustainable Development, se denunció la comercialización de nanomateriales sin la adecuada investigación de toxicidad y se propuso la restricción de comercializar hasta no tener lineamientos de utilización.
- **2004:** The Royal Society y The Royal Academy of Engineering, advirtieron que la nanotecnología implica riesgos desconocidos que deberían ser estudiados y evaluados.
- **2005:** se publica ISO/TC 229 Nanotechnology, que genera con rigor científico procedimientos y reportes técnicos en el campo de la nanotecnología referentes entre otras cosas a la terminología y nomenclatura; metrología e instrumentación; especificaciones para materiales de referencia; metodologías de prueba; modelado y simulaciones; y la salud basada en la ciencia, la seguridad y prácticas ambientales.
- **2006:** se publica un documento sobre la toxicidad de los cosméticos, tema clave para incursionar en la toxicología de los nanomateriales.
- 2008: la Central Europea de Trabajadores exige reglamentación y alertan sobre los riesgos a los trabajadores. En este mismo año la Comisión de Comunidades Europeas, emitió el "código de conducta para la investigación responsable en nanociencias y nanotecnología (N+N)" el cual resalta los siguientes puntos (Commission of the European Communities, 2008):
  - **Significado.** Las actividades de investigación deben ser comprensibles para el público. Se deben respetar los derechos fundamentales y llevarse a cabo en interés del bienestar de los individuos y la sociedad en su diseño, ejecución, difusión y uso.
  - Sustentabilidad. Las actividades de investigación deben ser seguras, éticas y contribuir al desarrollo sostenible al servicio de los objetivos de sostenibilidad. No deben dañar o crear una amenaza biológica, física o moral de las personas, los animales, las plantas o el medio ambiente, en la actualidad o en el futuro.

- Principio precautorio. Debido a que la investigación científica a la fecha sugiere que la exposición a algunos nanomateriales puede resultar en daños para la salud y medio ambiente.
- Excelencia. Las actividades de investigación deben cumplir con los mejores estándares científicos, incluidos los que fundamentan la integridad de la investigación y los estándares relacionados con las buenas prácticas de laboratorio.
- Innovación. Las actividades de investigación deben fomentar la máxima creatividad, flexibilidad y capacidad de planificación para la innovación y el crecimiento.
- Responsabilidad. Los investigadores y organizaciones de investigación deben rendir cuentas por los impactos sociales de salud, ambientales y humanos que su investigación sobre N+N pueda tener para las generaciones presentes y futuras.
- Regulaciones obligatorias específicas para nano-. La legislación actual desestima el uso de NMs, pero debido a sus propiedades específicas y a los riesgos asociados, los NMs deben ser clasificados como nuevas sustancias para principios regulatorios y de evaluación.
- Salud y seguridad para el público y los trabajadores. Para lograr una vigilancia adecuada y efectiva sobre los nanomateriales, se requiere hacer énfasis en prevenir las exposiciones a los nanomateriales que no han sido probados como seguros.
- Sustentabilidad del medio ambiente. Es necesario establecer los efectos ambientales, de seguridad y de salud durante todo el ciclo de vida de los productos nanotecnológicos antes de proceder a su comercialización.
- Transparencia. El derecho del público de conocer los productos que adquiere y de los riesgos que representa requiere que todos los productos que contengan NMs estén etiquetados debidamente informando de la presencia de estos NMs.
- Participación del público. Que el público participe activamente en los procesos deliberativos y de toma de decisiones.
- Inclusión de impactos generales. La distribución de los fondos para realizar investigación en nanotecnología debe ser guiada por el impacto social, las condiciones éticas, la equidad, la justicia y las preferencias de la comunidad a la que pretende servir.

• Responsabilidad de empresas manufactureras. Cualquiera que comercialice nanoproductos incluyendo: desarrolladores de NMs, usuarios comerciales, fabricantes de productos que contengan NMs y distribuidores de estos productos al público, deben tener responsabilidad sobre los riesgos derivados de sus productos.

### Consideraciones finales

El advenimiento de la nanotecnología ha provocado el desarrollo de un sin número de aplicaciones y productos nuevos, incentivando la incorporación de materiales nanoestructurados a productos comerciales denominados nanoproductos. La tendencia en la diversificación y en la fabricación de los nanoproductos aumentará exponencialmente en los años por venir; ya que se ofertarán al consumidor como productos maravillosos a precios razonables (Chih-cheng *et al.* 2012).

Es importante desarrollar estudios de análisis de ciclo de vida (ISO 14000) para cuantificar los impactos ambientales con la finalidad de desarrollar nanoproductos seguros (Som *et al.*, 2010). Es necesario incrementar la investigación toxicológica de los nanoproductos con la finalidad de prevenir los riesgos a la salud y al ambiente (Sumit *el al.*, 2012). Es indispensable reemplazar en lo posible los nanomateriales vírgenes por nanomateriales reciclados y sustituir el sistema lineal de "sacar-fabricar-tirar" por un ciclo, en el cual los nanomateriales se reutilizan infinitamente.

### Referencias

- Lozano, A. R. (2008). *La nanotecnología en México, Situación actual.* Santiago de Querétaro: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro,
- Boldrin, A., Hansen, S., Baun, A., Hartmann, N., & Astrup,, T. (2011). Nanowaste: business-as-usal or a new challeng for the waste industry? in proceedings Sardina 2011. *13th International waste and landfill Symposium*.
- Bregging, L., & Pendergrass, J. (2007). Where Does the Nano Go? End-of life Regulation of Nanotechnologies. Washington: Woodrow wilson International Center for Scholars.
- Bystrzejewska-Piotrowska, G., Golimowski, J., & L. Urban, P. (2009). Nanoparticules: their potencial toxicity, waste and environmental management. *Waste Management*, 2587-2595.
- California Nanosafety Consortium of Higher Education. (2011). *Nanotoolkit*. California.

- Chen, H., & Roco, M. C. (2009). *Mapping Nanotechnogy Innovation and Knowledge*. Nueva York, EE.UU: Springer.
- Chih-cheng L., Chun-hsien W., Pei-Yu C., Chien-Wei H. (2012). An empirical study of commercialization performance on nanoproducts. *Technovation*, 32, 168–178.
- Choi, J. Y., Ramahandran, G., & Kandelikar, M. (2009). The impact of toxicitytesting cost on nanomaterial regulation. *Einveronmental science and technology*.
- CIMAV, C. d. (2008). Diagnóstico y prespectiva de la nanotecnología en México.
- Commission of the European Communities. (2008). Commission
- Recommendation of 07/02/2008 on a code of conduct for responsible nanosciences and nanotechnologies research. Commission Of The European Communities.
- Conacyt, C. N. (2002). Programa especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.
- México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Mendoza C., Meraz L. (2012). Hacia la nanociencia verde: nanomateriales, nanoproudctos y nanorresiduos. *Materiales Avanzados*, *19*, 39-41.
- Foladori, G. (2009). La gobernanza de las nanotecnologías. Zacatecas: Sociológica.
- Gian, & Delgdo-Ramos, G. C. (2014). Nanotechnology in Mexico: Global trends and national implications for policy and regulatory issues. *technology in society*, 4-15.
- IMPI. (03 de 05 de 2015). Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Obtenido de http://www.impi.gob.mx/servicios/Paginas/ServiciosElectronicos.aspx
- Invernizzi, N., & Foladori, G. (2010). Nanotechnology Implications for Labor",. *Nanotechnology Law & Bussines*, 68-78.
- Kirchner, C., Liedl, T., Kudera, S., Pellegrino, T., Javier, A., Gaub, H., Parak, W. (2005). Cytotoxicity of colloidal CdSe and CdSE/ZnS nanoparticules. *Nano letters*(5), 331-338.
- (2014). Ley General Para la Gestión Integral de los Residuos. México.
- Long, T., Saleh, N., Tilton, R. D., Lowry, G. V., & Veronesi, B. (2006). Titanium dioxide (P25) produces reactive oxygen species in immortalizzed brain microglia (BV2) implication for nanoparticules neurotoxity. *Einveroinmental Science and Technology*, 4346-4352.
- Lovell, A. (28 de octubre de 2013). *Wilson Center*. Obtenido de http://www.wilsoncenter.org/article/inventory-finds-increase-consumer-products-containing-nanoscale-materials
- Ludlow, K., Bowman, D., & Kirk, D. (2009). Hitting the mark or falling short with. *Cell Press*, 615-620.
- Maroux, M.-A., Matias, M., Olivier, F., & Keck, G. (2013). Review and prospect

- of emerging contaminants in waste- Key issues and challenges linked to their presence in waste treatment schemes: General aspecto nd focus on nanoparticules. *Waste Management*, 2147-2156.
- Molins, R. (2008). Oportunidades y Amenzas de la nanotecnología para la salud, los alimentos y el ambiente. *Innovación y Tecnología*, Pp. 38-53.
- Mraz, S. J. (2005). Nanowaste: the next big threat? *Machine Disegn*, 46-53.
- Musse, N. (2011). Nanowastes and the environment: Potentil new waste management paradigm. *Einvironment International*, *37*, 112-128.
- Ngô, C., & Van de Voorde, M. (2014). *Nanotechnology in Nutshell*. Francia: Atlantis Press.
- Nowack, B., & Bucheli, T. (2007). Occurrence, behavior and effects of nanpárticles in the einvironmental. *Einveironmental Pollution*(150), 5-22.
- Pastrana , H. F., Ávila, A., & Moreno, G. (2012). Nanotecnología, patentes y la situación en Áemerica Latina. *Mundo nano*, 5(9), 57-67.
- Quintili, M. (2012). Nanocienci y nanotecnología...un mundo pequeño. *Centro de estudios en Diseño y Comunicación*, Pp. 122-155.
- Som C., Berges M., Chaudhry Q., Dusinska M., Fernandes T., Olsen S, Nowack
- (2010). The importance of life cycle concepts for the development of safe nanoproducts. *Toxicology*, 269. 160–169.
- Song, Y., X., L., & X., D. (2009). Exposure to Nanoparticles is Related to Pleural Effusion,. *European*, 559-567.
- Sumit A., Jyutika M., Kishore M. (2012). Review: Nanotoxicology and in vitro studies: The need of the hour, *Toxicology and Applied Pharmacology* 258, 151–165.
- Terrones, H. (2005). Nanociencia y Nanotecnología en México. *Revista especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 8(1), 50-51.
- UNESCO. (2006). The ethics and politics of nanotechnology.
- Wilson Center. (25 de abril de 2015). *The project on Emerging Project*. Obtenido de http://www.nanotechproject.org/cpi/about/
- Záyago Lau, E., Foladori, G., Appelbaum, R., & Arteaga F., E. (2013). Empresas nanotecnológicas: Hacia un primer inventario. *Estudios sociales*, 22(42), 11-25.

## El deterioro del recurso suelo ante el avance de la ciudad. Caso, Santa Fe, Argentina.

María Mercedes Cardoso<sup>1</sup>

### Introducción

La existencia y el desarrollo de las sociedades de todos los tiempos son posibles gracias a la presencia de la capa de suelo que se aloja en nuestra corteza terrestre. Ella nos aporta los nutrientes necesarios para la vida a través de los seres vivos que se alojan allí.

El mito de la pampa argentina húmeda y fértil condicionó la imagen que se tiene de este país. Lo cierto es que Argentina es un país con predominio de climas semiáridos y áridos; la región pampeana, donde se localiza Santa Fe, es húmeda y fértil, pero es una porción del territorio nacional, no su totalidad.

La valoración de los recursos, por ejemplo el suelo, varía en función de las necesidades de cada momento histórico que se considere. La importancia que para cada grupo local tenga ese recurso, su precio internacional y el nivel de deterioro determinan también su valor.

En este capítulo se dan elementos a fin de explicar una premisa que combina dos sistemas diversos y complejos: el suelo y la ciudad. Dicha premisa consiste en afirmar que el deterioro del suelo en general y el suelo rururbano en particular se debe principalmente a los nuevos procesos espaciales predominantes en la Era Informacional en la que nos situamos, sintetizados en la teoría de la contraurbanización. A través del estudio del caso del Área Metropolitana de Santa Fe, Argentina, se brindan datos concretos para un diagnóstico certero.

Es imprescindible conocer la dinámica del ambiente para tener un conocimiento cabal de la sensibilidad del medio y la tolerancia de los recursos a la intervención antrópica. Por ello partimos de la definición del suelo como un siste-

¹ Profesora de Geografía por la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Doctora en Geografía por la Universidad de Salamanca, España. Programa "Medio ambiente natural y humano en las Ciencias Sociales". Investigadora Asistente Conicet (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), República Argentina. Catedrática de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Capítulo aceptado para publicación en 2012.

ma muy dinámico, conformado por distintos componentes, organizado en horizontes, con una estructura determinada que rige la capacidad de hacer circular y retener nutrientes, gases y agua.

También se hace una breve reseña del origen geológico y de la evolución de la pampa, como región en la que se sitúa el área de estudio. Resulta de suma importancia estudiar los principales problemas y reflexionar sobre las consecuencias en el suelo, vegetación, infraestructura y producciones agropecuarias que repercuten en la calidad de vida de la población.

El espacio rururbano se constituye en un espacio de riesgo, a considerar com o prioritario para las acciones de planificación territorial.

### 1. El recurso suelo. Un sistema complejo

El suelo es mucho más que el soporte de las actividades del hombre. No es un elemento inerte y estático; se define como una capa dinámica en la que se dan constantemente numerosos y complejos procesos físicos, químicos y biológicos (Strahler, 1980, p: 319). Es un cuerpo cambiante y en continuo desarrollo, ajustándose a las condiciones de clima, topografía y vegetación. En zonas bajo la influencia del hombre, sus actividades y usos que de este recurso se haga, también generarán variaciones considerables. Podría afirmarse que los cambios provocados por la dinámica antrópica son más bruscos que las dinámicas del sistema natural.

Lacoste A., Salanon, R. (1981) caracterizan al suelo como una formación blanda de espesor variable. Se trata de un *complejo organomineral* formado por la alteración de la roca madre, el aporte de la materia orgánica y por la mezcla de ambas porciones facilitada por la acción de animales excavadores como los gusanos de tierra.

Se compone, el suelo, de una fracción mineral y una fracción orgánica, más o menos rica en agua y gas, y que sirve de sustrato a numerosos organismos vivos. Los *ergs* de regiones desérticas o las dunas procedentes de la simple disgregación de la roca madre, o bien las turbas constituidas por acumulación de materia orgánica en medios saturados de agua, no representan suelos.

Las condiciones ideales para el crecimiento de las plantas requieren que el suelo tenga 50% de contenido sólido (fracción mineral y orgánica), 25% líquido y 25% gaseoso. Las fases líquidas y gaseosas representan el espacio de los poros.

Las capas visiblemente diferenciables de un suelo se denominan horizontes. Los horizontes A, B y C son los básicos, propios de los suelos maduros.

Describiremos los horizontes desde la superficie hacia la profundidad. El **horizonte O** es una capa orgánica hecha parcial o totalmente de putrefacción de plantas y detritos de animales. Está presente en suelos no perturbados, por ejemplo,

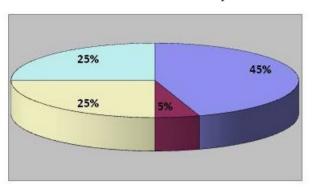


FIGURA 1. Componentes del suelo

□FASE SÓLIDA. Mineral
□FASE SÓLIDA. Orgánica
□FASE LÍQUIDA
□FASE GASEOSA

los arados mezclan este material orgánico en el suelo difuminándolo en el perfil. El **horizonte A**, constituye la *zona de eluviación*, de lixiviado de coloides; el A1 es la capa superficial donde se acumula la materia orgánica. Con el tiempo esta capa pierde arcilla, hierro y otros minerales con el lavado, solo materiales resistentes a la meteorización, como la arena permanecen en él. Este horizonte

resistentes a la meteorización, como la arena permanecen en él. Este horizonte proporciona el mejor entorno para el crecimiento de las raíces de las plantas, los microorganismos y otros tipos de vida.

El horizonte A2 es la zona de mayor eluviación, por ello es de color muy claro. Se encuentra bien lixiviado de barro, sustancias químicas y materia orgánica. Esta característica es muy marcada en suelos arenosos, de precipitaciones abun-

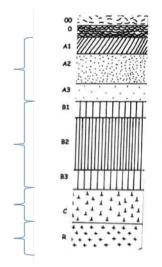


FIGURA 2. Los horizontes del perfil edáfico

FUENTE: Strahler, A. (1981). "Geografía Física". Omega. Barcelona.

dantes. El A3 es transición a B.

El **horizonte B**, también denominado subsuelo, es la *zona de iluviación* o acumulación de las sustancias químicas lixiviadas de las capas superiores. Tiene un volumen de materia orgánica más bajo que la capa superficial y a menudo tiene más arcilla. Es en esta capa donde crecen normalmente las raíces de las plantas.

El **horizonte** C es la capa menos afectada por los procesos formadores de suelo; es la roca madre meteorizada en distintos niveles de avance. Le faltan las propiedades de A y B para ser suelo.

El **horizonte** R representa la roca madre subyacente al suelo: puede ser sedimentaria, ígnea o metamórfica, imprimiendo, en cada caso, rasgos diferentes al suelo que de ella evolucione.

Esta somera caracterización resulta crucial para comprender la gravedad de los procesos desencadenados por las actividades del hombre. Los movimientos de ascenso y descenso de agua, gases y coloides determinan el desarrollo del suelo. Cuando se remueven horizontes superiores, como el O, en la preparación de un campo de cultivo, en la siembra, etc. se mezclan capas, o cuando se extraen grandes cantidades de "tierra" para obras de terraplén, materiales para las fábricas de ladrillos o construcción de equipamientos, se decapitan horizontes básicos, fundamentales para el buen funcionamiento del sistema suelo, como lo es el horizonte A2.

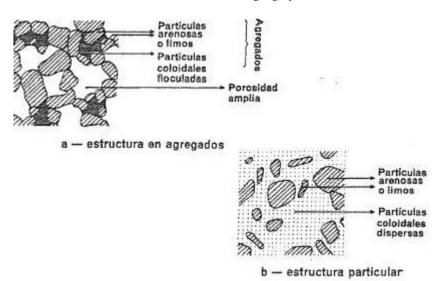
Un suelo cuenta con una serie de propiedades físicas, químicas y biológicas. En este capítulo nos referiremos a las físicas, a fin de dar más datos que nos lleven a comprender cabalmente los problemas de los que son objeto los suelos rururbanos del área de estudio.

Los suelos tienen texturas y estructuras diferentes. La textura se refiere al tamaño de las partículas que lo componen y la estructura a la forma en que se disponen u organizan dichas partículas.

"La arquitectura de un suelo depende del estado en que se encuentran las partículas coloidales, tanto minerales como orgánicas. Estas partículas pueden estar *floculadas*, es decir, aglutinadas entre ellas, y formar, con las partículas mayores que cementan, *agregados* separados por porosidades amplias; o bien pueden estar *dispersadas*, de manera que los elementos del suelo quedan más o menos independientes unos de otros, sin limitar un sistema estable de porosidad amplia" (Lacoste; Salanon, 1981, p: 118). En el primer caso la estructura se denomina en agregados y en el segundo, particular. A una misma textura pueden corresponder tipos distintos de estructura.

El conocimiento de la textura y la estructura de un suelo es fundamental para conocer la *porosidad*, rasgo físico que determina si es más o menos favorable para el crecimiento de las plantas. Dicha porosidad comprende: la *macroporosidad* o porosidad no capilar que corresponde a los poros amplios, que una vez

FIGURA 3. Tipos fundamentales de estructura del suelo según Duchaufour. Fuente: Lacoste A., Salanon, R. (1981). "Biogeografía", Oikos-tau. Barcelona.



eliminada el agua gravitacional, son ocupados por los gases atmosféricos. De ella depende la circulación del agua y de los gases en el suelo; y la microporosidad, o porosidad capilar, correspondiente a los poros más finos, que retienen por capilaridad una parte del agua. La cantidad máxima de agua así retenida es la capacidad de retención.

En una estructura de tipo particular se reduce la aireación del suelo necesaria para la actividad de los microorganismos aerobios y para la respiración de las raíces de las plantas. Cuando, además la textura es fina el suelo puede ser asfixiante. Lo mismo que con el oxígeno y otros gases, ocurre con la circulación del agua y otros elementos solubles.

De la textura del suelo depende fundamentalmente la capacidad de retención del agua disponible para las plantas en los períodos de sequía. Un suelo de textura fina, arcillosa, rico en humus retiene el agua de manera más eficaz que uno de textura arenosa.

El conocimiento de los distintos componentes de un suelo, los tipos de textura y estructura permitirán comprender la gravedad de los procesos de compactación provocados por las influencias antrópicas. Entre los muchos tipos de estructuras que los autores identifican, existe una llamada *lenticular* (FitzPatrick, 1996, p: 116) presente en *peds* de forma lenticular y con superficies convexas que se traslapan unos con otros, vistos en suelos congelados o en los sometidos a compactación por maquinarias agrícolas.

Considerando el complejo proceso de formación de un suelo maduro y los

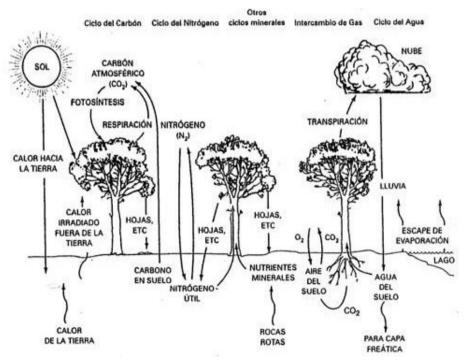
múltiples factores que intervienen en ello, es necesario recordar que se trata de un recurso que no se renueva a lo largo de una generación humana. Se calcula que un suelo se forma en miles de años.

El suelo es un complejo organomineral soporte de vida microorgánica, vegetal, animal y humana. Pero es muy delgada teniendo en cuenta la porción que ocupa en la corteza terrestre, y frágil ante las variaciones del medio natural y humano.

El siguiente gráfico esquematiza los diversos factores intervinientes en el origen y desarrollo de un suelo y los ciclos de los elementos en los que se reciclan esos componentes tan importantes.

No solo la acción directa sobre el suelo, como la labranza, la excavación, la extracción de horizontes superiores afecta gravemente al sistema, sino que también modificaciones en otros elementos como la deforestación, quema de hierbas, introducción de ciertas especies alóctonas o la eliminación de gases que al-

FIGURA 4. Ciclos e intercambios entre las tres fases: atmósfera, litósfera y suelo. Reciclado de los principales elementos necesarios para el crecimiento de la plantas.



FUENTE: Plaster, E. (2000). "La ciencia del suelo y su manejo". Paraninfo. Madrid.

teran la atmósfera local, etc.

## 2. El sitio de la ciudad de Santa Fe y su área metropolitana

### 2.1. Definición y delimitación del área de estudio

Según el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo) se denomina "aglomeración" o "localidad compuesta" a una localidad formada por distintos componentes (también localidades) de diferentes departamentos, provincias o áreas de gobierno local. Las demás son "localidades simples". A aquellas que reúnen 100.000 o más habitantes se las designa con el nombre del componente principal precedido por la partícula "Gran". Si a este criterio le agregamos el aspecto funcional destacado por Vinuesa en 1975, que define área metropolitana a aquella en la que se manifiesta una continuidad en las funciones y en el área de influencia de dichas funciones (no necesariamente en la edificación), integrando generalmente circunscripciones administrativas diferentes, constituyéndose un mercado de trabajo diversificado, con fuertes relaciones de dependencia entre los distintos núcleos que la integran, el Gran Santa Fe es un área metropolitana. Teniendo en cuenta este criterio funcional, en 2010 cuenta con 603.551 habitantes, ubicándose en el octavo lugar en la jerarquía urbana argentina, dentro de la categoría de ATI mayor (aglomeración de tamaño intermedio de 400.000 hasta 999.999 habitantes). Según el INDEC, el "Gran Santa Fe" se compone por: Santa Fe (que incluye Alto Verde, Colastiné Norte y Sur y La Guardia); Santo Tomé; Recreo (que incluye a loteo Ituzaingó y San Cayetano); San José del Rincón; Sauce Viejo (comprende Sauce Viejo, que incluye Villa Angelita y Villa Adelina —que incluye Villa Adelina este y oeste y Parque Industrial—) y Arroyo Leyes (que comprende Arroyo Leyes y Rincón norte). En total cuenta, con 492.882 habitantes en 2010, ubicándose en el octavo lugar de la jerarquía urbana nacional, luego de: Gran Buenos Aires, Gran Córdoba, Gran Rosario, Gran Mendoza, Gran San Miguel de Tucumán, Gran La Plata y Mar del Plata.

El 66,2% de la población pertenecen a la ciudad de Santa Fe y el 10,6% a Santo Tomé, la segunda localidad más poblada. El resto se reparte en los llamados pueblos grandes (entre 2.000 y 19.999 habitantes).

Santa Fe, municipio nuclear del área metropolitana es capital de provincia, por lo que desempeña funciones político – administrativas, y en consecuencia, ha desarrollado una gama de servicios bastante especializados, como los de salud, educativos, financieros, profesionales, culturales y recreativos, que atraen población de todo el hinterland. Es centro de tres universidades: Universidad Nacional del Litoral, Universidad Tecnológica Nacional y Universidad Católica de Santa Fe, mas una serie de institutos terciarios. La actividad comercial, si

bien ha sufrido los vaivenes propios de las crisis económicas, ofrece productos variados y especializados a las demás localidades y emplea una proporción considerable de población.

A diferencia de otras, el Área Metropolitana de Santa Fe no se articuló gracias a la radicación industrial y a su posterior traslado a las zonas suburbanas que fueron consolidando las coronas metropolitanas (caso de Buenos Aires). Santa Fe de la Vera Cruz nació con peso político por su función administrativa (capital de provincia y sede de la Constitución Argentina de 1853) y creció con gran ímpetu económico, gracias al puerto, que a comienzos del siglo xx sacaba la producción que el ferrocarril recogía de las colonias agrícolas recientemente organizadas como Esperanza, San Jerónimo y San Carlos (fundadas entre 1856 y 1858). El ferrocarril, con cada estación que establecía hacia el norte de la capital, fundaba una colonia o un pueblo; así nacen Gobernador Candioti (1903), Laguna Paiva (1908), Nelson (1889), Recreo (1892), Campo Andino (1892), Monte Vera (1919).

Hoy, algunas de estas localidades (Monte Vera, Recreo, Ángel Gallardo, Santa Rosa) representan el "cinturón fruti-hortícola" santafesino, especializándose en producción de frutas, verduras y flores que suministran a toda la zona.

Esperanza, Franck, San Carlos, San Jerónimo Norte y del Sauce, Humboldt y Empalme San Carlos constituyen la cuenca lechera, un área de trascendencia nacional; a su vez la industrialización de la leche abastece a la región, y se comercializa a nivel nacional e internacional (en ciertos productos). Estas ciudades, antiguas colonias agrícolas de inmigrantes alemanes, suizos, franceses – preferentemente-, por su vocación artesanal, desarrollaron industrias destacadas como las mueblerías, fábricas de arados, de calderas, en Esperanza, o vidriería en San Carlos, etc. Las relaciones comerciales y laborales entre ellas dan el dinamismo que define este tipo de aglomeración.

Santo Tomé, muy asociada a Santa Fe, solo separada por el puente carretero, pertenece a otro municipio, pero se relaciona estrechamente en lo económico, social, sobre todo en el aspecto laboral; Sauce Viejo, comprende Sauce Viejo – que incluye Parque industrial- provee el espacio que Santa Fe necesita para la radicación industrial y el aeropuerto.

San José del Rincón, al este de Santa Fe; Arroyo Leyes, Sauce Viejo son lugares elegidos por los santafesinos para construir sus segundas residencias por pertenecer a un paisaje costero, donde se pueden desarrollar deportes náuticos, practicar la pesca y otras actividades de ocio y tiempo libre. En las últimas décadas, ellas han experimentado una dinámica demográfica muy particular.

Vemos así, como el área de estudio se constituye a partir de la especialización local y una complementariedad de funciones a nivel regional.

# 2.2- Origen y características del sitio del Área Metropolitana de Santa Fe

El Área Metropolitana de Santa Fe se ubica en la Región Pampeana argentina, o en la "macroregión pampeana agroganadera, con industrias urbanas y portuarias" (Daus / Yeannes, 1992).

La Pampa<sup>2</sup> es una vasta llanura, algo ondulada que ocupa el centro oriental de Argentina, comprendiendo la mayor parte de las provincias de Buenos Aires, Córdoba (parte llana), Santa Fe, Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Entre Ríos y Sur de Corrientes.<sup>3</sup> Sus límites son, entonces, al norte: sobrepasando la frontera argentina con Paraguay, al sur y oeste por el arco serrano pampásico y al este por el Atlántico y los afloramientos rocosos del macizo guayano – brasileño. En un primer orden, se subdivide a la Pampa o Pampasia en dos amplias regiones: Pampa y Chaco (al norte). "La Pampa en sentido estricto ocupa la parte austral del vasto conjunto llano, recubierta por estepa herbácea (con cintura periférica de monte periestépico), con suelos loéssicos o loessoides que dan suelos pardo oscuros o negros (chernozoides)" (Frengüelli, 1943).

El origen de la Pampa es una gran planicie sedimentaria que, a comienzos del carbonífero4 (era Paleozoica) sufre un proceso de fractura y hundimiento muy lento de los bloques constituyendo un inmenso graven. Este graven o fosa tectónica tuvo el carácter de bolsón gracias a las importantes corrientes de agua endorreicas que en él desaguaban. Su sedimentación fue predominantemente continental (indicando el carácter sumamente lento del descenso de los bloques), provista de detritos de la destrucción de rocas de sus pilares y recién a comienzos del Mioceno<sup>5</sup> (era Cenozoica), el descenso de los bloques experimenta un notable incremento y las aguas marinas logran penetrar en su cuenca hasta el pie de las sierras periféricas (Mar paranaense). Este somero geosinclinal marino fue transitorio, puesto que a finales del Mioceno es eliminado por levantamientos. Con la tercera fase de la orogénesis andina a finales del Plioceno se produce un nuevo ingreso del mar a la Pampa. Durante el Cuaternario, las fases positivas originaron las terrazas que hoy en día se observan en casi toda la Pampa, distinguiéndose 4 o 5 órdenes de terrazas tanto en el Paraná, como en el Salado de Santa Fe y el Carcarañá.

La morfología de la Pampa, entonces, no es totalmente plana: presenta cuencas cerradas de fondo chato y laderas sumamente suaves, es decir, *pfannen*, que bajo el clima actual se transformaron en esteros, cañadas, lagos y lagunas (algunas saladas), lomadas amplias y planas, terrazas fluviales, médanos fijos por la vegetación (en la provincia de Buenos Aires).

- <sup>2</sup> El nombre Pampa viene de un vocablo quechua que significa "gran llanura".
- <sup>3</sup> Estas dos provincias Mesopotámicas constituyen un sector pampeano separado recientemente del conjunto por una gran falla de rechazo, por donde escurre hoy el río Paraná.
- <sup>4</sup> En coincidencia con los movimientos caledónicos, aunque el mayor hundimiento se da en períodos posteriores.
- <sup>5</sup> En coincidencia con los movimientos de la segunda fase de la orogénesis andina.

Respecto a la hidrografía, la pampa hoy es una región cerrada al desagüe oceánico, solo cruzada por pocos ríos alóctonos como el Paraná (que trae aguas de regiones subtropicales de Brasil), el río Salado de Santa Fe (cuyo caudal se alimenta con el deshielo de los glaciares de las altas montañas de la Puna) y el Carcarañá que desciende de las Sierras Cordobesas; ríos autóctonos que desaguan en el mar argentino son el Salado de Buenos Aires y los arroyos bonaerenses.

La subregión pampeana o Pampa propiamente dicha a su vez se subdivide en varias subregiones. El Área Metropolitana de Santa Fe se ubica en la llamada Pampa baja según Frenguelli<sup>6</sup> o pampa ondulada según Daus y Yeannes. Caracterizada estructuralmente por estos últimos autores como "un inmenso graben, hundido diferencialmente en escalones por una serie de fallas que corren de norte a sur en la sección chaqueña y describen luego un arco hacia el SE" (Daus / Yeannes, 1992, p: 488). Tiene una importante pila sedimentaria de interés paleontológico.

De acuerdo al Atlas de Suelo de la República Argentina del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) se ubica en la Pampa Llana Santafesina, caracterizada por su relieve predominantemente subnormal-normal, con planos extendidos muy suavemente ondulados, de largas pendientes y gradientes menores al 1%, exceptuando algunos sectores aledaños al río Salado, donde se observa un relieve ondulado de pendientes más pronunciadas.

La presencia del Río Paraná dota al territorio donde se asienta la ciudad de Santa Fe de unas características muy peculiares: el valle aluvial (o lecho mayor) del río Paraná es muy ancho, en el norte de la provincia tiene unos 15 km y hacia el sur se va ensanchando hasta alcanzar los 20 km, en cauce principal (o lecho ordinario)<sup>8</sup> tiene unos 4 o 5 km de ancho (Nueva Enciclopedia de Santa Fe, et al., 1991, p: 37), por lo tanto el resto del valle está ocupado por lagunas, depósitos aluviales, riachos. El cauce principal del río (o canal de estiaje) en tiempos pasados, se encontraba adosado a la ribera santafesina (más alta que la entrerriana), pero con el transcurso del tiempo sufrió un proceso de desplazamiento hacia el este, provocando una intensa erosión y acumulación en el valle mayor. Los depósitos libres de crecidas hoy se aprovechan para la agricultura.

Es en este valle mayor del río Paraná donde se ubica el sistema de lagunas

- <sup>6</sup> Sus categorías son: pampa deprimida, pampa alta, pampa baja y pampa entrerriana.
- Sus categorías son: pampa ondulada, deprimida, llanura interpuesta entre los relieves inclusos, pampa alta, delta del Paraná y lomadas entrerrianas.
- 8 Un río puede presentar varios lechos (espacio que puede ser ocupado por las aguas de una corriente): el lecho mayor o de inundación, es toda la zona que se inunda y que puede recubrir de aluviones modernos los mapas geológicos; el lecho ordinario o aparente, es el alvéolo bien determinado entre las orillas, ocupado por materiales rodados por las aguas y poco enmascarados, al contrario del lecho mayor, por la vegetación y la ocupación humana. DERRUAU, M. (1966). Geomorfología, Barcelona: Ariel. P: 88.

que desaguan en la Setúbal. La laguna Setúbal o de Guadalupe ocupa el sitio de la terraza anterior del Paraná (dejada tras su desplazamiento hacia el este) y está separada del actual cauce del gran río por un albardón ribereño. La cuenca de la laguna es receptora del agua que drenan diferentes arroyos con rumbo norte – sur, y por intermedio del brazo llamado riacho Santa Fe se conecta al Paraná al sur de la ciudad de Santa Fe en el lugar denominado "cuatro bocas" (Gallardo; Cervera, 1970, p: 25). Por lo tanto, todo el sistema ubicado sobre la terraza anterior está comunicado e influido por el régimen del Paraná. Por ejemplo, cuando se producen las crecientes del Paraná (entre noviembre y abril) y el río supera el albardón ribereño (en este caso no se trata de crecidas ordinarias, pues en éstas no lo supera) se producen inundaciones en la terraza anterior provocando crecida en los arroyos que desembocan en la Setúbal e incrementando extraordinariamente el caudal que debe transportar el río Santa Fe. Si el nivel del río aumenta más de 5 metros se pone en peligro la ciudad, como ha ocurrido en varias oportunidades (1905, 1966 entre otras fechas) (Gallardo; Cervera, 1970, p: 28).

Por el sur y el oeste Santa Fe está cercada por el río Salado que desemboca en el Paraná. El río Salado que nace en el norte argentino es un afluente del Paraná; en la zona de estudio corre por una superficie plana describiendo gran cantidad de meandros, cerca de la localidad Esperanza y antes de desembocar en el Paraná se divide en dos brazos: Salado y vado frente a Santa Fe (uniéndose al riacho Santa Fe) y se prolonga hacia el sur en el Río Coronda. Por esto, su régimen de crecientes coincide con el del Paraná, pues ambos reciben las lluvias de la región central; el Salado posee varios arroyos que tributan en él. Cuando el Paraná crece extraordinariamente, el Salado ve dificultado su desagüe, inunda sus bañados, y afecta a la ciudad de Santa Fe por el sur y oeste.

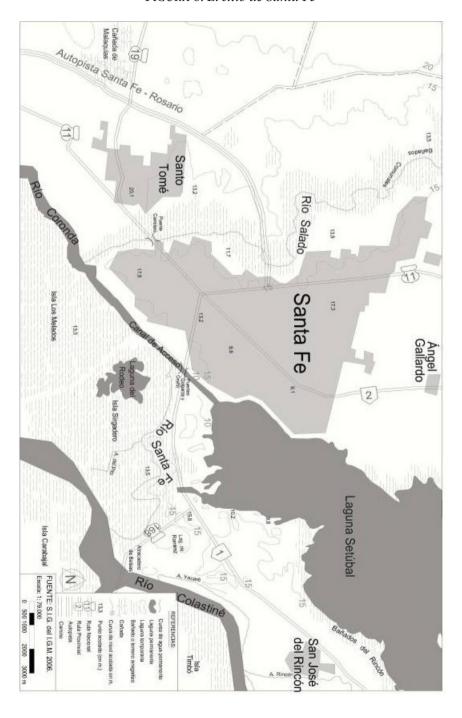
Se pueden distinguir, entonces, 3 unidades paisajísticas relacionadas al río Paraná: 1) el albardón costero: larga y estrecha franja de 2 a 6 Km. de ancho, desde Romang (al norte provincial) hasta Coronda (al sur) adosada al litoral del lecho de inundación actual del Paraná. Este albardón se constituye de depósitos arenosos, en consecuencia, los suelos son muy permeables y retienen poco la humedad por lo que la capa superior se reseca fácilmente. 2)- terraza antigua del río Paraná: de relieve chato, con ligeras ondulaciones y fuertes limitaciones de drenaje. Los suelos son salinos- sódicos, constituidos principalmente por limos. 3) área de islas: es una franja de ancho variable localizada a todo lo largo de la provincia, comprendiendo el actual curso del río, sus islas, riachos y lagu-

<sup>9</sup> En abril de 2003 se produjo una importante inundación en todo el sector sur y oeste del ejido urbano santafesino debido al ingreso de agua proveniente de una creciente del río Salado, a través de una obra pública (terraplén) no concluida. El agua ingresó a la ciudad y quedó atrapada por el terraplén, que debió ser destruido en sectores para permitir que se retire el agua. Se trató de una catástrofe provocada por errores humanos que cobró la vida de muchas personas y provocó trastornos en la ciudad a nivel económico, social, urbanístico, etc.

FIGURA 5. Hidrografía de la pampa argentina



FIGURA 6. El sitio de Santa Fe



nas interiores.

De los tipos universales de climas corresponden a esta región de la pampa el templado húmedo (CP) según la clasificación de Köppen, o templado de transición según De Martonne o bien, subhúmedo mesotermal con lluvias en toda estación (CB'r), según Thornwite. En toda la pampa en sentido norte-sur aumenta el rigor del invierno y de este a oeste disminuyen las precipitaciones.

En la zona del AMSF (Área Metropolitana de Santa Fe) no hay período seco, luego del período de lluvias, entre octubre y abril, meses en el que se dan el 70% de las precipitaciones, el agua queda almacenada en el suelo. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 900 y los 1000 mm. Las temperaturas medias anuales son de 18,4°C (estación meteorológica de Esperanza), con una máxima absoluta de 43,9°C y mínima de -6,9°C (en el período 1941-1960).

Dado que en el área metropolitana la evapotranspiración potencial media anual oscila entre los 900 y 950 mm, el balance hídrico estaría equilibrado, pudiendo observarse en algunos meses del año déficit (no importante, sobre todo al oeste) y exceso de agua en el este.

Los suelos salinos-sódicos, localizados en depresiones, se caracterizan por "el exceso de sales solubles o sodio, perjudicando el crecimiento de plantas comunes. Cuando se produce el lavado de sales y una saturación del sodio, se originan altos ph básicos. La arcilla migra hacia el horizonte B, formando estructuras muy fuertes" (Peretti, 1996, p: 15). Estos suelos tienen una limitada fertilidad, sufren compactaciones y exceso de agua, por lo que se aprovecha para ganadería extensiva predominantemente. En zonas cercanas a ríos y arroyos el tipo de suelo es el aluvial, constituido de gravas, arenas, limos y arcillas; son suelos no evolucionados debido a las constantes remociones de las que son objeto.

En los relieves ondulados de algunas zonas de las localidades de Las Colonias, como Esperanza, San Carlos, San Jerónimo se encuentran los brunizems, suelos enriquecidos en materia orgánica en el horizonte A, de color oscuro y cierta estabilidad en su estructura granular; su horizonte B se encuentra enriquecido en materiales arcillosos, de textura pesada, en forma de prismas o bloques; a partir de 1,20-1,50m se encuentra el horizonte C, rico en materiales calcáreos. Estos suelos son muy aptos para la agricultura de cereales y oleaginosas (trigo, soja, lino, maíz, girasol, etc.), aunque presentan limitaciones ante el mal uso, erosión hídrica, compactaciones, etc.

# 3. El suelo urbano y sus problemas

Se denomina suelo urbano a aquel que pertenece a una ciudad, pueblo o zona metropolitana, incluyendo los bordes de carreteras y otras tierras de zonas rurales (Plaster, 2000, p. 342) que sufrieron algún proceso de construcción, como en

las que se asientan grandes infraestructuras y equipamientos (por ejemplo plantas de tratamiento de residuos, terminales eléctricas, etc.). Las características, dinámica y problemas que presentan el suelo urbano de zonas ya establecidas son muy diferentes de los propios de zonas urbanas nuevas como el denominado **espacio rururbano**. En esta ocasión, nos interesa analizar éste último.

Los suelos urbanos en general, en comparación con los rurales, se han alterado considerablemente debido a la construcción, excavación, contaminación y otras actividades. Se ha movido tierra de un sitio a otro, se han cambiado patrones de drenaje y de nivel, se han cavado muchas cimentaciones y se ha traído mucha tierra de fuera. La construcción de una ciudad o a menor escala, de un barrio, provoca un movimiento masivo de suelo que a menudo genera grandes cambios en el perfil y una pobre calidad de suelo. Un subsuelo menos deseable se puede traer a la superficie por excavación, perjudicando la estructura nativa.

E. Plaster (2000), además de caracterizar al suelo urbano como pobre y con variaciones extremas, identifica otros tres rasgos:

- 1. Soportan gran cantidad de escombros enterrados. Los cascotes (maderas, restos de materiales de construcción, etc.) pueden retardar el drenaje o incluso causar un excesivo drenaje; también puede representar una barrera física para el crecimiento de la raíz; la presencia de cal (tan empleada en construcción) eleva el pH a niveles inaceptables.
- 2. Los suelos urbanos normalmente están compactados de moderada a seriamente. La compactación proviene de la utilización de equipos pesados para la construcción, estacionamientos y equipos de mantenimiento. La vibración proveniente de carreteras cercanas también compacta el suelo. La compactación promueve el crecimiento de malas hierbas tolerantes a esta situación y hace difícil el crecimiento de otras especies. Considerando que un suelo equilibrado contiene, como vimos en el punto 1, alrededor de 50% de componente sólido y 50% gaseoso (espacio poroso), la compactación alteraría esta condición.
- 3. Contaminación: los suelos urbanos reciben todo tipo de elementos extraños provenientes tanto de actividades económicas como de la residencia: los líquidos cloacales, aguarrás, restos de pintura, efluentes o residuos industriales, etc. La contaminación por **plomo** (de las pinturas y de la gasolina que se empleaba hace unos años, antes de que se implementaran los combustibles sin plomo) confiere una alta toxicidad al sustrato. "Dichas utilidades permanecen en los suelos urbanos. Afecta principalmente a los niños, causando daños permanentes en el cerebro, problemas de comportamientos y otros problemas de salud, incluso la muerte" (Plaster, 2000, p: 345); en los adultos se comprobó que contribuye a la presión alta. La fuente principal del plomo en el suelo es el

tubo de escape de coches que utilizaron gasolina con plomo, en mayor proporción cerca de las grandes avenidas y accesos a las ciudades.

En el sector norte de la ciudad de Santa Fe, se localizan numerosos talleres de reparación de vehículos y las llamadas "chacaritas", sitios de aspecto ruinoso, sucio y descuidado, donde se depositan restos de autos o autos viejos. El agua del lavado en los talleres, o la lluvia que baña la "chatarra" arrastras todo tipo de óxidos, entre ellos el plomo.

La tierra abandonada (terrenos baldíos) se daña tan gravemente por el abuso humano, que solo puede volver a utilizarse con costosos esfuerzos de arreglos. Su fuente de contaminación es el abandono, la falta de control y cuidados, y la contaminación de la que es objeto, como la de sustancias químicas industriales, pilas de basura, o un excesivo enterramiento de basuras. Las malezas y la suciedad atraen roedores y alimañas que proliferan con facilidad.

La transformación de suelo rural en urbano genera un intenso impacto, y en los últimos años, ésta ha sido muy acentuada conforme la ciudad se extiende. Se construyeron carreteras, autopistas, nuevos barrios, equipamientos comerciales, de servicios con sus playas de estacionamiento. Estos grandes proyectos "dejan el suelo desnudo durante largos períodos de tiempo. El levantamiento de la capa superior expone el subsuelo, que a menudo es más erosionable que la capa superior" (Plaster, 2000, p: 346).

Un informe de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina distingue erosión, deterioro y degradación de la que pueden ser objeto los suelos en general (no restringido al urbano). El mismo declara que en Argentina, "el panorama de degradación de suelos presenta connotaciones graves aunque tal vez sin alcanzar la dramaticidad que ofrece en otras regiones de Latinoamérica" (SAGyP, 2000).

La **erosión** del suelo constituye un fenómeno natural. El término en su acepción geomorfológica incluye tres procesos: arranque o erosión propiamente dicha, transporte y acumulación. En ella actúan numerosos agentes combinados: el agua, el viento, el hielo. El hombre representa un agente de erosión, esta vez ya no natural; el tipo de acción de este último es más acelerada.

En el área de estudio el principal tipo de erosión natural que se identifica es la hídrica; al ser éste un medio altamente modificado por el hombre se complejiza aún más el problema.

Un modelo simple de proceso erosivo puede describirse de la siguiente manera: al desnudarse el suelo por efecto de las labranzas, queda expuesto a las lluvias, cuyas gotas fragmentan el suelo en sus partículas constitutivas (erosión pluvial). Éstas son arrastradas por el agua o bien se depositan en las pequeñas grietas del perfil, ocluyéndolas, lo cual se traduce en una disminución de la infiltración o un aumento de la escorrentía. Este efecto nocivo es intensificado por

la acción desecante del sol que determina la formación de una "costra" superficial, dificultando la penetración del agua e incluso impidiendo la emergencia de los cultivos cuyas semillas estén germinando.

El suelo trabajado en épocas de lluvias fuertes (como las de la región pampeana) sufre un lixiviado de nutrientes y partículas finas hacia el horizonte inferior o bien, si existen pendientes, arrastres hacia zonas más bajas, perdiendo su fertilidad, espesor, estructura, materia orgánica y productividad biológica.

Las partículas arrastradas son depositadas en los bajos, depresiones y en los cursos de agua, originando graves problemas de drenaje, colmatación de lagunas y diques, como así también diversos daños en la infraestructura. La sedimentación completa el ciclo del proceso de deterioro desarrollado por este agente tan poderoso: el agua.

Como resultado, el suelo tiene características estructurales e hídricas cualitativa y cuantitativamente menos deseables que las originales, evolucionando hacia un ambiente más hostil, menos productivo y con equilibrios menos favorables para el desarrollo de los seres vivos. Los cambios físicos y biológicos que se verifican en estas situaciones conllevan además importantes cambios químicos.

Los distintos tipos de erosión hídrica varían según los rasgos topográficos locales y en los efectos que provoca. La *erosión laminar* está presente en suelos de pendientes suaves ubicados en lomas convexas. Afecta a superficies de buena aptitud agrícola; es cuantitativamente importante por la cantidad de terreno que afecta.

La *erosión digital o en surcos* aparece en suelos de mayor pendiente ubicados en la media loma. Si bien sus efectos son borrados rápidamente con el laboreo origina grandes e irrecuperables pérdidas de suelo.

El tercer tipo de deterioro edáfico a causa del agua es la *erosión en zanjas o cárcavas*, presente en zonas de concentración de escurrimientos, siendo la más espectacular de todas. Los zanjones pueden alcanzar varios metros de profundidad, afectando no solo al suelo, sino al subsuelo y a obras de infraestructura.

Los principales procesos erosivos de origen antrópico son: *el sobrepastoreo*, que provoca la pérdida de la vegetación natural o cultivada y en consecuencia la denudación del suelo, coadyuva a la compactación, disminuyendo la capacidad de infiltración del agua y aumentando la susceptibilidad a los procesos erosivos (los pastoreos no controlados conllevan a enmalezamientos y pérdida de productividad de los sistemas forrajeros). *El desmonte*, práctica que elimina total o parcialmente la vegetación arbórea o arbustiva para destinarlo a cultivos agrícolas, sin tomar en cuenta la vocación o aptitud natural de las tierras sobre las que se realiza. *El uso del fuego*, que elimina también la cobertura vegetal, destruye la materia orgánica y contribuye a degradar la estructura del suelo en su horizonte superior. *La labranza*, causa principal del comienzo o aumento de las pérdidas de suelo, no solo por el tipo de implemento utilizado, sino también por la for-

ma, intensidad y oportunidad de su uso.

El citado informe de Alerta Amarillo de la SAGyP define como *degradación* al proceso en el cual un sistema pasa de un determinado grado de organización y composición a otro más simple y de menor número de componentes. Según FAO, degradación es todo proceso de pérdida parcial o total de la productividad de la tierra. La actividad agropecuaria u otra que emplee este recurso, al reemplazar un ecosistema de una gran complejidad por otros más simples, pero de mayor productividad, generan degradación.

Otro proceso es el llamado *deterioro*, mediante el cual las acciones concretadas en el reemplazo antes mencionado son de alto nivel. Así, el soporte físico territorial sufre cambios que perjudican directamente a una parte o a toda la sociedad asentada sobre el mismo.

Los ecosistemas de la provincia de Santa Fe se caracterizan por su fragilidad. Las prácticas de explotación ganadera usuales no han previsto la conservación del recurs o suelo originando un grave proceso de desertificación, llegando en algunos casos a alteraciones irreversibles con la consecuente pérdida para la sociedad en su conjunto.

La provincia se ubica en una de las regiones más ricas y fértiles del país, zona agro-ganadera, de la que salen productos de exportación como la soja, carne, lácteos, entre otros. Por ello, al ser el recurso suelo el sustento de esas actividades, también se torna estratégica su conservación y buen manejo, además del valor que reviste como patrimonio de toda la humanidad.

# 4. El espacio rururbano, un territorio de riesgo

## 4.1. Los nuevos procesos espaciales

El paso de un modelo de desarrollo industrial al postindustrial determina la sustitución de las economías industriales por las economías de los servicios y de la tecnología de la información. Este nuevo capitalismo despuntado a partir de 1970, en el que la información es a la vez materia prima y producto, se organiza a través del sistema de fabricación integrada flexible con la consiguiente concentración del conocimiento y de la toma de decisiones en organizaciones de alto nivel, pero con la separación espacial de la empresa, factor que promueve la búsqueda de nuevas localizaciones y formas de asentamiento (Castells, 1995, pág. 62).

La Era postindustrial o Informacional en la que vivimos se caracteriza por nuevos modos de desarrollo que repercuten en el espacio de manera muy distinta a los propios de la Era industrial; el tipo de urbanización ya no es concentrada, sino difusa; la ciudad se extiende en el espacio, la cultura urbana se difunde en los medios rurales. La Revolución informacional, con el desarrollo de las innovaciones tecnológicas y de las comunicaciones favorece al éxodo urbano: movimientos centrífugos de población desde el centro de las grandes ciudades hacia las zonas suburbanas o ciudades menores, provocando el fenómeno del *Declive Urbano* y el *Renacimiento Rural*. Cada vez más personas abandonan la ciudad para establecerse en espacios rurales tradicionales, atraídos por una mejor calidad de vida que ofrece el campo (tranquilidad, espacios verdes, aire limpio, exento de ruidos, etc.). Se inaugura una nueva franja urbana: la rururbana o periurbana.

El espacio se configura a partir de los procesos que lo alimentan; existen discontinuidades en su extensión que permiten distinguir lugares muy diferentes según la distancia al centro; los límites de la ciudad no son precisos, es decir carece de límites: "en sus elementos físicos constitutivos de la estructura urbana (edificación y urbanización); en la movilidad de las personas: obligada y no obligada, de base diaria, periódica o aleatoria; en la movilidad de las mercancías: internacionalización del comercio; en los flujos de emisión de residuos: sólidos, líquidos, gaseosos; en la transferencia e intercambio de información" (Roca Cladera, 2002). "La dispersión se puede considerar como la más nítida representación en el campo urbanístico del modelo consumista, tendencialmente ilimitado, implantado en las sociedades opulentas del mundo occidental. Se caracteriza por un consumo siempre creciente de suelo, infraestructura de todo tipo, sistemas de transporte, energía, agua y materias primas; es decir, recursos de todo tipo, incluyendo los no renovables como el suelo agrícola fértil o los combustibles fósiles, o los sometidos a tasas de renovación estrictamente ilimitadas, como el agua potable" (López De Lucio, 1993).

Los factores desencadenantes del proceso de urbanización del campo son, según H. Clout (1976) el incremento de la riqueza, la eficiencia del transporte público y la gran cantidad de automóviles. Cloke (1985) a través de su teoría de la "perspectiva rural de la contraurbanización", explica que dicho proceso se da a partir de una serie de factores locales que actúan como elementos de atracción de nuevos habitantes en las áreas rurales remotas: 1- El mercado de la tierra (buenos precios para industrias y familias, para primera o segunda residencia); 2- El medio ambiente y su calidad; 3- La calidad de los asentamientos (en cuanto a estética, conservación, e infraestructura); 4- El precio de la vivienda; 5- Factores sociales y comunitarios, como por ejemplo las relaciones humanas, la tranquilidad social.

Aquellos aspectos que antes distinguían a la ciudad del campo ya no tienen vigencia, con la incorporación de las actividades industriales y de servicios en el campo, la antropización del medio geográfico rural, o la mayor movilidad tanto social como espacial de la población.

Lo rural ya no se define por lo agrario. El desarrollo del turismo rural produ-

ce mayores beneficios económicos y sociales a los habitantes del campo, que la agricultura a pequeña y mediana escala; a la vez que introduce la competencia e individualismo propios de las sociedades urbanas (Clout, 1976, p. 107).

Resulta fundamental para comprender este proceso en toda su complejidad, la consideración tanto de aspectos espaciales como de las transformaciones socio-demográficas y culturales manifiestas. Por ello es preciso distinguir entre suburbanización y contraurbanización. El primero como fase integrante de los procesos de urbanización y el segundo como proceso nuevo.

La fase de suburbanización se definió como el movimiento centrífugo de población y actividades desde el centro hacia los nuevos suburbios, inmediatos a las ciudades, compuesto por población urbana (en general para el caso de las ciudades de países desarrollados) y rural (particularmente en las grandes urbes latinoamericanas, donde la gente que habita los barrios periféricos de autoconstrucción, es en su mayoría población que abandonó el campo con la esperanza de emplearse en la ciudad, sin éxito y que pasó a engrosar las filas del grupo de personas con necesidades básicas insatisfechas; así lo demuestran los estudios que analizan el surgimiento de estos asentamientos irregulares, como en Argentina, consolidándose las villas miseria entre 1930-1940). En espacios latinoamericanos, la suburbanización se alimentó de unas migraciones internas de carácter rural-urbana. Este grupo socio-demográfico de base rural tuvo su impacto en la organización del espacio suburbano.

La contraurbanización, que en su dimensión espacial implica el cambio en las áreas rururbanas, rurales remotas y pequeñas ciudades de los alrededores metropolitanos, se alimenta de población urbana (migraciones internas de carácter urbano —urbano y urbano-rural), con pautas culturales muy marcadas y una considerable homogeneidad en sus gustos y preferencias. Por lo tanto, tienen un impacto muy distinto en la organización del espacio.

Carlos Ferrás Sexto define contraurbanización al "movimiento desconcentrado de personas y actividades económicas desde las áreas urbanas hacia las rurales. Implica la aceleración de la desconcentración en las áreas urbanas y el consiguiente crecimiento en determinadas áreas rurales de los países desarrollados" (1998, p. 607). Su contracara es el llamado renacimiento rural. Se ha demostrado que este proceso también está presente en países en desarrollo, como los latinoamericanos.

Para el caso concreto de Argentina, se conoce que Buenos Aires vive el proceso de contraurbanización, entre otros factores, alimentado por las políticas de desaliento a la actividad industrial en Capital Federal (Astinza, Sánchez, 2004); pero éste no se restringe a las ciudades millonarias, sino que se pueden encontrar indicios en una aglomeración de tamaño intermedio como el Área Metropolitana de Santa Fe, ampliando el fenómeno a una escala mucho mayor.

En el Área Metropolitana de Santa Fe se observa una desconcentración rela-

tiva de la población y las actividades económicas. La ciudad principal tiene un crecimiento muy bajo, y los pueblos grandes, principalmente aquellos que se conforman de viviendas de segunda residencia y el espacio rural, son los que poseen un crecimiento exponencial (Cardoso, 2011), redistribuyendo la población tal como lo explica la teoría de la contraurbanización.

Son las viviendas de segunda residencia las principales promotoras del proceso de urbanización del campo en el área de estudio, asociadas a las actividades de ocio propias del ambiente de costa (pesca, deportes náuticos, caza, etc.) que con los años se han podido extender a las clases medias. Se inaugura la figura del agroturismo de río. La organización de ese espacio rústico ya es muy distinta y presenta repercusiones muy diferenciadas.

El centro urbano santafesino, que tradicionalmente constituía el punto principal y único de concentración de la función comercial, cultural y social, diverso, concurrido, el "alma de la ciudad" generada históricamente, también ha mutado con los nuevos procesos: hoy se especializa en funciones generales; su papel simbólico se divide entre diversos puntos de la ciudad que están atravesando fases de rehabilitación urbana.

Los suburbios y el antiguo espacio rural que se adosa a la ciudad de Santa Fe crecen de manera sorprendente, pero en este caso en paisajes urbanos contrastados: los barrios cerrados y los de autoconstrucción (Cardoso, 2011). Ambos contribuyen al problema de la difusión urbana, con repercusiones territoriales disímiles, pero en definitiva, negativas, pues resultan nuevos espacios urbanos fragmentados, intransitables, desintegrados, marginados y segregados.

# 4.2. El espacio rururbano santafesino

Considerando los nuevos procesos antes explicados, está claro que la distinción entre espacio urbano y rural ya pierde vigencia ante las nuevas formas de asentamiento que mezclan elementos, que superponen funciones. El área más dinámica y compleja, donde se dan gran cantidad de intercambios y conflictos es el *rururbano*. Este sistema constituye un espacio de transición entre la ciudad y el campo, pertenece a la interfase urbano-rural; zona de fricción permanente, de complejas relaciones orientadas por las necesidades de la ciudad, principalmente.

En la franja rururbana comienzan a desaparecer servicios propios de la ciudad: pavimento, cloacas, desagües pluviales, electricidad, agua potable, recolección de residuos, alumbrado, etc. Los terrenos carecen de loteo reglamentario, es decir que aún no está amanzanado, generando condiciones de vida deplorables a quienes se asientan allí. A la vez, disminuyen los servicios ambientales que provee el medio rural, como la producción de oxígeno y la absorción de dióxido de carbono, la fotosíntesis, que provee de alimento a todos los niveles tróficos hasta llegar al hombre, la descomposición de materia orgánica, el apro-

vechamiento y reciclado de nutrientes de los suelos, el equilibrio de los ecosistemas naturales, el control de proliferación de plagas, la regulación del flujo de agua (ya sea en presencia de humedales o de mantos freáticos).

En el sistema rururbano se mezclan y superponen funciones antes propias de lo urbano y lo rural. La ciudad, al necesitar más suelo (en grandes proporciones) encuentra aquí disponibilidad y bajo precio. La función residencial de densidad media a baja (nuevo modelo de residencia preferente e imperante en la sociedad actual) se instala con fuerza, así como los grandes equipamientos urbanos, ya sean comerciales, de servicios e industriales, las megaobras de infraestructura (comunicación y servicios) y de transporte, comunicación, de defensa, como los terraplenes, entre otros. En principio, éstas surgen para descongestionar el suelo urbano y transferir y descentralizar algunas funciones, pero con el paso del tiempo atraen población, generando tejido urbano. Conviven con usos del suelo rural como los destinados a la producción de frutas, verduras, hortalizas, flores y cría de animales de granja, presente en el caso de vecinales del norte santafesino. En localidades aledañas a Santa Fe, hacia donde se expande el ejido urbano (Monte Vera, Recreo), se destina parte del suelo a cría de ganado y cultivo de trigo, soja.

Las metodologías de evaluación de tierras empleadas en la planificación del territorio y la evaluación de impactos, cuya principal función es establecer una distribución idónea de los usos del suelo en relación a su capacidad o aptitud y de su adecuación a un determinado uso, con el mayor rendimiento económico y el menor impacto ambiental, aquí no se utilizan. La racionalidad que rige la asignación de usos del suelo en el rururbano santafesino es la de la búsqueda de una mayor rentabilidad económica para los actores (empresas, particulares, etc.).

El espacio rururbano, considerado medio natural sometido a intensas presiones antrópicas, se torna vulnerable, frágil, objeto de una degradación ecológica y deterioro considerables. La intervención social de mayor impacto es la eliminación de suelo agrícola fértil debido a la sustitución de usos del suelo (avance del residencial), a la extracción de materiales para las fábricas de ladrillos, construcción de terraplenes (para defensas contra inundaciones y otras grandes obras que se están concretando en la zona y en otros lugares del área metropolitana), relleno de áreas inundables, decapitando los horizontes edáficos superiores. Este recurso tan valioso también se ve afectado en su calidad con el vertido de residuos sólidos urbanos e industriales.

Para el caso particular de Santa Fe, se parte de un sector agrario en problemas. En el Cinturón Hortícola de Santa Fe (Distritos Ángel Gallardo, Monte Vera, Recreo y norte de Santa Fe), se aprecia una disminución de la superficie cultivada con hortalizas, un panorama generalizado de desánimo y un marcado debilitamiento de la situación económica de un alto porcentaje de los productores, debido a fenómenos tanto climáticos (inundación de 2003) como económicos.

Además, las nuevas funciones desempeñadas incrementan las tasas de riesgo: aumenta la probabilidad de activar el peligro, se eleva la exposición y vulnerabilidad, al identificarse como lugares seguros. De este modo, la percepción distorsionada de la realidad anula su verdadera condición como *espacios de riesgo*, traduciéndose en una actitud poco preventiva por parte de la población y en el descuido de las medidas de autoprotección.

En las últimas décadas, con el auge de la actividad inmobiliaria, estos espacios han pasado de ser marginales en función de su peligrosidad intrínseca, a ser revalorizados por razones paisajísticas y culturales. La imagen difundida por sus promotores los proyecta como lugares confortables, tranquilos y seguros, habitualmente habitados por población de alto estatus social.

Los barrios cerrados de Santa Fe no se encuentran aun incluidos en el ejido urbano de la ciudad, ni integran alguna vecinal. El Reglamento de Zonificación de usos del suelo urbano de 1984 y el actualizado en 2009 no los incorpora por su localización rururbana, alejada de la ciudad. Constituyen un grupo de emprendimientos (country club o barrios cerrados) surgidos en las dos últimas décadas, en distintas etapas de avance:

- *Aires del llano*. Obra finalizada, ubicada sobre la Autopista Santa Fe-Rosario, km 5,5.
- *El Paso*. Obra finalizada (cuenta con 204 viviendas construidas, 540 lotes de 165 ha en total y club de golf), ubicada sobre la Autopista Santa Fe-Rosario, km 7.
- *La Tatenguita*. Obra finalizada, ubicada sobre la Autopista Santa Fe-Rosario, km 4.
- *El Pinar*. Obra finalizada, ubicada sobre la Autopista Santa Fe-Rosario, km 4.
- *Altos de la Ribera*. Obra en construcción, ubicada sobre la Autopista Santa Fe-Rosario, km 7, frente a El Paso.
- Las Alamedas. Obra finalizada, ubicado sobre la Autopista Santa Fe-Rosario.
- *Dos Lagunas*. Obra en construcción, ubicado sobre la Autopista Santa Fe-Rosario, km 7, frente a El Paso.
- Los Molinos. Obra finalizada, ubicada en Recreo Sur, ruta 11, km 11. Área Metropolitana de Santa Fe.
- *Ubajay*. Obra finalizada, ubicada en San José del Rincón, ruta 1, km 9. Área Metropolitana de Santa Fe.

• *Portal del Leyes*. Obra finalizada, ubicada en Arroyo Leyes, ruta 1, km 11,7. Área Metropolitana de Santa Fe.

Otra situación de riesgo representa la superposición de normativas de distinta naturaleza y de unidades administrativas (provincia, municipios y comunas). Desde la perspectiva jurídica, se pueden encontrar terrenos públicos, privados y ocupaciones de hecho, con la propensión a fuertes conflictos legales y sociales, entre la administración y los ocupantes, así como la implementación de políticas y medidas descoordinadas entre los diferentes erarios, dificultades en el empleo de medidas preventivas, prescriptivas y de control.

Haciendo uso de indicadores que cuantifican el impacto medioambiental la *huella ecológica* (Wackernagel, et. al, 1999) de este sector particular, es decir, la tierra productiva, los cuerpos de agua y demás recursos naturales necesarios para producir los bienes consumidos por los habitantes de la ciudad y absorber los residuos, supera varias veces la dimensión del territorio urbano, conteniendo un déficit ecológico altísimo y apropiándose de la capacidad de carga de los habitantes de pequeñas ciudades, pueblos o incluso del campo.

### Conclusiones

Con referencia a la premisa de partida que relacionaba los dos sistemas: suelo y ciudad se concluye que, dado que las ciudades se expanden territorialmente y cada vez más personas viven en ellas, el suelo que ocupan y explotan se ve día a día más transformado. Vimos cómo se empobrece, se compacta, se contamina de manera acelerada y alarmante.

Considerando el complejo proceso de formación de un suelo maduro y los múltiples factores que intervienen en ello, es necesario recordar que se trata de un recurso que no se renueva a lo largo de una generación humana. Ya que se calcula que un suelo se forma en miles de años, estamos hablando de un recurso no renovable.

El tratamiento de los problemas ambientales exige de miradas integradas de los distintos elementos del sistema. La eliminación de la cobertura vegetal en zonas húmedas acelera la compactación de los suelos, disminuyendo su capacidad de infiltración y acelerando el escurrimiento superficial; de esta manera se activa la morfogénesis a través de la erosión hídrica. La erosión laminar lava los suelos, arrastrando los compuestos orgánicos que les dan fertilidad. A la vez, el laboreo agropecuario sin adoptar sistemas conservacionistas todavía provoca serios deterioros en la franja húmeda.

A causa de los distintos procesos erosivos analizados, la capacidad productiva de los suelos cultivables y fértiles de la pampa corren serio riesgo. El desmon-

te desmedido, el sobrepastoreo y las prácticas agrícolas inadecuadas provocan erosión, salinización, inundación, agotamiento de suelos, degradación de la vegetación y desertización.

La región pampeana, con Santa Fe incluida, representa un enorme tesoro de legendaria fertilidad, de ya señalada vocación agroganadera, que se sumerge en un alarmante deterioro ambiental. Por todo ello, al ser el suelo el sustento de las actividades, se reafirma el valor intrínseco que el mismo reviste como patrimonio de toda la humanidad y recurso imprescindible para dar alimento a los seres vivos. Se torna estratégica su conservación y buen manejo, sobre todo en un contexto internacional de crisis alimentaria, con países que cuentan con altos niveles de desnutrición y hambre.

## Bibliografía

- Argentina, Instituto Nacional de Estadística y Censos (1991). "Censo Nacional de población y vivienda, 1991". Serie G, número 3. Resultados definitivos.
- Astinza, M.; Sánchez, D.C. (2004). "Las tasas migratorias de las provincias argentinas 1991-2001: estimaciones, explicaciones e interpretaciones". En: *Signos*. Año XXIII. Nro 40. Universidad del Salvador.
- Barsky, A. (2005). "El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado de debate, con referencia al caso de Buenos Aires". En: *Scripta Nova*, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, vol. IX, nro. 194 (36), Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Cardoso, M. M. (2011). "Contraurbanización en el Área Metropolitana de Santa Fe, Argentina". En: *Contribuciones Científicas*. GAEA. Buenos Aires.
- Castells, M. (1995). La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional. Alianza. Madrid.
- Cloke, P. (1985). Counterurbanization: a Rural Perspective. En: *Geography*. vol.70, no 1, p. 13-29.
- Clout, H. D. (1976). *Geografía rural*. Oikos- tau. Barcelona. Cobertera Laguna, E. (1993). *Edafología aplicada*. Cátedra. Madrid.
- Daus, F.; Yeannes, A. (1992)."La macroregión pampeana agroganadera con industrias urbanas y portuarias". En: Roccatagliata, J. A. (Coord). (1992). La Argentina. Geografía general y los marcos regionales, Buenos Aires: Planeta.
- Ferrás Sexto, C. (1998). *La contraurbanización. Fundamentos teóricos y estudios de casos en Irlanda, España y México*. Universidad de Guadalajara, Xunta de Galicia. Guadalajara, Santiago de Compostela.
- FitzPatrick, E. A. (1996). Introducción a la ciencia de los suelos. Trillas. México D.F.

- Frengüelli, J. (1943). Forma y origen de la Pampa, Museo de la Plata, Anales (Nueva serie), nro 10, P: 25-36.
- Fritschy, B. A. (2004). "El bosque de albardón en la geofacies del lecho ordinario del río Paraná Medio. Transecta Santa Rosa-Pueblo Brugo, Santa Fe, Argentina", En: *Actas de las V Jornadas Nacionales de Geografía Física*. Universidad Católica de Santa Fe. Santa Fe.
- Gallardo, M.; Cervera, F. J. (1970). *La ciudad de Santa Fe. Ecología de la ciudad de Santa Fe*, Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral. Escuela Universitaria de Profesorado. Departamento de Geografía.
- Lacoste, A; Salanon, R. (1981). Biogeografía, Oikos-tau. Barcelona.
- López de Lucio, R. (1993). *Ciudad y urbanismo a finales del siglo XX*, Valencia, Servei de Publicacions. Universitat de Vàlencia.
- Naredo, J. M.; Parra, F. (Eds). (2000). *Economía, ecología y sostenibilidad en la sociedad actual*, Madrid: Siglo XXI de España editores.
- Nueva Enciclopedia de Santa Fe. Et al. (1991). Tomo I. Santa Fe: Ediciones Sudamericanas.
- Peretti, G. (1996). *Geografía de Santa Fe*, Santa Fe: De la cortada. Plaster, E. (2000). *La ciencia del suelo y su manejo*. Paraninfo. Madrid.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina. (2000). El deterioro de las tierras en la República Argentina. Alerta amarillo. Consejo Federal Agropecuario.
- Strahler, A. (1981). Geografía Física. Omega. Barcelona.
- Vinuesa, J. (1975). *Sobre el concepto de área metropolitana*. Estudios Geográficos. Madrid.
- Wackernagel, M./ Holmberg, J./ Lundqvist, U./ Robèrt, K-H. (1999). "The Ecological Footprint from a Systems Perspective of Sustainability". En: International Journal of Sustainable Development and World Ecology, nro. 6. P: 17-33. Göteborg.

Políticas públicas ambientales, coordinado María Concepción Martínez Rodríguez por publicado por Colofón, se terminó de imprimir en noviembre de 2017 en los talleres de Edell Graph. El tiro consta de 500 ejemplares impresos mediante offset en Bond ahusado de 75 gramos. El cuidado editorial editorial estuvo a cargo del departamento Colofón Ediciones Académicas, un sello de Colofón S.A. de C.V.