

**ECOPISTEME**

**Celina A. Lértora Mendoza**  
**(Coordinadora)**

***SUSTENTABILIDAD Y CONSERVACIÓN***

Sustentabilidad y conservación : proyecto ecoepisteme /  
Celina A. Lértora Mendoza ... [et.al.] ; coordinado por Celina A. Lértora  
Mendoza. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : FEPAI, 2015.  
E-Book.

ISBN 978-950-9262-77-5

1. Ciencias Ambientales. I. Celina A. Lértora Mendoza II. Celina A. Lértora  
Mendoza, coord.  
CDD 577

Fecha de catalogación: 09/12/2014

© Queda hecho el depósito que marca la ley 11.923

F.E.P.A.I.

Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano

Marcelo T. de Alvear 1640, 1° E – Buenos Aires

E. mail: fundacionfepai@yahoo.com.ar

**ISBN 978-950-9262-77-5**

**ECOPISTEME**

**Celina A. Lértora Mendoza**  
**(Coordinadora)**

***SUSTENTABILIDAD Y CONSERVACIÓN***



**Ediciones F.E.P.A.I.**  
**Buenos Aires**



## Introducción

*Celina A. Lértora Mendoza*

**Ecoepisteme. El estatuto epistemológico de las ciencias ambientales**, es un programa de investigación formado en 2007. Desde hacía varios años ya, los integrantes del grupo de trabajo que formuló esta propuesta se habían involucrado en el tema ambiental. Dedicados principalmente al estudio de los temas y problemas concretos del área, se llegó a la pregunta epistemológica acerca de las ciencias ambientales, al considerar la complejidad de los temas y su impacto en amplios sectores, así como la gravedad y consecuencias de las medidas que se adoptan. Todo ello implica la imposibilidad de seguir considerando este campo como meramente técnico.

Por tanto, el programa es concebido como de investigación no experimental, interdisciplinario, con sub-proyectos integrados, plurianual; admite integración en proyectos mayores, regionales o internacionales.

Sus objetivos son: 1. Establecer criterios para determinar el lugar epistemológico de las ciencias ambientales; 2. Abordar una perspectiva histórica que permita comprender la situación actual de la cuestión; 3. Establecer si en la medida que se desarrolla este campo de conocimiento, aparecen nuevas maneras de pensar y de representar, técnicas e instrumentos, que configuren una metodología específica y una nueva unidad científica; 4. Estudiar en qué medida los conflictos de intereses se involucran -y cómo- en el planteamiento de los problemas y en las estrategias de abordaje para su resolución, y si en estos conflictos de interés en que se comprometen amplias esferas sociales hay una lógica interna que puede imponer determinaciones en el desarrollo de las conductas sociales, de tal manera que se haga imprescindible el debate sobre su rol como una ciencia al servicio de la sociedad; 5. Reflexionar con apertura y responsabilidad sobre el saber que se imparte a nivel universitario y sentar las bases para la discusión de la ética profesional; 6. Explorar los demás aspectos sociales de las ciencias ambientales y 7. Destacar los peligros de una consideración epistemológica meramente tecnológica, explorando la necesidad de mantener una conciencia capaz de abordar la tensión entre la configuración metodológico-técnica de una disciplina científica y su necesaria inserción en una

cosmovisión más general, que tenga en cuenta el bien social presente y futuro de la humanidad.

A lo largo de estos años los sub-proyectos han variado de acuerdo al perfil e interés de los miembros, orientándose más acentuadamente al análisis de la problemática ambiental global en relación a la utilización de los recursos naturales. Un primer eje de trabajo es la cuestión epistemológica general y a noción de “ciencias ambientales”. Acá se hace necesaria una profundización que se relaciona con el objetivo N. 1. Sería necesario desagregar en subtemas como: el aporte de las ciencias naturales a la comprensión de los problemas ambientales; si se puede aplicar la teoría de los sistemas generales a los problemas ambientales; si se pueden aplicar modelos informáticos para la predicción del comportamiento del ambiente. Otro eje es la historia ambiental y de las ciencias ambientales. Consideramos necesario trabajar sobre una historia ambiental desde la perspectiva del interior de los países. En cuanto a las ciencias ambientales, sólo podría ser una historia reciente, y es importante explorar los recursos de la historia oral.

Por tratarse de un proyecto interdisciplinario y transdisciplinario, se ha encarado la visión ecológica mediante estudios de casos, como la generación de energía, biodiversidad y economía de mercado, disponibilidad de agua potable, etc. Consideramos también que un enfoque actual y situado debe incluir el estudio del impacto social del área en relación a la formación de recursos humanos.

Durante el año 2014 la problemática se centró en dos ejes: sustentabilidad y conservación, avanzando a la vez en los aspectos teóricos generales, dando especial énfasis a las cuestiones de ética ambiental. De este modo, la obra que ofrecemos se articula en tres secciones.

La primera sección, de Temas Generales, incluye dos trabajos específicos de ecofilosofía. **Alicia I. Bugallo** (Argentina) presenta el análisis de la propuesta de un espacio seguro y justo en el contexto de una problemática global, con el deseo de que se mantengan las condiciones del Holoceno por un período al menos milenario. **Ricardo Pobierzym** (Argentina) aborda una cuestión novedosa y debatida: los derechos de los animales, lo que implica una profunda transformación en los conceptos tradicionales de nuestra relación con los seres no humanos y sus respectivas justificaciones filosóficas y epistemológicas. **Mario Mejía Huamán y Saby Lazarte Oyague** (Perú) muestran también una línea divergente de las tradiciones culturales occidentales, mostrando la visión del hombre andino y sus

modos de interactuar con la naturaleza como una dimensión de lo divino. Sirio López Velazco (Brasil) aporta una versión de su teoría del “Ecomunitarismo”, es decir, un comunitarismo ecológico, que propugna como una alternativa a la difícil situación social, política y económica latinoamericana actual. Ignacio Daniel Coria y Celina A. Lértora Mendoza (Argentina) presentan un análisis científico acompañado de una reflexión ética sobre el problema de la degradación de suelos debida a las técnicas de producción de alimentos, proponiendo el enfoque de la Ética Convergente. **Marcelo Sticco** (Argentina) suma su trabajo a la misma propuesta ética, analizando los aportes de la misma, así como de la Teoría Crítica de la Tecnología al debate sobre el *fracking*. Finalmente Celina A. Lértora Mendoza estudia el caso de las Islas Malvinas como un complejo entramado entre política y economía de los recursos naturales, añadiendo una consideración ética.

La segunda sección se dedica a los estudios vinculados a la sustentabilidad, en sus diversos ámbitos y aspectos. En primer lugar se presentan trabajos dedicados a estudios de diagnóstico físico. **Ronald Eduardo Díaz Bolaños** (Costa Rica) realiza una investigación de historia ambiental, analizando la transformación de las sabanas de Buenos Aires (Costa Rica) entre 1870 y 2010, mostrando los efectos de diversos planes hidroeléctricos costarricenses. **Gabriela Fernández Larrosa** (Uruguay) aporta otro análisis de historia ambiental, mostrando la vulnerabilidad del área de Rocha en Uruguay, tomando como caso testigo el Arroyo de Valizas, entre 1943 y 2006. **Catalina García Espinosa de los Monteros** (México) se centra en un caso actual y conflictivo: los proyectos Corredores Biológico e Hidrológico Mesoamericanos, mostrando que el aspecto de conservación de biodiversidad queda en la práctica preterido (resultando claramente insuficiente para salvaguardarla) frente a los proyectos hidrológicos, aportando datos en la misma línea que Díaz Bolaños. **Fernando Pesce** (Uruguay) realiza un estudio de diagnóstico técnico sobre el proceso de erosión de suelos en el parque lacustre Garzón, de Rocha, en Uruguay, señalando la necesidad de contar con modelos de análisis que den cuenta de la dificultad y complejidad del problema. El conjunto de estudios de diagnóstico de aspectos físicos se completa con la presentación de **Ignacio Daniel Coria** sobre la contaminación de suelos por arsénico, mostrando que la actividad humana ha alterado su ciclo natural.

Una segunda parte de estudios de sustentabilidad se dedican a cuestiones alimentarias. **Jorge Molinas** y su equipo (Argentina) presentan los resultados y las conclusiones del primer estudio realizado en la ciudad de Rosario sobre ingesta de líquidos, proponiendo un modelo para estudios similares, necesarios pero por ahora

insuficientes. **Emilce Llopart** y su equipo (Argentina), desde la investigación nutricional, proponen un método para analizar el valor glucídico en galletitas.

La tercera sección está dedica a los temas de conservación, con tres aportes. El primero, de los geógrafos **Beatriz Sosa, Marcel Achkar y Ana Domínguez** Uruguay), propone un modelo para la asignación de categorías en el manejo de áreas protegidas en Uruguay, que puede eventualmente adaptarse a situaciones análogas, aceptando la conveniencia de socializar los criterios de gestión. Los dos últimos trabajos son estudios de casos de alertas ambientales por pérdida de biodiversidad. José Luis Hernández Cruz (México) muestra la gravedad del proceso de deforestación en Chiapas, México, acompañando su trabajo con imágenes que hablan por sí mismas. Un estudio similar y de resultados igualmente graves es el de Ingrid Henrys (Haití) sobre el parque nacional Macaya, que alberga el último bosque primario haitiano, indicando causas similares a las de Hernández Cruz y lamentando también la ineficacia de las acciones oficiales para impedir estos graves daños al patrimonio ambiental.

En conjunto, los estudios muestran situaciones ambientales poco o nada satisfactorias, puntuales o generalizadas, las consecuencias del desconocimiento, el desinterés, la falta de concienciación ciudadana, la escasez de recursos reales para implementar políticas públicas, la renuencia de los gobiernos a asumir drásticas medidas como políticas de Estado, la presencia de intereses a la vez poderosos e inescrupulosos y un largo etcétera de causas y consecuencias que forman una cadena difícil de romper. Estos trabajos no quieren ser innecesariamente alarmistas, pero sí plantear la necesidad de abordar con seriedad y profundidad problemas que nos atañen a todos y cuyas consecuencias a nivel de cambios climáticos ya estamos viviendo. Esperamos que la obra sea recibida y leída con el mismo espíritu constructivo con que fue escrita.

## **TEMAS GENERALES**

**Ecofilosofía**  
**Ética ambiental**  
**Enfoques jurídico-políticos**



# **Ecofilosofía y problemática ambiental global; la idea de un espacio seguro y justo para la humanidad**

*Alicia Irene Bugallo*

## **1. Introducción**

Las reflexiones que propongo parten de analizar ciertas ideas presentes en el *Informe Mundial de Ciencias Sociales 2013 Cambios Ambientales Globales*, de la UNESCO (en adelante WSSR 2013 por sus siglas en inglés). Dicho documento aporta un material muy interesante y motivador para la filosofía ambiental o **ecofilosofía** emergente en los últimos cuarenta años.

La creciente expansión de la conciencia ambiental desde mediados del siglo XX ha influido sobre el campo de la filosofía, en especial de la **filosofía práctica**, a través del cuestionamiento de creencias, valores y metas de la civilización industrial. La filosofía ambiental ofrece variadas tendencias, tales como la **ecología profunda** o diversas corrientes de **ética ambiental**. Más allá de sus diferencias, todas ellas asumen algún tipo de crítica del antropocentrismo, con matices que abarcan desde el **biocentrismo** hasta un **antropocentrismo débil**.

Durante su primera era -digamos así- la ecofilosofía que se ha nutrido con los aportes de las ciencias naturales y del ambiente (ecología, biología de la conservación, microbiología, climatología, paleoclimatología, geología, etc.). El WSSR 2013 resalta el esfuerzo por implicar más y más a las ciencias sociales en la problemática ambiental global es un proceso que está en movimiento, pero con lentos pasos. La incorporación de tópicos socio-culturales a la consideración de la problemática ambiental global supone innumerables cambios conceptuales, epistemológicos y metodológicos.

Es necesaria una consideración más atenta de los elementos intangibles y no cuantificables de la acción y del espíritu humano (según cultura, género, edad). La percepción diferente, según las poblaciones y los individuos, del tipo de desarrollo y de la calidad de vida, sus aspiraciones, el sentimiento de pertenecer o la sensación de realizarse son vistos desde la noción de 'sentido' (existencial) y no sólo de 'paradigma' (epistemológico).

El desafío es fomentar el estudio sobre la forma en que las personas y las sociedades interpretan el cambio ambiental que se produce en su entorno, y de tomar mas contacto con otras cosmovisiones y valores implicados en los sentidos existenciales de las diversas culturas. La filosofía ambiental podría fomentar una segunda era de su trayectoria en curso, ampliando sus perspectivas con el aporte necesario de las ciencias sociales (psicología, antropología cultural, sociología, ecología social, psicología evolutiva, economía ecológica, etc.).

El ecósofo noruego Arne Naess destacaba en 1984 cómo, según un grupo sustancial de antropólogos culturales, la presente sociedad de masas muestra profundas imperfecciones. Dos de ellas pueden conducir a consecuencias catastróficas para la vida. La primera tiene que ver con la amenaza de uso de armas de destrucción masiva en los conflictos políticos. La otra sería la falta de una decisión más contundente para abordar medidas necesarias de cuidado ambiental, ante el menoscabo ecológico global de la salud biosférica. Esto ha llevado a que la mirada de la antropología cultural esté ahora mucho más abierta a estudiar otro tipo de culturas no industriales (tratando a su vez de evitar el exceso de condicionamiento de su propio marco referencial occidental). Naess llamaba a la colaboración de la antropología cultural como fuente de información para sugerir qué aspectos positivos de las culturas pueden ser subrayados y hasta qué punto las tendencias negativas pueden ser evitadas<sup>1</sup>.

A su vez denunciaba cómo numerosas prospectivas de la sociedad sustentable futura reflejan un estilo de vida bastante uniforme y tienden a pensar el camino hacia la sociedad ecológicamente sustentable como si fuera la realización de, o la tarea de, una sola cultura. En su opinión, la ausencia de culturas profundamente diferentes, en el futuro, sería una calamidad. La riqueza y diversidad de las culturas del futuro es un gran ideal; tal vez sea el único camino para el logro de futuros desarrollos de la especie humana.

Entre alguna de tales tradiciones, afirma Naess, es posible encontrar sofisticadas prácticas técnicas ecológicas y estilos de vida beneficiosos. La influencia de las

<sup>1</sup> Arne Naess, "Cultural Anthropology: A New Approach to the Study of How to Conceive Our Own Future", 1984. Publicado por primera vez en *The Trumpeter* 21, N. 1, 2005, pp. 59-60

sociedades industriales, incluyendo el turismo masivo, se ha incrementado en intensidad durante el siglo XX y salvo unas pocas excepciones, ha sido negativa<sup>2</sup>.

## **2. Holoceno y Antropoceno**

Global no quiere decir igual para todos, pero implica riesgos para todos -aunque sea en distintos grados-. Las investigaciones del WSSR 2013 son muy variadas, con todos sus prólogos, considerandos, 108 avances de investigación, cuadros, anexos, etc.; pero el núcleo ideológico fuerte, la hipótesis que impregna el sentido de sus más de setecientas páginas, está en unos pocos artículos, los cuales nos ubican frente a un ámbito de límites.

En efecto, se considera que las condiciones geofísicas y biosféricas propias del Holoceno (los últimos 11.000 años aprox.) -aún con sus fluctuaciones, que no fueron excesivamente dramáticas- han visto florecer y expandirse a nuestra especie, y podrían sernos favorables aún por unos miles de años más. Frente a los cambios riesgosos e impredecibles que introduce el Antropoceno (especialmente a partir de la Revolución Industrial) podría ser más saludable y seguro retrotraernos a algunas condiciones del Holoceno.

La hipótesis es un planteo conservador, frente a la eventualidad de riesgos más severos sobre las condiciones de vida en la biosfera. Y si bien a pesar de las décadas de investigación sobre los distintos parámetros que pueden caracterizar regulaciones y metabolismos biosféricos, se admite que el tema está abierto, a sucesivas y necesarias reconsideraciones y/o reajustes, igualmente se plantean umbrales, límites, que no convendría sobrepasar.

La exigencia de sostener parámetros ecosistémicos preferibles en vistas al mantenimiento de una situación segura y justa para la humanidad, nos pone ante la responsabilidad del control de los desvíos peligrosos. La idea de mantener **un espacio seguro y justo para la humanidad** aparece, por ejemplo, en el esquema de la rosca, como espacio intermedio entre un borde superior o externo (techo, cielorraso) y un límite inferior o interno (piso, cimientado, fundamento). ((WSSR 2013, p. 86)

<sup>2</sup> Arne Naess, "Culture and Environment", 1993. Publicado por primera vez en *The Trumpeter* 21, N. 1, 2005: 53-58.

Para el techo se contemplan 9 parámetros que no deberían superar ciertos valores considerados preferibles. Por un lado, 6 de esos parámetros aún estarían dentro de lo considerado conveniente, si bien con distinto nivel de amenaza a ser sobrepasado en un plazo no muy lejano. Ellos serían: la utilización del agua dulce, acidificación de los océanos, contaminación química, carga de aerosoles en la atmósfera, disminución de la capa de ozono, cambio en el uso de las tierras. Pero hay otros 3 que se considerarían en estado de translimitación ecosistémica, a saber: los ciclos del nitrógeno y del fósforo, pérdida de diversidad biológica y cambio climático.

El piso, por su parte, se caracteriza como un cimiento que no debería ser perforado; contempla 11 dimensiones para un desarrollo inclusivo y sustentable. Algunas fueron consideradas tradicionalmente como necesidades básicas y ahora todas se presentan y gestionan como derechos humanos. Ellos son: derechos al agua, trabajo, ingresos dignos, educación, posibilidad de expresión de opiniones, acceso a la energía, equidad social, igualdad de géneros, salud, alimentación y resiliencia social ante las catástrofes.

Del cruce de requerimientos entre un techo y un piso que respectivamente no pueden traspasarse, se visualiza la idea de **un espacio seguro y justo para la humanidad** para un desarrollo inclusivo y sustentable. Los saberes que corresponde al techo está más ligado al conocimiento científico (meteorología, geología, ecología y ciencias del ambiental en general) mientras que los que iluminan el piso, están asistidos tanto por las ciencias (psicología, antropología cultural, sociología, ecología social, economía ecológica, psicología evolutiva, etc.) como por saberes no científicos -como etnobotánica, etnometeorología, mitologías, prácticas económicas ancestrales y de supervivencia, entre otros-.

Si la salud de la biosfera es una condición de nuestra supervivencia, se entiende que todo desarrollo debería tener como objetivo mejorar nuestra permanencia en ella, y por supuesto la de nuestra descendencia. ¿Pero no sigue predominando acaso la inercia de un desarrollo a cualquier costo? Para Juan Pablo II, esta situación:

“amenaza hoy la misma capacidad de acogida del medio ambiente: **el ambiente como ‘recurso’ pone en peligro el ambiente como ‘casa’**. A causa de los poderosos medios de transformación que brinda la civilización

tecnológica a veces parece que el equilibrio hombre-ambiente ha alcanzado un punto crítico”<sup>3</sup>.

En este sentido, las ciencias sociales tienen la misión de orientar sus estudios sobre la forma en que las personas y las sociedades interpretan el cambio ambiental global, qué dificultades impiden esa comprensión, entre otras líneas de acción.

Es un hecho que muchos ya adhieren a la hipótesis de que convendría retrotraerse -como tendencia, en lo posible- a las condiciones del Holoceno. En convenciones sobre cambio climático, en el Protocolo de Kyoto, se propone no superar en 2° C la temperatura media de la atmósfera respecto a valores previos al inicio del Antropoceno, o sea al inicio de la Revolución Industrial. Las marchas contra el incremento del cambio climático, por ejemplo, están protagonizadas por ONGs como ‘350.org’, en alusión a la conveniencia de retrotraernos a las 350 partes por millón de volumen de dióxido de carbono en la atmósfera, valor considerado un umbral preferible a los más de 380 actuales, etc.

Otros tantos podrían adherir -o no- luego de ser informados, y también hay los varios que no están tan apremiados por la sensación de riesgo global (su postura es que la naturaleza va a sobrevivir...) y suelen desestimar la actitud conservadora que se promueve mayoritariamente. En el ámbito de la filosofía ambiental contemporánea, es la actitud conservadora la que suele prevalecer.

### **3. Repensando el puesto del hombre en la biosfera**

La salida del hombre al espacio exterior ha proporcionado una visión de la Tierra cuyas consecuencias existenciales y filosóficas recién estamos empezando a comprender. La captación global del planeta, en su integridad y límites, trae como correlato una visión unificada de la especie humana, que comprende finalmente y visualiza, más allá de sus diferencias locales, que posee un único objeto en común, **una única Tierra**. La información que proveen los satélites de investigación es rearmada por los ordenadores. Nos reintegras así una visión sinóptica, de conjunto, del funcionamiento de la atmósfera y los mares, de los casquetes de hielo y la vida de la

<sup>3</sup> Juan Pablo II, Discurso en un Congreso Internacional sobre ‘Ambiente y salud’ 24 de marzo de 1997, 2. [www.vatican.va/holy\\_father/john\\_paul\\_ii/speeches/1997/march/documents/hf\\_jp-ii\\_spe\\_19970324\\_ambiente-salute\\_sp.html](http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1997/march/documents/hf_jp-ii_spe_19970324_ambiente-salute_sp.html).

Tierra; en fin, de las muy complejas relaciones entre el mundo físico y el mundo orgánico, que inevitablemente incluyen ya los efectos del accionar humano<sup>4</sup>.

La actual vulnerabilidad de la biosfera por causas antrópicas aporta un *novum* para la antropología filosófica contemporánea. El pensador alemán Hans Jonas describía en *Técnica, medicina y ética. Sobre la práctica del principio de responsabilidad*, que los alcances del poder humano han superado el horizonte de la vecindad espacio-temporal y han roto el monopolio antropocéntrico de la mayoría de los sistemas éticos anteriores, ya sean religiosos o seculares. El objeto de la obligación humana recaía, en la ética tradicional, en los demás hombres; en caso extremo la humanidad. Usualmente el horizonte ético tenía unos límites mucho más estrechos, como por ejemplo el “amor al prójimo”.

Para Jonas nada de esto ha perdido su fuerza vinculante. Pero ahora:

“[...] la biosfera entera del planeta, con toda su abundancia de especies, exige, en su recién revelada vulnerabilidad frente a las excesivas intervenciones del hombre, su cuota de atención que merece todo lo que tiene su fin en sí mismo, es decir, todo lo vivo. El derecho exclusivo del hombre al respeto humano y la consideración moral se ha roto exactamente con su obtención de un poder casi monopolístico sobre todo el resto de la vida. Como poder planetario de primer orden, ya no puede pensar sólo en sí mismo. La ética medioambiental, en sus inicios, que se agita entre nosotros verdaderamente sin precedentes, es la expresión aún titubeante de esta expansión sin precedentes de nuestra responsabilidad, que responde por su parte a la expansión sin precedentes del alcance de nuestros actos”<sup>5</sup>.

Entre sus aportes a la reflexión crítica sobre aspectos conflictivos de la problemática ambiental contemporánea, la filosofía ambiental provee de nuevas conceptualizaciones más ajustadas al estado de la cuestión. Tal sería el caso de unas distinciones pertinentes entre antropocentrismo débil y fuerte que realizara el filósofo ambiental estadounidense Bryan Norton<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Alicia Irene Bugallo, *De dioses, pensadores y ecologistas*, Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano, 1995. Cap. 1.

<sup>5</sup> Hans Jonas, *Técnica, medicina y Ética*, Barcelona - Bs. As.- México, Paidós, 1997, pp. 35-6.

<sup>6</sup> Bryan Norton, “Environmental Ethics and Weak Anthropocentrism”, *Environmental Ethics*, V. 6. Summer fall, 1984: 131-148.

Lo que reconocemos como un **antropocentrismo fuerte** se inclina por las preferencias, deseos o necesidades meramente sentidas, frecuentemente a corto plazo (por ejemplo una aproximación excluyentemente económica que evita asumir otros juicios de valor). Esa tendencia -todavía predominante en algunos aspectos- desconoce o niega que constituya una amenaza para la continuidad de la vida en la Tierra. Se refleja en la postura crematísticas vigentes que alientan prácticas no sostenibles de agricultura, industria o turismo, urbanizaciones no planificadas, con el consiguiente deterioro ambiental, así como una falta de políticas atentas al crecimiento demográfico y/o al desarrollo humano.

El reconocimiento de la vulnerabilidad de los procesos biosféricos a causa del accionar antrópico torna al antropocentrismo fuerte conflictivo e insostenible para la vida humana y no humana en la biosfera. Ante esto, un preferible **antropocentrismo débil** se perfila como más responsable de sus actos en tanto tendría en cuenta las condiciones globales de la vida humana y no humana en perspectiva a largo plazo.

Para Norton, si nos posicionamos desde un antropocentrismo débil, se supone que asumimos preferencias consideradas, ponderadas. Esto implicaría reconocer los límites de toda acción humana consistente con un principio racional, universalizable: **el mantenimiento indefinido de la conciencia humana**. En sentido coincidente, Hans Jonas estructura el imperativo: “obra de tal manera que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica en la Tierra”, o en su versión negativa, “obra de tal manera que los efectos de tu acción no sean destructivos para la futura posibilidad de una vida humana auténtica en la Tierra”<sup>7</sup>.

#### 4. En el horizonte de una bioantropología filosófica

El filósofo austriaco Martin Buber se refería en *¿Qué es el hombre?*, a los períodos de zozobra, pérdida de seguridad en mi comunidad o mundo, como los momentos que mueven al planteo generalista de la antropología filosófica, de la pregunta planteada una y otra vez: ¿qué es el hombre? La situación existencial reciente de la especie -desde la emergencia de la Era de la Ecología hasta la Era de la Sustentabilidad actual- está atravesada, en muchos casos, por una experiencia de extrañeza en el hábitat, en el entorno social y en la descripción de la propia individualidad.

<sup>7</sup> Hans Jonas, *El principio de Responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Barcelona, Herder, 1995, p. 40.

Como nos recuerda el WSSR 2013, en muchas regiones los ciclos naturales ya no están intactos; las consecuencias futuras de la manipulación de los ciclos del carbono y del fósforo son impredecibles. Se producen masivamente miles de productos químicos sintéticos que tienen efectos considerables en los sistemas bióticos. Sin duda estamos atravesando una etapa de gran complejidad e imprevisibilidad.

Para el filósofo francés Michel Sèrres, somos capaces de producir efectos tan potentes como los del planeta. El **ser-en-el-mundo** distintivo del existente humano según Heidegger, ha tomado la forma de un **ser-equipotente-al-mundo**. La humanidad forma gigantescos conjuntos, colosales bancos de hombres equipotentes a los océanos, a los desiertos o a los casquetes glaciares, reservas de hielo a su vez, de calor, de sequedad o de agua; relativamente estables, esos inmensos conjuntos se nutren de sí mismos, avanzan y pesan sobre el plantea, para lo peor y lo mejor<sup>8</sup>.

Para el naturalista estadounidense Bill McKibben asistimos al advenimiento de la era **post-natural**; el **fin de la naturaleza** ha sido anunciado. Hoy en día son escasos los lugares donde la naturaleza se mantiene aún inaccesible: altas cumbres en algunas cordilleras, el interior de los desiertos o de las selvas vírgenes, ciertas regiones polares. Pero aún los espacios no intervenidos por el hombre padecen indirectamente los efectos de la actividad antrópica, como resultado del cambio climático global, la lluvia ácida o adelgazamiento de la capa de ozono.

Hemos modificado la atmósfera y cada punto de la biosfera aparece como artificial. El advenimiento de la era pos-natural no implica que hayan cesado los procesos biogeoquímicos del planeta; todavía brilla el sol y hay viento y crecimiento y decadencia. La fotosíntesis continúa, igual que la respiración. Pero lo que definía a la naturaleza como **lo otro distinto e independiente** de la sociedad humana está por cesar o ya ha cesado. El concepto de naturaleza no sobrevivirá a la nueva contaminación global, al bióxido de carbono, a los CFC (cloro-fluoro-carbonos de algunos gases propulentes). Al reconocido peligro nuclear de posguerra se agregó desde los años setenta del siglo XX el de la **bomba ecológica**. Para McKibben, la expresión principal de la bomba ecológica sería el cambio climático global<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Michel Sèrres, *El contrato natural*, Valencia, Pre-textos, 1991, Cap. 1.

<sup>9</sup> Bill McKibben, *El fin de la naturaleza*, México, Diana, 1990, Cap. 2.

¿Es posible plantearse una antropología filosófica desde este contexto contemporáneo? En la obra mencionada, Buber reflexionaba:

“Así como le es menester a esta antropología filosófica distinguir y volver a distinguir dentro del género humano si es que quiere llegar a una comprensión honrada, así también tiene que instalar seriamente al hombre en la naturaleza, tiene que compararlo con las demás cosas, con los demás seres vivos, con los demás seres conscientes, para así poder asignarle, con seguridad, su lugar correspondiente”<sup>10</sup>.

Esta relacionalidad con lo diverso humano ya es un imperativo en la actualidad, siendo la multiculturalidad la característica distintiva de muchos ámbitos humanos. Esto conlleva la dificultad de un descentramiento relativo de todo etnocentrismo. La relacionalidad con la naturaleza o lo-otro-que-humano es más difícil de asimilar, está abierta a sucesivas redefiniciones (por ejemplo debido a los aportes de las ciencias) y ha propuesto perspectivas nuevas e inquietantes. Entre ellas, la aproximación a lo humano como especie, la reinstalación de lo humano en el devenir evolutivo, la concepción de cada identidad humana como compuesto y no como esencia simple, el ser holobionte de todo ser viviente, etc.

O sea que el hombre difícilmente pueda tener ‘con seguridad’ definitiva un lugar correspondiente, como pretendía Buber, o al menos puede sentir que cada vez se le hace más escurridiza esa seguridad. ¿Debería incorporar la antropología filosófica las características humanas consideradas en cierta forma nuevas? ¿Cómo replantearíamos ahora la estructura fundamental del ser humano, que en lo global se encuentra en situación de translimitación ecológica? ¿Cabría preguntarse por el significado que tendría para el hombre encontrarse en situación de translimitación ecosistémica, sin poder ajustar convenientemente –al menos hasta ahora- la relación entre su huella ecológica y la biocapacidad de la biosfera?

Es frecuente, desde Kant y la modernidad, asociar la antropología filosófica con tres preguntas clave: ¿Qué puedo conocer? ¿Qué me cabe esperar? ¿Qué debo hacer? , las que culminarían con una cuarta pregunta ¿Qué es el hombre?

Respecto de la primera, es claro que yo puedo conocer algo, no se trata sólo de mi finitud sino de mi participación real en la potencialidad del ser. Pero ¿hasta

<sup>10</sup> Martin Buber, *¿Qué es el hombre?*, México, Fondo de Cultura Económica, 1990, pp. 18-19.

dónde pueden llegar nuestras facultades para pensar la complejidad? Sobre la segunda, hay algo que cabe esperar, mi vida tiene sentido, me es permitido esperarlo, buscarlo, aunque ahora el sentido de mi vida depende de mi conducta hacia la vida en totalidad y con la vida otra-que-humana. Finalmente, no estamos separados del hacer justo, podemos experimentar el deber y por eso encontrar el camino de un nuevo hacer, pero ¿tendremos las habilidades para el desafío actual y futuro?

Pensar la cuarta pregunta pero a la luz de las novedades de las otras tres tal vez nos enfrente a una antropología que podría llamarse ecofilosófica, o una bioantropología filosófica, u otra de expresión tal vez distinta que dé cuenta del escenario diferente en que se despliega la vida humana en los últimos tiempos.

## 5. Reflexiones finales

Un componente esencial de esta nueva antropología ecofilosófica es la responsabilidad por el sostenimiento de un espacio seguro y justo para la humanidad, lo cual –en el informe que tomamos como referencia- se acompaña de la idea la promoción de sendas de navegación para tales logros<sup>11</sup>. Y las sendas de navegación están graficadas como líneas de acción para un desarrollo sostenible equitativo y justo, dentro de límites biosféricos. Las sendas pueden tomar derroteros indeseados, más allá de los umbrales biosféricos considerados preferibles y/o con logros muy por debajo de los umbrales socioambientales dignos y necesarios.

La idea de “sendas de navegación” en el marco de un “espacio seguro y justo para la humanidad” recuerda la práctica de la función del timonel, del que orienta el curso de acción dentro de determinados márgenes, evitando desvíos riesgosos. Es decir, remite -aunque sea metafóricamente- a una práctica cibernética<sup>12</sup>.

Cabría recordar que la cibernética a menudo estuvo dominada por el ingenierismo mecanicista y un espíritu de reduccionismo tecnocrático. Su perspectiva quedaba centrada, entonces, en el funcionamiento de las máquinas artificiales, del *feed-back* negativo que regula todo desvío, manteniendo la homeostasis y la obediencia al programa (perspectiva que sostiene la vigencia de leyes inmutables, de un orden inmutable, etc.) En este rubro estarían todos los

<sup>11</sup> WSSR 2013, p, 87.

<sup>12</sup> Cibernética der.va del término *kybernetes*: timonel.

sistemas vivos o artificiales que pueden realizar operaciones reversibles, volviendo siempre a las condiciones iniciales si se han apartado de ellas.

Pero mientras el *feed-back* negativo anula las desviaciones y es morfoestático, el *feed-back* positivo que amplifica una desviación, es fuente de crecimiento, de heterogeneidad, de transformación de sistemas, de morfogénesis. Claro que también puede producir desorganización, por enloquecimiento o dislocación del sistema (pero la desorganización ha sido una de las fuentes de los procesos evolutivos)<sup>13</sup>.

Esto implicaría a los procesos que admiten cambios a lo largo de la flecha del tiempo, los procesos irreversibles que nunca pueden volver exactamente a un estado anterior, los que evolucionan en el tiempo. En este caso nos referimos a los sistemas vivientes en sus cambios individuales, a la evolución de la vida, los sistemas sociales, el comportamiento del universo, la historia de la humanidad, etc. Aquí ya resulta insuficiente la categoría de *feed-back negativo*, siendo que los cambios y la evolución suelen producirse por el potenciamiento de los desvíos de la media habitual (*feed-back positivo*) en lugar de producirse su corrección.

Obviamente que muchos tal vez preferimos sostener el deseo -aunque sea al mediano plazo- de ciertos equilibrios o situaciones medianamente favorables para la continuación de la vida en forma relativamente parecida a como la conocemos hasta hoy. El devenir del planeta muestra una historia ¿abierta y unidireccional? afectada periódicamente por profundos cambios geológicos y biológicos. Entre ellos están el aumento de la luminosidad solar, el impacto de cometas y asteroides, los movimientos tectónicos, los cambios climáticos durante las glaciaciones, la acción del vulcanismo, etc.

Este trabajo gira en torno del deseo de mantener las condiciones del Holoceno aunque sea -según dicen algunos especialistas- por unos mil años más. Resuma cierto color estoico, como un llamado a la sabiduría, a la aceptación de la finitud o de los límites, al desarrollo de cierta conducta frugal contenida y no teñida de excesos... Un estoicismo contemporáneo que plantea, como en todas las épocas, un afán común de salvación.

<sup>13</sup> Magoroh Maruyama, "The Second Cybernetics: deviation-amplifying mutual causal processes", *American Scientist* 51, 1963: 164-179.

El *Informe Mundial de Ciencias Sociales* 2013 fue usado como espejo de proyección para algunas reflexiones desde la filosofía ambiental en vistas a una reformulación apropiada de la antropología filosófica. El cuerpo del Informe presenta varias ilustraciones con fotos de las obras del escultor sudafricano Andries Botha, sus enormes esculturas de elefantes a tamaño natural, construidas con materiales de desecho antrópico. Botha pertenece al Human Elephant Foundation. Entre otros detalles, nos recuerda que los elefantes se expandieron a partir de África (como los humanos actuales) y que son animales de gran memoria y cuando por alguna circunstancia pierden la senda o el rumbo hacia condiciones de supervivencia, las saben encontrar nuevamente (¿cómo los humanos...?).

# **El pensamiento ambiental y la cuestión de los derechos de los animales: una temática que desborda las tradicionales perspectivas epistémicas**

*Ricardo Pablo Pobierzym*

## **1. Introducción**

La masiva desaparición de las especies vivientes así como el sufrimiento infligido por el hombre hacia muchos animales sintientes ha llevado a algunos autores a cuestionar filosóficamente el estatuto antropocéntrico el cual parece avalar las praxis de dominación sobre la naturaleza del hombre moderno. Dicha crítica no solamente ha denunciado el paradigma vigente, si no que, incluso, ha propuesto perspectivas diferentes cuyas consecuencias éticas y jurídicas se plasman en la necesidad de la extensión de los derechos hacia los animales.

De acuerdo a esta temática en nuestra ponencia expondremos algunas de las perspectivas de aquellos pensadores que son sensibles hacia la cuestión de la “animalidad” y plantean concepciones alternativas en cuanto al vínculo del hombre con los seres vivos.

## **2. Desaparición de especies de modo gradual y acelerado**

“En la mente de los biólogos quedan pocas dudas de que la Tierra está enfrentando actualmente una pérdida creciente de especies tal que amenaza con rivalizar las cinco mayores extinciones del pasado geológico<sup>1</sup>. Desde el año de 1993, el biólogo de Harvard E. O. Wilson estimó que la Tierra está perdiendo alrededor de 30,000 especies por año, lo cual se traduce a la estadística aún más espeluznante de tres especies cada hora”<sup>2</sup>.

Otros autores afirman que hubo una pérdida del 70% de la biodiversidad en los últimos 100 años. Así, por ejemplo, en 1845 en *Los Andes* peruanos existían 6000

<sup>1</sup> Las extinciones en el pasado de la tierra han sido enumeradas en seis momentos. Ver Apéndice:

<sup>2</sup> Idem.

especies de papa que fueron reducidas a 800. Habría que agregar que el 80% de las semillas del mundo están en manos de las grandes multinacionales...<sup>3</sup>.

La “eliminación de las especies” debido a la actividad humana: entre 1500 y 1850 el hombre occidental eliminó una especie cada diez años, entre 1850 y 1950 la eliminación ascendió a una especie por año, en 1990 fueron extinguidas 10 especies por día y en el transcurso del 2000 una especie por hora. Como puede notarse, el proceso de destrucción masiva por parte del hombre viene acelerándose de modo intensivo: se supone que entre 1975 y el 2000 pudo haber desaparecido el 20% de las especies vivas. Por otra parte para clasificar actualmente la cantidad de especies que hay en el mundo se necesitarían alrededor de 500 años. Lo más aterrador es que antes que termine el siglo (XXI) la actividad humana habrá extinguido las 2/3 partes de las plantas y animales que habitan la tierra, esto significa, que existen millones de animales y plantas que pasarán por el mundo sin que los hombres se hayan enterado<sup>4</sup>.

### **3. El cuestionamiento de la praxis de la dominación sobre el indiscriminado uso y consumo de animales. La crítica al antropocentrismo (Peter Singer - Tom Regan) y logocentrismo imperantes (Jacques Derrida)**

“En la década de 1960, Lynn White, jr., había afirmado que la raíz de nuestros problemas ecológicos está en la interpretación que la tradición judeo-cristiana dio al pasaje bíblico del Génesis (1:26-28) cuyo concepto fundamental es el dominio del hombre sobre la naturaleza, incluyendo sus animales. Aunque la interpretación de la noción de dominio puede ser tal que no sea incompatible con el cuidado del medioambiente, la lectura que prevaleció fue la que ha llevado a la humanidad a una manipulación arbitraria y egoísta de éste, y a una actitud de superioridad y desapego del mismo. Dicha actitud fue reforzada por las tesis griegas de la superioridad del ser humano debido a su capacidad racional e intelectual. La Edad Media heredó esta actitud en pensadores como San Agustín y Tomás de Aquino para quienes Dios nos dio los animales a fin de que nos sirviéramos de ellos. En la Edad Moderna esta actitud fue llevada al extremo cuando René Descartes afirmó que los animales (no humanos) no son más que máquinas naturales que no son dignas de ninguna consideración moral. Aunque “esta tesis

<sup>3</sup> Revista *Slow Food, Hecho en Buenos Aires*, N. 166, 2014, p. 10.

<sup>4</sup> Información suministrada por el Diario Perfil del 10/02/06.

cartesiana tuvo poco impacto en el hombre de la calle –para quien los animales son seres con los que se puede interactuar, por ejemplo, emocionalmente- su influencia fue enorme en los medios académicos; más concretamente, en las universidades, en donde los animales se convierten en meros objetos de estudio para el beneficio humano”<sup>5</sup>.

Peter Singer vislumbra ya desde la misma concepción bíblica<sup>6</sup> un mandato *antropocéntrico* que va en claro detrimento contra aquellos seres vivos que no son humanos. De este modo, las obligaciones morales quedan reducidas al mero accionar de los hombres y se deja de lado toda consideración hacia la naturaleza. En las éticas occidentales (San Agustín, Santo Tomás, Kant, etc.) no se permite ciertamente el accionar cruel contra los animales, pero

<sup>5</sup> Alejandro Herrera, *Dos éticas zoocéntricas restringidas, Los animales y el valor de la vida, Los caminos de la ética ambiental, Una antología de textos contemporáneos*, Editorial Plaza y Valdés, México 1998, p. 194.

<sup>6</sup> Alusión al *Génesis*, 1. 2, 28 (20) Dios dijo: “Pululen en las aguas un hervidero de seres vivientes, y revoloteen las aves por encima de la tierra contra el firmamento del cielo”. (21) Y creó Dios los grandes animales marinos, y todos los seres vivientes que se deslizan y pululan en las aguas, por especies, y todo lo que tiene alas, por especies. Vio Dios que estaba bien. (22) Y los bendijo diciendo: “Creced, multiplicaos y llenad las aguas del mar; y multiplíquense también las aves en la tierra”. (23) Y entre tarde y mañana fue el día quinto. (24) Dijo Dios: “Produzca la tierra seres vivientes por especies; ganados, reptiles y bestias salvajes por especies”. Y así fue: (25) hizo Dios las bestias salvajes, los ganados y los reptiles del campo, cada uno por especies. Y Dios vio que estaba bien. (26) Entonces dijo Dios: “Hagamos al hombre a imagen, según nuestra semejanza; que tenga dominio sobre los peces del mar, sobre las aves del cielo, sobre los ganados, sobre las bestias salvajes y sobre los reptiles de la tierra”. (27) Y Dios creó al hombre a su imagen, A imagen de Dios lo creó, Macho y hembra los creó. (28) Y los bendijo Dios diciendo: “Creced y multiplicaos, poblad la tierra y sometedla; dominad en los peces del mar, en las aves del cielo y en todos los animales que se mueven por la tierra”. (29) Y añadió: yo os doy toda planta que tiene semilla sobre la luz de la tierra, y todo árbol que da fruto con semilla dentro, para que os sirva de comida. Y a todos los animales del campo, a las aves del cielo y a todo lo que se mueve por la tierra con hálito vital yo le doy por comida toda clase de hierba verde”. Y así fue. Vio entonces Dios todo lo que había hecho: todo ello estaba muy bien. Y entre tarde y mañana fue el día sexto”. Por nuestra parte, no aceptamos radicalmente la interpretación que realiza Peter Singer de estos pasajes bíblicos, pero reconocemos que la misma ha sido tomada posiblemente como verídica por sectores cristianos.

“la razón de tal prohibición radica en que la crueldad hacia los animales no humanos puede fomentar en el ser humano actitudes, sentimientos y acciones de crueldad hacia sus congéneres. Quien es cruel con los animales, según este argumento, puede llegar a ser cruel y hasta criminal con otros seres humanos, siendo esto último éticamente reprobable. La bondad hacia los animales se convierte, de esta manera, en sólo un medio para ejercitar la bondad hacia los seres humanos, quienes son los únicos agentes y sujetos morales”<sup>7</sup>.

Los seres vivos merecen ser considerados únicamente por vía indirecta y no poseen, en sí mismos, un **valor intrínseco**.

De acuerdo a lo señalado resulta interesante indagar en las obras de uno de los filósofos más destacados por la Iglesia Católica. Si prestamos la atención al pensamiento de Santo Tomás de Aquino, vemos tanto en la *Suma Teológica* como en la *Suma contra gentiles*, que desde el punto de vista religioso este ilustre teólogo no concibe que los seres vivos no humanos posean una vida “post-mortem” tal como esta le es otorgada al hombre. De este modo en la Q. 1 del capítulo 6 de la *Suma Teológica*, Tomás advierte que “las almas de los irracionales no son subsistentes por sí mismas, sino sólo el alma humana. Por consiguiente, las almas de los irracionales se destruyen con sus cuerpos, mientras que el alma humana no puede ser destruida, a menos de serlo en sí misma”<sup>8</sup>. Esto último significa que tanto plantas como animales sin importar sus diferencias o, mejor dicho, considerando la catalogación “natural” de aquellos tiempos, *pese* a sus diferencias, tan sólo el alma racional humana, el hombre hecho a “imagen y semejanza”, posee la capacidad inmortal y es capaz, si sus acciones y obras así lo posibilitan, de alcanzar la vida beatífica después de la muerte.

También en el capítulo 82, de la *Suma contra gentiles*, denominado *Las almas de los brutos animales*, Tomás afirma contundentemente que “resulta claro que ninguna operación del alma del bruto puede realizarse sin el cuerpo; de donde puede concluirse que el alma del bruto muere con el cuerpo”<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Alejandro Herrera, ob. cit, p. 194.

<sup>8</sup> Santo Tomás de Aquino, *Suma Teológica*, 1.q. 75 a.6 (Artículo 6), Biblioteca de Autores Cristianos, Tomo III (2º), Madrid, 1959.

<sup>9</sup> Santo Tomás, *Suma contra gentiles*, Capítulo 82, *Las almas de los brutos animales no son inmortales*, México, Editorial Porrúa, 1991, p. 251.

Resulta sumamente (por no decir tristemente...) interesante que Tomás defina absolutamente a **todos** los seres vivos (ante todo a las indefinidas especies animales) desde las nociones de “irracionales” y “brutos” como si no pudiese esbozarse ningún rasgo mínimo de vinculación entre el hombre y los vivientes. De este modo, mediante el pre-texto de la “imago Dei”, y realizando una apresurada interpretación del *Génesis*<sup>10</sup>, el indiscriminado dominio del hombre sobre los millones de seres vivos que pueblan la tierra parecería estar justificado.

A esta cosmovisión, que ha prevalecido durante largos siglos en Occidente, Peter Singer la denomina como la *teoría del dominio*. Dicha teoría se caracteriza básicamente sobre dos cuestiones: 1. Negar intrínsecamente el valor de la vida animal. 2. Permitir, por ende, el sometimiento extremo, la manipulación a ultranza y la negación de todo derecho a los seres vivos no humanos.

Si el pensamiento teológico<sup>11</sup> de Tomas de Aquino ya resultaba filosóficamente tendencioso, el planteo de filosófico de Descartes dará el golpe maestro en la temática del nombrado sometimiento. Reduciendo los organismos de los seres vivos a refinados mecanismos de relojería, Descartes llega incluso a negar la posibilidad de que el animal sienta algún tipo de sufrimiento. Ya no se trata de que su alma se reduzca a lo sensitivo e irracional, sino que tampoco posee la capacidad de sufrir.

Inscrito en la misma lógica, Kant afirmará, en su *Crítica de la razón práctica* que:

“Los animales no son autoconscientes, y están ahí solamente como un medio para un fin. Ese fin es el hombre. Podemos preguntar: ‘¿por qué existen los animales?’ Pero preguntar: ‘¿por qué existe el hombre?’ es una pregunta carente de sentido. Nuestros deberes hacia los animales son solamente deberes indirectos hacia la humanidad [...] Si un hombre mata de un disparo a su perro porque el animal ya no le puede dar servicio, no comete falta en su deber hacia el perro, pues el perro no puede juzgar, pero su acto es inhumano y ese hombre daña en el mismo ese humanitarismo que tiene el deber de mostrar hacia el género humano”<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> Génesis 1, se cita por *La Biblia*, Barcelona, Círculo de lectores, 1972.

<sup>11</sup> De marcada influencia aristotélica.

<sup>12</sup> Peter Singer, p. 21 *Los animales y el valor de la vida*, en *Los caminos de la ética ambiental, Una antropología de los textos contemporáneos*, México Plaza y Valdés, 1998, p. 213.

La matanza de un perro (u otro animal) según Kant tan sólo se convierte en un acto inmoral si daña el “humanitarismo” que compete al hombre, el perro “en sí”<sup>13</sup>, en cambio, carece de cualquier valor y derecho. Siendo el ser humano el **único** ente que posee un fin en sí mismo, cualquier derecho aplicado a otros seres vivos (creados) implica un sin sentido.

En referencia a lo antedicho, y a la tradición filosófica que reduce la cuestión del derecho a una concepción antropo y logocéntrica, autores como Peter Singer, Tom Regan y Jacques Derrida han alzado sus voces contra está “falta” y este olvido de los específicos derechos de los vivientes. Sobra decir que dicho **olvido** no solamente no ha sido inocuo sino que ha llevado a una escalofriante devastación de especies, a escala planetaria, por obra del hombre produciendo a su vez el macabro diseño de auténticos “campos de exterminio” que se enmarcan en el genocida proyecto de la modernidad más reciente<sup>14</sup>.

De este modo, pese a sus marcadas diferencias, tanto Singer, Regan<sup>15</sup> como Derrida denuncian con ahínco el sometimiento, la devastación e incluso la tortura que el hombre ha infligido en los últimos siglos a los animales. Peter Singer “dopta como criterio de consideración moral la capacidad de experimentar placer y dolor”. Para ello, para distinguir dicha capacidad en los seres vivos, hace referencia a la posesión de un sistema nervioso central. Y son, precisamente, los vertebrados aquellos vivientes que satisfacen este criterio.

“Tanto la posesión del sistema nervioso como la capacidad de experimentar placer y dolor, hacen posible que un determinado organismo tenga intereses, en el sentido más amplio del término (por ejemplo: interés por alimentarse, por resguardarse del mal clima, etc.) A partir de esta noción de interés, Singer postula en su ética el **principio de consideración de igualdad de intereses**.

<sup>13</sup> Expresión posiblemente sin sentido para Kant.

<sup>14</sup> En una entrevista televisiva el activista vegano Gary Yourofsky afirmó que cada año son asesinados por el hombre 16 billones de animales terrestres y 19 billones de animales marinos. Dicho genocidio no solamente es ejecutado para satisfacer a las poblaciones humanas con la carne y el alimento animal, sino para distintos tipos de industrias (de cuero, de pieles, etc.)

<sup>15</sup> Su pensamiento se inscribe en una posición zoocéntrica “restringida” que considera que solamente algunos animales son vislumbrados en tanto “pacientes morales”. Dicha restricción es relativa de acuerdo a lo parámetros que se utilicen.

Éste y el **principio de utilidad** de la ética utilitarista constituyen los dos principios fundamentales de la ética singeriana. En otras palabras, Singer propone una ética utilitarista extendida que busque satisfacer los intereses del mayor número posible de vertebrados. Singer comparte las críticas hechas al utilitarismo clásico de Bentham, pero defiende lo que él llama un *utilitarismo de preferencias*, más refinado que el primero”<sup>16</sup>.

En su impactante texto denominado *Animal Liberation*, Singer critica la despiadada experimentación con los animales así como su hacinamiento en las “granjas factoría”. Para este autor resulta un despropósito considerar que solamente el hombre es un ser autoconsciente. Por ello, Singer sostiene que, solo por dar algunos ejemplos, tanto las ballenas como los chimpancés son animales autoconscientes. Teniendo en consideración que la línea fronteriza que separa a la autoconsciencia de la mera conciencia y esta última de la carencia de conciencia es sumamente inexacta, inscrito en el marco de la filosofía “utilitarista”, Singer propone “la capacidad de experimentar placer y dolor” como criterio para establecer el valor de la vida de los animales. No solamente muchos animales sufren (referencia ineludible a los seres vertebrados) sino que los mismos poseen distintos grados de conciencia sobre sus padecimientos. Basándose a partir de la información de las actuales investigaciones etológicas, Singer se anima a predicar la noción de “persona” a ciertos animales “superiores” capaces “de verse a sí mismos como entes distintos y existentes en el tiempo”. No obstante, la vida de los animales que no son “personas” pero que poseen la capacidad de sentir placer y dolor ya es un indicador sustancial que nos dice que su existencia debe ser respetada y por ende merecedora de sus peculiares **derechos**.

Dentro de esta misma línea **zoocéntrica** se enmarca el pensamiento utilitarista de Tom Regan. Este autor es también un convencido crítico del antropocentrismo moral y sostiene que “si bien los animales no humanos no son ni pueden ser agentes morales, son indudablemente **pacientes morales**, sujetos dignos de consideración moral, es decir, seres hacia los cuales tenemos obligaciones morales directamente, y no por vía indirecta” como lo había sostenido durante gran parte de su historia la ética occidental.

“Regan deriva estos derechos no solo de la posesión de intereses, sino también de la posesión de una compleja y rica vida mental que está descrita en detalle en *The Case for Animal Rights*. Esta vida mental hace de sus poseedores lo que Regan

<sup>16</sup> Alejandro Herrera, ob. cit, p. 195.

llama “sujetos-de-una-vida”. Estos sujetos tienen un valor intrínseco y no meramente valor instrumental<sup>17</sup>.

Para Regan, los descritos seres vivientes poseen esencialmente un valor *intrínseco*, y, por ello mismo, son poseedores de derechos. En este sentido, el mencionado autor extiende el imperativo categórico kantiano otorgándole un estatuto ético a los animales superiores y sintientes<sup>18</sup>.

Finalmente, el filósofo francés Jacques Derrida, desde la crítica al logocentrismo imperante, y reivindicando la noción de *differance*, también plantea la cuestión de los derechos de los animales. En un texto escrito en conjunto con Elisabeth Roudinesco<sup>19</sup>, Derrida sostiene que la definición cartesiana de “él Animal” “determina toda la modernidad”. Contrariamente a lo que sostiene la tradición filosófica que hemos mencionado, Derrida asevera que “en el mundo animal existe una gran cantidad de estructuras diferentes. Entre el protozaurio, la mosca, la abeja, el perro, el caballo, los límites se multiplican, sobre todo en la organización “simbólica”, en el cifrado o la práctica de los signos.” Por ello, no puede afirmarse que haya una frontera específica entre el hombre y el animal, sino que “hay más de un límite: muchos límites. No hay *una* oposición entre el hombre y el no-hombre; entre las diferentes estructuras de la organización de lo viviente hay muchas fracturas, heterogeneidades, estructuras diferenciales”<sup>20</sup>.

En un texto aparecido con unos escasos años de antelación<sup>21</sup>, Derrida había sostenido que “la violencia ejercida *sobre* el animal comienza con este pseudo-concepto denominado “el animal”, palabra utilizada en singular, como si **todos** los animales, desde la lombriz hasta el chimpancé, constituyesen un conjunto homogéneo al que se opondría, radicalmente, “el hombre”. Precisamente la mentada violencia conceptual que se vierte en el término “el animal”<sup>22</sup> conlleva hacia una

<sup>17</sup> Alejandro Herrera, ob. cit, p. 195.

<sup>18</sup> Las diferencias éticas y filosóficas entre Singer y Regan merecen un pormenorizado estudio al margen de este trabajo. Por ello no las mencionamos aquí.

<sup>19</sup> Jacques Derrida, Élisabeth Roudinesco, *Y mañana qué...*, Fondo de cultura Económica, Buenos Aires, 2001, p. 77.

<sup>20</sup> Jacques Derrida, ob. cit, p. 77.

<sup>21</sup> Jacques Derrida, *El animal que luego estoy si(gui) endo*, Editorial Trotta, Madrid, 2008.

<sup>22</sup> “Y, a modo de respuesta a esta primera violencia, Derrida se inventa esta otra palabra “l’animot”[el “animote”] que, cuando se pronuncia, deja oír [en francés] el plural *animaux*, en el singular recuerda la extrema diversidad de animales que “el animal” borra, “animot”

devastación práctica manifiesta en la realidad con la masiva desaparición por parte del hombre de millones de especies así como la tortura indiscriminada de miles de seres vivos por la industria humana<sup>23</sup>. Sobre este último caso, el autor francés asevera:

“En el transcurso de los dos últimos siglos, esas formas tradicionales de tratamiento del animal se han visto alteradas, es demasiado evidente, por el desarrollos conjuntos de saberes zoológicos, etológicos, biológicos y genéticos siempre inseparables de **técnicas** de intervención **en** su objeto, de transformación de su objeto mismo y del medio y del mundo de su objeto, el ser vivo animal: por la cría y el adiestramiento a escala demográfica sin parangón con el pasado, por la experimentación genética, por la industrialización de lo que se puede llamar la producción alimenticia de la carne animal, por la inseminación artificial masiva, por las manipulaciones cada vez más audaces del genoma, por la reducción del animal no solamente a la producción y a la reproducción sobreactivada (hormonas, cruces genéticos, clonación, etc.) de cierta carne alimenticia sino a toda suerte de meras finalidades al servicio de cierto ser y supuesto bienestar humano del hombre”<sup>24</sup>.

La violencia intervencionista infligida por los hombres, a causa de una desmesurada y despiadada industrialización que parece carecer de límites, es denunciada de manera directa y elocuente por el pensador francés:

“Nadie puede negar ya con seriedad ni por mucho tiempo que los hombres hacen todo lo que pueden para disimular o disimularse esa crueldad, para organizar a escala mundial el olvido o la ignorancia de esta violencia que algunos podrían comparar a los peores genocidios (hay también genocidios de animales: el número de las especies en vías de extinción por culpa del hombre nos deja helados) De la figura del genocidio no tendríamos que abusar ni liberarnos demasiado rápido. Porque esta se complica aquí: la aniquilación de las especies, en efecto, estaría en marcha pero pasaría por la

que, escrito, hace ver que esta palabra, “el animal”, no es precisamente más que una “palabra”, un “mote”., Prefacio de Marie-Louise Mallet a *El animal que luego estoy si(gui)endo*, p. 10.

<sup>23</sup> Si se homogeniza a todos los seres vivos bajo el concepto de “el animal” se habilita (como aconteció históricamente) la capacidad racional del hombre y por ende su posibilidad de dominio sobre el resto de la criaturas vivientes.

<sup>24</sup> Jacques Derrida, ob. cit, p. 41.

organización y la explotación de una supervivencia artificial, infernal, virtualmente interminable en unas condiciones que los hombres del pasado habrían considerado monstruosas, fuera de todas las supuestas normas de la vida propia de los animales de ese modo exterminados en su supervivencia o en su propia superpoblación”<sup>25</sup>.

Se trata de la constitución de la organización de verdaderos campos de exterminio, de un proyecto genocida contra los animales que se ha venido instrumentando desde los últimos dos siglos. Si las imágenes que surgen a partir de la cría, la producción, el transporte y la despiadada muerte de los animales de consumo son despiadadamente patéticas lo son también, afirma nuestro autor, “porque abren patéticamente la inmensa cuestión del *pathos* y de lo patológico, precisamente, del sufrimiento, de la piedad y de la compasión”. Y precisamente de estas nuevas “sensibilidades” hacia los seres vivos es capaz de surgir la piedad y la compasión hacia los mismos. La interpretación de dicha compasión comienza a plasmarse, de manera lenta, marginal aunque segura, hacia los primeros esbozos de una “ética y un derecho para los animales”. Filosofía, ética y derecho que dan sus primeros pasos<sup>26</sup>, y que están abiertos para la necesaria e inexorable superación de la filosofía antropocéntrica.

## Conclusión

En este escrito hemos señalado como la acelerada desaparición de las especies, la tortura y la matanza indiscriminada hacia una gran cantidad de seres vivos se encuentra relacionada con la extensa vigencia del paradigma antropocéntrico. Es precisamente el antropocentrismo logocéntrico aquel que no solamente ha negado los derechos a diversos animales sintientes sino, ante todo, ha desplegado toda una estrategia aniquiladora basada sobre supuestas “necesidades” humanas que responden, a su vez, a las distintas demandas del mercado.

<sup>25</sup> Jacques Derrida, *Op. Cit.*, p. 42

<sup>26</sup> *La declaración universal de los derechos de los animales*, fue adoptada por la Liga Internacional de los Derechos del Animal en 1977 que la proclamó al siguiente año. Posteriormente fue aprobada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Para consultar sobre la misma puede visitarse el siguiente link:  
<http://www.me.gov.ar/efeme/diaanimal/derecho.html>.

Hemos visto como Peter Singer denuncia lo que él denomina como la “teoría del dominio” y reivindica una ética zoocéntrica que adopta como criterio de consideración moral la capacidad de sentir placer y dolor. Basándose en el sistema nervioso central, cuya posesión permite precisamente el sentido de lo placentero y doloroso, haciendo que un determinado organismo viviente posea sus propios intereses Singer despliega una posición filosófica que denomina como el **utilitarismo de preferencias**. A partir de dicha postura que llega a reconocer la noción de “persona” a algunos animales y que básicamente parte de la capacidad de placer y sufrimiento en los mismos, este autor postula la necesidad de desplegar el derecho del animal.

Tom Regan, parte de la noción de *valor inherente*. Dicho valor puede ser extendido a algunas clases de animales. Regan examina, a su vez, tres teorías las cuales no se encuentran exentas de defectos. En este sentido, tanto la posición kantiana, como la postura anticrueldista y la posición utilitarista son objetadas.

“A diferencia de la posición kantiana, la teoría de los derechos insiste en el status moral de los animales por derecho propio; a diferencia de la postura anticrueldista, la teoría de los derechos no confunde la moralidad de las acciones con los estados mentales de los agentes<sup>27</sup>; y a diferencia del utilitarismo, esta posición cierra la puerta a la justificación a la justificación de prejuicios que nuevamente acarrearán las mejores consecuencias. Este énfasis en el valor de los individuos se hace prominente ahora que nos abocamos por fin a la tarea de aplicar la teoría de los derechos de la ballena, la ternera y los demás<sup>28</sup>”.

Regan reconoce a los animales como “sujetos de la vida” y, en ese sentido, los mismos, como ya mencionamos, poseen un valor inherente. De acuerdo a esta a posición la temática de los derechos resulta claramente justificada. Frente a las industrias balleneras, la industria de los cosméticos, la ganadera, la red de cazadores-exportadores-importadores, etc., resulta imprescindible que **actuemos** de modo tal que para poner fin al daño que soportan dichos animales.

“El hecho de que los animales mismos no puedan hablar para defenderse, el hecho de que no puedan organizarse, exigir, marchar, ejercer presión política

<sup>27</sup> Está sería, según Tom Regan, la posición de Peter Singer.

<sup>28</sup> Tm Regan, ob. cit, p. 260.

o mejorar nuestro nivel de conciencia, todo esto no debilita nuestra obligación de actuar en su beneficio. Si algo hace su importancia es acrecentar nuestra obligación”<sup>29</sup>.

Por último, Jacques Derrida reivindicando el sentimiento de compasión que se alza en ciertas voces aún minoritarias que bosquejan y ponen en marcha en sus discursos “un derecho, o una declaración de derechos”<sup>30</sup> que se atengan a la debida protección y cuidado de los animales. Con todo, dicho derecho, pensado en su profundidad, deberá cambiar los propios cimientos de la problemática filosófica sobre la “animalidad”. En este sentido, con la frondosidad que lo caracteriza, Derrida es más cauto.

“No es posible esperar que “los animales” entren en un contrato expresamente jurídico donde, a cambio de derechos reconocidos, tendrían deberes. Es en el interior de ese espacio filosófico jurídico donde se ejerce la violencia moderna para con los animales, una violencia contemporánea y a la vez indisociable del discurso de los derechos del hombre”<sup>31</sup>.

En concordancia con lo expuesto, frente a una temática *sin precedentes*, la vida del animal reclama su reconocimiento y su derecho apela a nuestra impostergable piedad humana que nos insta a replantear nuestros tradicionales marcos jurídicos que siempre se han basado, dando por pre-supuesto, una figura del hombre que en los últimos tiempos comenzó a ser interpelada...

<sup>29</sup> Tom Regan, ob. cit, p. 262.

<sup>30</sup> “Ante la invasión por el momento irresistible pero negada, ante la denegación organizada de esta tortura, unas voces se alzan (minoritarias, débiles, marginales, poco seguras de su discurso, de su derecho al discurso y de su puesta en marcha de su discurso en un derecho, en una declaración de derechos) para protestar, para apelar, llegaremos a ello, a lo que se presenta de manera tan problemática todavía como los *derechos del animal*, para despertarnos a nuestras responsabilidades y obligaciones respecto al ser vivo en general y precisamente a esta compasión fundamental que, si se la tomase en serio, debería cambiar hasta los cimientos de la problemática filosófica del animal.”, Jacques Derrida, ob. cit, p. 43.

<sup>31</sup> Jacques Derrida- Elizabeth Roudinesco, ob. cit, p. 85.

## Apéndice

### Las etapas de la extinción

- **Primera extinción.** Acontecida hace 440 millones de años. Generada por el “cambio climático”, acompañado por un enfriamiento global repentino, fue la causa de las primeras extinciones masivas al final del período Ordovícico. Dicha extinción repercutió sobre todo en la vida marina.

- **Segunda extinción.** Acontecida hace unos 370 millones de años. Ocurrió cerca del final del período Devoniano y se presume que pudo haber sido a causa de cambios climáticos globales.

- **Tercera extinción.** Acontecida hace 245 millones de años. Se la considera como la extinción masiva más grande hasta el momento. Se dio al final del período Pérmico y se supone que la causa fue el cambio climático que interactuó con el movimiento de las placas tectónicas. Sin embargo, hipótesis más recientes sugieren que un impacto bóldico similar al evento al final del Cretáceo pudo haber sido la causa real que extinguió aproximadamente el 54 % de las familias de las especies.

- **Cuarta extinción.** Acontecida hace 210 millones de años al final del período Trásico después de la evolución de los dinosaurios y los primeros mamíferos. Las causas precisas del 25% de las familias de las especies extinguidas no están del todo comprobadas.

- **Quinta extinción.** Acontecida hace 65 millones de años. Ocurrió al final del Cretáceo y es la más conocida de las extinciones. Terminó por eliminar a los dinosaurios terrestres, a los amonitas marinos y varias especies más de las que se han hallado registros fósiles. La hipótesis más certera de esta extinción se basa en la caída de bólidos (posiblemente de origen cometario) sobre la superficie terrestre. Sin embargo, tampoco se descarta la posibilidad de abruptos efectos volcánicos que perturbaron severamente a los ecosistemas impactando tanto sobre especies terrestres como marítimas. Se presume que se extinguieron alrededor del 17% de las familias de las especies.

- **Sexta extinción.** A diferencia de las anteriores extinciones que se debieron por causas físicas y naturales, esta última corresponde estrictamente al accionar humano sobre la naturaleza. Dado que es el *homo sapiens* el responsable del impacto ambiental, se considera que la actual extinción no se debe tanto a una “causa física”

sino a una “causa biótica”. Se considera que la actividad del hombre sobre el planeta impacta en los siguientes modos:

1. En la transformación de los paisajes.
2. En la sobreexplotación de las especies.
3. En la contaminación.
4. En la introducción de especies exóticas.
5. En la creciente sobrepoblación humana.

Los puntos mencionados indican que los hombres están causando importantes cambios físicos sobre la tierra. Se análoga también dichos cambios debido al accionar del hombre con “el impacto de la colisión del cometa en el Cretáceo”. A su vez, se suele dividir a la “sexta extinción” en dos facetas: 1. Cuando los primeros humanos iniciaron su dispersión por las diversas partes del mundo que aconteció hace aproximadamente 100.000 años. 2. Comenzó a 10.000 años con la utilización de la agricultura.

La primera fase comenzó poco tiempo después de que *Homo sapiens* evolucionó en África y cuando los anatómicamente modernos humanos comenzaron a emigrar de África y a dispersarse por todo el mundo. Los humanos llegaron al Medio Este hace 90,000 años. Ellos estaban en Europa hace 40,000 años. Los Neandertales, que ya habían vivido en Europa por mucho tiempo, sobrevivieron nuestra llegada por menos de 10,000 años, desapareciendo abruptamente. De acuerdo a muchos paleoantropólogos, los Neandertales cayeron víctimas a guerras con nuestra especie o a los efectos más sutiles (pero potencialmente no menos devastadores) de estar en el lado perdedor de la competencia ecológica. A medidas que los hombres se expandían muchas especies nativas dejaban de existir. De este modo los hombres comenzaron un lento proceso de devastación de los ecosistemas al comenzar a cazar especies para uso comestible. La segunda fase que comienza con la agricultura ejerce un cambio sustantivo en los ecosistemas: “De hecho, para poder desarrollar la agricultura es esencial declarar la guerra a los ecosistemas, haciendo cambios a la tierra para que produzca uno o dos cultivos alimenticios. Todas las otras especies de plantas nativas se clasifican entonces como “hierbas” indeseables y todas menos unas pocas especies domesticadas de animales se consideran como plagas. Al efecto ejercido por la agricultura hay que agregar la paulatina expansión humana a escala planetaria. De esta manera, se calcula que hace 10.000 años existían en el planeta entre 1 a 10 millones de personas. En la actualidad el número de personas se ha incrementado hasta 6000 millones de seres humanos. Se calcula que para el año 2020 habrá 8000 millones de personas. La explosión de la población humana,

especialmente en los años posteriores a la revolución post industrial de los últimos dos siglos, aunada al desbalance entre la distribución y el consumo de la riqueza en el planeta, es la causa base de la Sexta Extinción. Si la población humana continúa multiplicándose a este ritmo y los ecosistemas (terrestres y marítimos) continuarán siendo devastados, muchos estudiosos presumen que la “sexta extinción” que responde al exclusivo de la acción humana será equivalente, en su capacidad destructiva, a la “tercera extinción” en la que desaparecieron el 90% de las especies vivientes. De más está decir que si aconteciese este hecho la humanidad desaparecería en gran medida poblacional o en su totalidad íntegra. Niles Eldredge, *La sexta extinción*, artículo original de *Actionbioscience.org*. Fuente: <http://www.actionbioscience.org/esp/nuevas-fronteras/eldredge2.html>.

PROYECTO ECOEPISTEME

*Unukunaq Tinkuynin*<sup>1</sup>  
El encuentro de las aguas

*Mario Mejía Huamán*  
*Saby Lazarte Oyague*

## 1. Nuestra errada apreciación

Cierto día, allá por los setentas del siglo pasado, salimos tres profesores a supervisar a los estudiantes del último ciclo de la carrera magisterial de la Escuela Normal Superior de Urubamba, Cusco, que se encontraban realizando sus prácticas de campo, en el ámbito de la provincia.

Eran ya los últimos días de noviembre. Nosotros como “pequeños burgueses provincianos”, no nos habíamos percatado de que las lluvias se estaban retrasando; normalmente las primeras lluvias debían caer en setiembre. Los ríos formados por los deshielos del *Chikón* y *Pumawanka* en Urubamba no eran suficientes para regar los moribundos maizales; en las zonas aledañas como Chinchero, sufrían parecido fenómeno, el volumen del agua en la laguna de *Piwiray* había descendido lo que afectó a la ciudad del Cusco, cuyas aguas consume. De los manantiales de Chinchero salía poca agua; por entonces, los agricultores aún no recurrían a las bombas de agua para extraerla de la laguna y regar sus sedientos campos.

Las simientes nacientes no habían alcanzado los cinco centímetros de altura y tristemente empalidecían por la fuerza del calor. Los campesinos se lamentaban manifestando que en los dos últimos meses no había caído una sola gota de lluvia. Consideramos que las quejas elevadas por los agricultores a los dioses andinos, no eran injustas.

Uno de esos días, de acuerdo al cronograma establecido, partimos de la Escuela Normal Superior de Urubamba, en una camioneta, donada por UNICEP a la institución, con rumbo al distrito de Chinchero. Más o menos, transcurrida una hora

<sup>1</sup> *Tinkuy*: encuentro, acción de encontrarse con alguna persona... combinarse dos sustancias. Sinónimo *Túpay*. Cf. Jorge a Lira / Mario Mejía Huamán. *Diccionario Quechua – Castellano. Castellano – Quechua*, Lima, Editorial Universitaria. URP, 2008, p. 496.

ya estábamos visitando a los profesores practicantes y conversando con sus asesores que eran los profesores regulares de cada escuela. Nuestra obligación era visitar todas las escuelas que se encuentran alrededor de la Laguna de *Piwiray*<sup>2</sup>.

A las 10 de la mañana, mientras viajábamos divisé con asombro, por la ventana del vehículo, a un grupo de varones que caminaban por la playa seca de la laguna. Uno, iba al centro, cargando a la espalda un tomín, a nuestro parecer era de chicha; la boca del recipiente estaba tapada con un ramillete de flores; por delante, dos personas iban danzando, como el rey David delante del Arca de la Alianza. Por detrás de la comitiva, dos músicos iban tocando sus queñas, un tercero iba golpeando una *tinya*<sup>3</sup>. Al ver la escena pensé y me dije: “Pobre gente, tan temprano y borrachos”.

## 2. El valor develado

Probablemente habríamos visitado tres o cuatro escuelas, de manera que al salir de la última, alrededor de las 11 de la mañana, me acerqué a una pequeña tienda a comprar una gaseosa. Después del saludo, mientras aplacaba mi sed, intercambiamos algunas impresiones con el dueño de una tienda y, en eso le manifesté que aproximadamente hace una hora, había visto a unos ebrios que iban danzando delante de un tomín de chicha, al son de tres músicos que ejecutaban una *qhaswa*<sup>4</sup> de la región.

Mi interlocutor con una sonrisa e indulgentemente me respondió:

“¡No señor! ¡No están ebrios! Lo que pasa es que -continuó el vecino-, en estos meses no ha caído ni una sola gota de agua por esta zona; nuestras sementeras se están secando y esas personas están realizando el rito del *tínkuy* para que llueva. Las personas que usted vio están llevando agua del ojo del manante de esta laguna a la cumbre de aquel cerro, -me dijo señalando hacia el norte-. En este mismo instante hay otro grupo de personas que están trayendo, el agua del río Vilcanota. A las doce en punto -continuó

<sup>2</sup> Lago cuyas aguas cristalinas continúan saciando la sed de los *qosqorunas*, aunque en menor proporción hasta la actualidad.

<sup>3</sup> Tamboril andino. El nombre es onomatopéyico del sonido que hace el tamboril: tin, tin, tin,

<sup>4</sup> Danza carnavalesca que suele ejecutarse principalmente en febrero o marzo y también los días en que se siembra el maíz.

el paisano- deben encontrarse en la cumbre de ese cerro y deben verter las aguas de los tomines en un mismo punto. De ese *tínkuy* van a brotar las nubes de lluvia que saciarán la sed de nuestras sementeras”.

En el fondo, escéptico, me despedí amablemente del dueño de la tiendita; salieron mis colegas supervisores de la escuela y continuamos la marcha.

Luego, como lo había venido haciendo en las escuelas anteriores, el chofer de nuestra movilidad detuvo el carro en la puerta de una nueva escuela. Al salir del carro advertimos que caían del cielo unas cuantas gotas de lluvia. No caminamos ni diez pasos, la lluvia se intensificó; encima vino un menudo granizo que en quechua se le conoce como “*mikhuy chikchi*” (granizo comestible).

Transcurrido unos minutos reiniciamos el viaje y a pesar de estar con las ventanas cerradas del carro, sentimos una fragancia especial de la tierra mojada. Era el agua de lluvia que se evaporaba por los aires. Inconscientemente miré mi reloj, eran las 12.10. El *tínkuy* tuvo resultado, y recién comprendí que los *apus* andinos habían aceptado la consagración de las aguas, algo así como la ofrenda de Abel, hijo de Adán, o la ofrenda de Abraham padre de la fe del pueblo de Israel.

### 3. Otras experiencias

Pasaron los meses, y la duda volvió a invadir mi mente. Cada vez me decía a mí mismo: “es pura coincidencia”. Unos meses más tarde narré el hecho a una profesora que laboraba en el Departamento de Apurímac, provincia de Abancay distrito de Chacoche. Ella me respondió:

“Eso no es nada, por la zona donde yo trabajo a los hombres que cargan las aguas les esperan con los caballos ensillados, porque la tormenta se inicia, y más de una vez el rayo ha fulminado a los ministros ocasionales de la ceremonia”.

Por los años cincuenta del siglo pasado, niño aún, escuché comentar que por las provincias altas del Cusco se estaba padeciendo una terrible hambruna. Contaban que al no poder alimentar a sus hijos los padres de familia ofrecían en venta a sus hijos. Entonces se improvisó un aeropuerto para pequeños aviones en Santo Tomás, para que la ayuda de Cáritas fuera directamente a los necesitados.

En una picantería oí comentar que la sequía se debía a que los tejeros y los fabricantes de vasijas de barro del Departamento, sin tener reparo alguno, botaban las leñas dentro del horno caliente, incluyendo los pequeños sapos<sup>5</sup> que se escondían entre los leños. Transcurría el mes de noviembre y ciertamente del cielo, no caía una sola gota de agua, los manantiales disminuyeron su fluido preciado.

Por las noches, en la ciudad “imperial” se veía que grupos de niños desfilaban por las calles, implorando a Dios, a gritos: *junuykita paraykita apachimuway! junuykita paraykita apachimuway!*<sup>6</sup> Algún niño, generalmente el mayor entre todos, hacía que la comitiva se detuviera en la puerta de las tiendas; rezaban un *padrenuestro* y un *avemaría* y la dueña del establecimiento les regalaba velas a los niños que integraban la comitiva de plegaria y que no tenían su candil. Los transeúntes y los parroquianos veían con respeto a los niños, porque consideraban que dada su inocencia, Dios les podría escuchar.

## **Conclusión**

El científicismo moderno nos ha convertido en ciegos ante estos hechos, y hoy nuestros jóvenes son miopes ante lo sagrado. Muchos elementos de nuestra cultura van desapareciendo, en pleno sentido de la palabra, esto es olvidar el significado de “*kuel*”<sup>7</sup>: dar vueltas en torno a lo sagrado, dar culto a lo sagrado y cuidar la naturaleza.

<sup>5</sup> En el pensamiento andino se cree que estos batracios imploran a los dioses por las lluvias.

<sup>6</sup> (Señor) ¡Mándame tu agua! ¡Mándame lluvia!

<sup>7</sup> De esta palabra deriva el término europeo de cultura, tanto en el griego como en el latín clásico.



Imágenes andinas

## PROYECTO ECOPISTEME

## **Ética, Educación, Ecomunitarismo y Política hoy en América Latina**

*Sirio López Velasco*

Basado en la tercera norma fundamental de la ética, que, construida como las otras dos como un casi-razonamiento causal deducido de las condiciones de felicidad de la pregunta que instaura la ética (a saber, “qué debo hacer?”), reza “Debo preservar-regenerar una naturaleza sana porque yo preservo-regenero una naturaleza sana es condición de Yo hago la pregunta ‘¿Qué debo hacer?’ en una realización feliz”<sup>1</sup>, el comportamiento ecomunitarista respecto de la naturaleza humana y no humana tendrá un carácter preservador-regenerador.

En términos concretos eso significa que la producción ecomunitarista reposa al máximo sobre recursos renovables, de forma a economizar lo más posible los recursos no-renovables, adaptándose al principio de las “Siete R” que prescribe la Reflexión sobre el tipo de vida y de planeta que queremos para nosotros y nuestros descendientes, el Rechazo al consumismo, la Reducción, Reutilización y Reciclaje de los productos y residuos (preocupándonos por evitar la contaminación, y admitiéndola provisoriamente sólo cuando es reversible, privilegiando las energías Renovables) y la Revolución anticapitalista orientada hacia el ecomunitarismo.

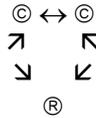
Esa conducta será tema fundamental de la educación problematizadora que en las instancias formales, no-formales e informales, habrá de caracterizar el panorama cultural-educativo del ecomunitarismo.

La base de la teoría de tal educación se encuentra en Paulo Freire<sup>2</sup>, donde la práctica pedagógica que él llamo “problematizadora” (contrapuesta a la “bancaria”, cómplice de la dominación), puede resumirse, incorporando mi perspectiva ética, en el siguiente modelo sistémico cualitativo:

<sup>1</sup> S. López Velasco, *Ética ecomunitarista*, San Luis Potosí, México Ed. UASLP, 2009.

<sup>2</sup> P. Freire, *Pedagogia do Oprimido*, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1970, cap. II.

## PROYECTO ECOEPISTEME



donde © representa a cada uno de los sujetos en la interacción pedagógico-dialógica que hace parte del proceso de “concienciación” y ® representa al referente, o sea, el “objeto” a propósito del cual los primeros están construyendo conocimiento. Nótese que dicho referente no se limita a la clase de los objetos físicos, pudiendo ser también, por ejemplo, como “objeto” de conocimiento, el tipo de relaciones que unen-desunen a los sujetos en cuestión y aquél que éstos tienen con la naturaleza que los cerca.

Ese conocimiento a propósito del referente (siguiendo las dos primeras normas éticas) no será más que la serie de los consensos a los cuales los sujetos dialogantes pueden llegar sobre la base del ejercicio de la libertad individual de convicción y postura, que se enriquece con el develamiento crítico progresivo del referente. [Y cuando se dice “progresivo” no se entienda tal característica como siendo sinónimo de una acumulación sumatoria no-contradictoria, sino como proceso sometido a crisis de renovación, incluso de los fundamentos, como las descritas por Thomas Kuhn<sup>3</sup>].

Ahora bien, Freire situó la construcción del conocimiento al interior de la “praxis“, que él definió como “la reflexión y acción de los hombres sobre el mundo para transformarlo”. Por tanto, como la relación al referente no es solamente teórica, sino también práctico-transformadora, resulta que no sólo se transforman las opiniones de los sujetos acerca del referente, sino que también cambia el propio referente.

Y el cambio del referente no dejará de influenciar a los sujetos cognoscentes y a sus sucesores, al interior de una interacción de tipo “sistémico”, pero histórica. [De ahí la flecha doble que en el modelo arriba citado parte tanto de los sujetos rumbo al referente, como de este último hacia los sujetos].

Sobre esa base opera la tercera norma de la Ética, para, en el marco del

<sup>3</sup> T. Kuhn, *The structure of scientific revolutions*, Chicago, Univ. of Chicago Press, 1962.

desarrollo multifacético de los individuos, incentivarse y posibilitarse el reencuentro lúdico-estético de los seres humanos con toda la naturaleza.

Ese cambio, fundamentado en la tercera norma ecológica, es posible en el contexto del ecomunitarismo, donde la naturaleza no-humana ha sido desprivatizada y el ser humano ha superado la alienación en relación a sí mismo y en relación a los otros seres humanos.

En el campo de la erótica destacamos que la primera norma de la ética ampara el autoerotismo de la masturbación, que debe ser desculpabilizada (en particular en la fase de maduración sexual de la pubertad y la adolescencia, pero también en la fase adulta, en situaciones ocasionales), superándose así las conductas alienadas de auto-represión y represión que causan grandes y duraderos traumas. La segunda norma ampara por igual tanto a las parejas homosexuales como a las heterosexuales, pues lo que la ética exige es el consenso en el placer compartido, sin importar el sexo de los participantes. No obstante, esa misma norma condena la relación sexual con cualquier sujeto que transitoria o durablemente esté incapacitado para ejercer la libertad de decisión exigida por la primera norma (tal es el caso de los niños, los animales y las personas bajo efecto de drogas o del alcohol consumido en cantidad excesiva).

La tercera norma, reforzando la segunda y la primera, ampara toda conducta que, querida por los participantes, redunde en su bienestar (y por ende en su salud física y mental). La primera norma ampara la decisión de no procrear y por tanto los métodos anticonceptivos, bastando la opción de uno de los participantes para legitimarlos. Por último nótese que la ética no ampara el aborto, pues tal práctica significa retirar del futuro adulto que es el embrión o feto, la libertad de decisión que le reserva la primera norma para opinar sobre su existencia o no existencia. (De manera menos rigurosa aquí me mueve el siguiente razonamiento: porque no me agrada la idea de que pudieran haber prescindido de mi existencia sin consultarme, no me siento con derecho de quitarle la existencia a un ser humano que aún es incapaz de opinar; nótese que el debate sobre “cuándo empieza la vida” para autorizar el aborto, está superado por la descripción del genoma humano, que determina, ya a partir de la fecundación, el carácter humano del nuevo ser).

### **Prácticas políticas rumbo al Ecomunitarismo: historia y utopía**

¿Cuál es el perfil de las prácticas que conforman el camino orientado por el horizonte ecomunitarista?

Para responder a esta pregunta me permito algunas observaciones conjeturales basadas en nuestra reciente experiencia histórica.

Si hemos hecho un crudo análisis del comportamiento de las mayorías, no podemos obviar el hecho de que las perspectivas de cambio hacia el poscapitalismo echan sus raíces en minorías activas, capaces de constituirse en mayorías. Así por ejemplo surgió el embrión del “socialismo del siglo XXI” en Venezuela y Bolivia; en Venezuela una minoría organizada como movimiento bolivariano dentro del Ejército intentó sendos Golpes de Estado patrióticos en febrero y noviembre de 1992, que se saldaron por dos rápidas derrotas militares; pero su ejemplo y programa sedujo progresivamente a más y más sectores sociales, haciendo posible el triunfo electoral de Hugo Chávez en la elección presidencial de 1998; a partir de allí el programa anclado en las “tres raíces” (Bolívar, Simón Rodríguez y Zamora) se fue profundizando en su crítica al capitalismo, hasta llegar a proponerse la construcción del socialismo del siglo XXI a partir de 2005. A su vez en Bolivia, un antiguo pero minoritario -desde el punto de vista electoral- movimiento campesino-indígena que tenía como núcleo a los plantadores de coca, logró el apoyo del antiguo movimiento minero, y de algunos sectores medios, y esas antiguas minorías unidas lograron poner a Evo Morales en la presidencia del país en 2005; rápidamente la Bolivia de Morales aceptó también para sí el desafío-horizonte del socialismo del siglo XXI.

Creo que, si la fundamentación ética del proceso de liberación que apunta hacia el ecomunitarismo se apoya en la crítica del capitalismo, y en especial en la situación alienada de los asalariados en ese régimen social, no por ello la lucha de liberación puede definirse como una lucha de clases donde el papel de vanguardia está predeterminado y le corresponde a la clase obrera.

Ya se ha demostrado que la clase obrera, entendida como compuesta por los trabajadores industriales con contrato por tiempo indeterminado y comparada con lo que era a principios del siglo XX, ha disminuido cuantitativamente y se ha transformado cualitativamente, como resultado de incorporaciones tecnológicas y organizativas al proceso productivo.

Además las organizaciones sindicales supuestamente representativas de esta clase transformada han visto mermar constantemente su número de adherentes, al mismo tiempo en que restringían cada vez más sus reivindicaciones a aspectos inherentes a la relación laboral asalariada vigente en el capitalismo (en busca de mejoras que no afectan esa relación como tal, y por eso no salen del marco del capitalismo) y se han mostrado una y otra vez omisas en relación a la problemática ecológica, defendiendo con la misma miopía de capitalistas y gobernantes, la supuesta prioridad del “empleo” ante el “medio ambiente”, omitiendo el debate sobre la necesaria combinación de ambos en una sociedad sustentable desde el punto de vista socio-ambiental; en ese contexto, aún el tema nuevo del “asedio sexual” dentro de la empresa no ha sido vinculado, como lo propone, por ejemplo, el ecofeminismo<sup>4</sup>, a una discusión general sobre el tipo y la legitimidad de las relaciones humanas afectivas, políticas, pedagógicas, productivas y comunicativas vigentes en el capitalismo en general (incluyendo el universo empresarial), en especial las que rigen entre ambos sexos, y entre los seres humanos y el resto de la naturaleza<sup>5</sup>.

A su vez, la gran mayoría de las organizaciones políticas supuestamente representativas de la clase obrera transformada han seguido el camino de las organizaciones sindicales, uniéndose de hecho, cuando no también de palabra al capitalismo reinante (y reinante con más fuerza después que, derrotado en Europa el llamado “socialismo real”, el capitalismo fue presentado por sus corifeos como “el fin de la Historia”).

Hasta que en América Latina surgió el “socialismo del siglo XXI”, en las organizaciones políticas supuestamente representativas de la clase obrera que no habían abdicado de sus ímpetus superadores del capitalismo, lo que se observaba era una conducta marcada por un vacío de propuestas en lo que concierne al régimen deseado, cuando no una simple y simplista nostalgia y adhesión del/al “socialismo real” [régimen que, como, si no bastase la falta de perspicacia filosófica de los que así lo bautizaron (olvidando que ya el viejo Hegel decía que “todo lo que es real es digno de perecer”), no resolvió en la práctica ni la cuestión de la progresiva realización consensual de la libertad de individuos en proceso de universalización, ni la cuestión de la reconciliación con el resto de la naturaleza a través de una conducta ecológica de preservación y regeneración de la misma].

<sup>4</sup> Cf. Mies, M. & V. Shiva, *Ecofeminismo*, Barcelona, Icaria, 1997.

<sup>5</sup> Sobre esto ver mi “Erótica” en *Ética ecomunitarista* cit.

Estas constataciones son suficientes para aventurar la opinión de que la marcha histórica rumbo al ecomunitarismo no puede ser pensada como una lucha de conquista y/o recuperación del “socialismo real” teniendo a su cabeza a la “clase obrera”, y a la cabeza de ésta a “sus organizaciones representativas”, sindicales y/o políticas.

A la luz de la crítica éticamente fundamentada del capitalismo aquí antes desarrollada, y sobre cuyo telón de fondo se dibuja como alternativa el ecomunitarismo, esa marcha aparece como parte y producto de un proceso de “concienciación” (en el sentido de Paulo Freire<sup>6</sup>) teniendo como protagonistas principales a los asalariados y excluidos del trabajo en general en el capitalismo (no se olvide que al fin de la primera década del siglo XXI la OIT registraba casi mil millones de desempleados y subempleados en el mundo), pero incorporando también a todo ser humano que sea capaz de entender y compartir con su praxis el alcance de aquella crítica.

Ahora, ¿qué formas organizativas habrán de darse esas multitudes?

Creo que la organización sindical y político-partidaria todavía tienen su lugar en la historia desde que su discurso cotidiano, además de velar por las reformas y conquistas tácticas puntuales, legítimamente defendidas, apunte siempre hacia el objetivo poscapitalista perseguido, a saber, el ecomunitarismo, y desde que su funcionamiento interno esté marcado por la práctica democrática de las decisiones consensuales (siempre que posible en ejercicios de democracia directa) tomadas en base a la transparencia de las informaciones y, como parte de la “concienciación” en curso, los cargos directivos sean rotativos, evitando la profesionalización de los dirigentes en su función de tales.

Pero junto con y además de tales organizaciones piramidales, habrán de tener cada vez más fuerza aquellas que congregan a seres humanos en contextos “extra-productivos”, preocupados con las cuestiones de la calidad socio-ambiental de vida, comenzando por su local de residencia. El restablecimiento de una vecindad solidaria y la acción en redes y en organizaciones no-gubernamentales, atentas a la mejora de la calidad de vida en el barrio y el distrito, son tareas de primera importancia en lo referente al cambio de las relaciones interhumanas y a las de los seres humanos con el resto de la naturaleza.

<sup>6</sup> P. Freire, *Pedagogia do Oprimido* cit.

La educación formal y los medios de comunicación son dos espacios fundamentales que la crítica ecomunitarista al capitalismo no puede abandonar en ninguna circunstancia, peleando por ocupar y/o crear el máximo de espacios posibles (en especial en las instancias de formación de profesores y en la radio y la TV). Las nuevas posibilidades tecnológicas en materia de comunicación hacen posible la abertura de brechas en la muralla que los grandes medios de comunicación (en especial la televisión, el gran “aparato ideológico” del capitalismo actual, como podría decir Louis Althusser<sup>7</sup>) construyen diariamente alrededor del capitalismo, restableciendo el diálogo cotidiano con el colega, el vecino, y aún el desconocido. Las “sesiones sin televisión” en el barrio dedicadas a la discusión y al disfrute conjunto de la vida, la radio y la TV comunitarias (sumadas a los espacios institucionales o individuales que se pueda ocupar en los grandes medios de comunicación de masas), así como la conexión oportuna vía electrónica, teléfono, y carta, y el incesante diálogo cara-a-cara, son instrumentos de la acción política ecomunitarista en el área de la comunicación.

En la educación formal el gran desafío pasa por la práctica de la “pedagogía problematizadora” freireana, a través de la cual profesor y alumno construyen y renuevan a partir de sus vivencias su lectura crítica del capitalismo y su inserción transformadora en el proceso de liberación. En ese terreno el espacio clave es el de los centros de formación de profesores, pues a través de la formación problematizadora de los mismos se hace posible la multiplicación de la acción problematizadora a escala ampliada, en la medida en que se alcanza así al conjunto de sus futuros alumnos (que son millares a lo largo de una vida de docente).

Ese conjunto de espacios y acciones define el perfil de la marea ecomunitarista capaz de sumergir al capitalismo en el pasado de la historia (o, como dijo Marx, de la prehistoria humana<sup>8</sup>).

<sup>7</sup> L. Althusser, *Ideologie et Apareils Idéologiques d'État*, Paris, La Pensée, 1969. Trad. *Ideologia e aparelhos ideológicos do Estado*, Lisboa, Presença, 1980.

<sup>8</sup> Véase sobre la concepción marxiana, K. Marx, (1844) *Ökonomische-Philosophische Manuskripte 1844*, Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag, 1968. Trad. *Manuscritos de Economía y Filosofía*, Madrid, Alianza, 1970; (1864-1894). *Das Kapital* [3 Bände], Frankfurt- Berlin, Ulstein 1969. Trad. *El Capital*, La Habana Pueblo y Educación, 1973, 1983.

## El socialismo del siglo XXI

En 2005 nació en América Latina (en Venezuela, más precisamente) el llamado “socialismo del siglo XXI”<sup>9</sup>. A diferencia del llamado “socialismo real” (del siglo XX) esta propuesta defiende:

a) una perspectiva intercultural (que reivindica la contribución de los pueblos indígenas, y de las comunidades negras),

b) una perspectiva socioambiental que une la satisfacción de las necesidades humanas con la preservación-regeneración ecológica de la naturaleza no humana,

c) una democracia participativa y protagónica que integra pero supera a la democracia representativa (burguesa) y en la que el poder constituyente (el cuerpo ciudadano) nunca transfiere su soberanía, pues la base del poder político es el poder popular directo, y la ciudadanía puede revocar el mandato de los electos para cargos públicos,

d) una educación ambiental problematizadora, que integra una educación sexual orientada hacia una erótica de la liberación (que postula el goce del placer libremente compartido, y que supera el machismo, la homofobia y la condena a la masturbación),

e) la libertad de expresión y prensa, combatiendo los latifundios mediáticos oligárquicos y multinacionales, y apostando a la prensa comunitaria y pública,

f) la defensa armada a cargo de los propios ciudadanos, organizados en milicias (complementos de las fuerzas armadas regulares y destinadas a ser sus sucesoras),

g) la progresiva realización de la Patria Grande querida por los Libertadores en América Latina, a través de la creación sucesiva del MERCOSUR (Mercado Común del Sur), ALBA (Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América), UNASUR (Unión de Naciones Suramericanas) y CELAC (Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños), y

h) la realización efectiva del género humano, reuniendo a todos los seres humanos en una única familia (que aunque con roces esté signada por la cooperación mutua), superando a la actual ONU por superar los mecanismos de dominación por parte de los países capitalistas centrales que rigen en ella.

<sup>9</sup> Cf. S. López Velasco, *El socialismo del siglo XXI en perspectiva comunitarista*, San Luis Potosí, México, Ed. UASLP, 2010; *Ideias para o socialismo do século XXI com visão marxiana-comunitarista*, Rio Grande, Editfurg, 2012.

## **Producción de alimentos y degradación de suelos: un enfoque ético-científico**

*Ignacio Daniel Coria  
Celina A. Lértora Mendoza*

### **Introducción**

La producción de alimentos es hoy un *desideratum* ineludible, desde el punto de vista político-social. Y a la vez es un *desideratum* ético, frente a la realidad de cada vez más numerosas muertes por inanición y por enfermedades, malformaciones y mala o insuficiente nutrición. Estas dos exigencias plantean, además, un serio y difícil problema científico. El entrecruzamiento de estas variables resulta, a su vez, un conjunto que requiere una consideración ética.

A la vista de esta situación, podemos plantearnos una serie de preguntas, como las que siguen, que consideramos decisivas:

1. ¿Puede ser el alimento solamente una cuestión de mercado o existen otras variables de distribución y consumo? Aquí se debe considerar si es posible / necesario superar el criterio exclusivista del mercado.

2. ¿Es ética la sobreexplotación de suelos en determinados lugares del planeta con la excusa de la creciente demanda alimentaria? Aquí se plantea la cuestión del límite.

3. ¿Es razonable la tasa actual de consumo de agroquímicos para mantener una producción creciente de alimentos? Una discusión sobre la “razonabilidad” implica por una parte la consideración de las demandas sociales, por otra la de los riesgos y en tercer lugar las alternativas científicas posibles. La problemática ética surge de que esta ecuación no tiene un resultado absolutamente indubitable; al contrario, está cruzada por muchas situaciones -sobre todo prospectivas- inciertas.

4. ¿El exceso de consumo de alimentos por parte de la población en desmedro de otras subalimentadas es sólo un problema cultural? Este no es un problema menor, en un mundo que ha asumido, como parte de su *ethos*, el reconocimiento de las

diferencias y el respeto de todas ellas (incluidas, obviamente, la de los sectores más favorecidos de la humanidad). Por otra parte, parece que no sólo debiera plantearse si es un problema “cultural” (en sentido amplio) sino concretamente ético, es decir, habría que considerar si podría plantearse la exigencia de solidaridad (una especie de *affectio societatis*) de la sociedad humana en su conjunto.

La elección de una construcción teórica para encarar la complejidad de los factores en juego es el primero de los problemas en discusión. Además de algunas teorías ecofilosóficas específicas, podemos señalar, en el ámbito de la ética general, dos direcciones cuyos análisis y resultados se distancian hasta llegar a hacerse incompatibles: el principismo (o ética de la convicción) y el consecuencialismo (o ética de la responsabilidad). Desde el punto de vista de la ética práctica, es conocida la preferencia por la regla del “óptimo de Pareto”, aunque es preciso señalar que en la mayoría de los casos ambientales graves que hoy están en la mesa de discusión, ninguna de las soluciones factibles llena sus requisitos, por lo cual sólo puede -en el mejor de los casos- funcionar como principio regulador.

Nos proponemos aquí encarar el problema de la producción de alimentos y sus consecuencias negativas para el ecosistema, a partir de la ética convergente de Ricardo Maliandi<sup>1</sup>. De la compleja trama teórica de la misma<sup>2</sup> (Maliandi, 2006), asumiremos en especial los siguientes puntos, cuya justificación consideramos suficientemente establecida: 1. el conjunto de los principios éticos susceptibles de ser aplicados a un caso no necesariamente es consistente; 2. no todos los principios pueden aplicarse a la vez y con igual grado de prioridad; 3. en algunos casos, la aplicación de un principio inhibe la aplicación de otro, siendo todos válidos. Precisamente por esta razón hay discusiones -reales- éticas: porque los resultados son distintos, aun cuando todos puedan ser justificados desde algunos de los principios en juego. Esto explica también la provisionalidad de las soluciones y en cierto modo justifica la ética del consenso, en el sentido apeliano. Digamos finalmente, que estos problemas éticos parten de un inicial disenso tanto sobre los principios como sobre los resultados deseados; el consenso puede ser logrado luego de una búsqueda y su precariedad teórica en buena parte de los casos queda patente.

<sup>1</sup> El punto de partida es el cuestionamiento de las formulaciones éticas estándar, en especial el dilema del imperativo categórico frente a la realidad de la conflictividad sincrónica (Cf. Ricardo Maliandi, *La ética cuestionada. Prolegómenos para una ética convergente*, Buenos Aires, Almagesto, 1998).

<sup>2</sup> Cf. Ricardo Maliandi, *Ética: dilemas y convergencias*, Buenos Aires: Biblos, 2006.

Sin embargo, es la mejor vía de que disponemos, porque nos permite hacer un ejercicio permanente de racionalidad dialógica.

## **Los presupuestos científicos**

### **a. El suelo**

El suelo es un sistema biogeoquímico que mantiene intercambio de masa y energía con la biósfera, la atmósfera y la hidrósfera; es un cuerpo natural proveniente de distintos procesos físicos, químicos y biológicos que, actuando sobre el material original, le imprimen rasgos característicos y lo hacen capaz de soportar la vida vegetal<sup>3</sup>. Es un recurso finito no renovable, y los tiempos que requiere para recuperarse son largos e involucran procesos difíciles. Los factores que lo influyen son los climáticos, los químicos (componentes solubles), los biológicos (vegetación, fauna), y los minerales (textura, tamaño de partículas). El suelo está compuesto por cuatro horizontes, de menor a mayor profundidad: Horizonte A (formado por hojas y residuos orgánicos sin descomponer y residuos parcialmente descompuestos, es decir, materia orgánica), B (formado por la precipitación de sustancias de lavado del Horizonte A), C (formado por fragmentos y restos de meteorización de la roca madre), y D (formado por la roca madre sin alterar).

Algunos conceptos importantes, antes de analizar la degradación de los suelos en Argentina, son los siguientes:

a) Calidad y salud del suelo, que es “la continua capacidad del suelo de funcionar con su ecosistema y su uso para sustentar la productividad biológica, mantener la calidad del ambiente y promover la salud de las plantas, animales y de la población”.

b) Resiliencia, que es la tolerancia al estrés, es decir, “la cantidad o proporción de la alteración producida al suelo que puede ser naturalmente restituida o renovada”<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> “El suelo contiene vida en su superficie y en su seno, y en tal sentido es un sistema viviente, y a pesar de que no se reproduce ni se multiplica y que carece de genes, suele evolucionar y registrar herencias”, *Argentina. 200 años, 200 suelos*, Buenos Aires, INTA, 2010, p. 29.

<sup>4</sup> . J. Castellarín, “Modalidades físicas y biológicas: degradación de las propiedades físico-química y biológica de los suelos con énfasis en los agrosistemas pampeanos”, en Casiello,

La calidad de los suelos está directamente relacionada con el contenido de materia orgánica que éstos presenten, ya que la materia orgánica es el principal reservorio de nutrientes del suelo. Los residuos de biomasa, principalmente la biomasa vegetal, son el material original o de partida de la materia orgánica del suelo<sup>5</sup>. La materia orgánica en el suelo tiene un destacado poder de agregación entre las partículas primarias (arcilla, limo y arena), permitiendo así que el suelo tenga una buena estructura y, de este modo, tenga una mayor resistencia a la erosión hídrica y/o eólica, lo cual influye de manera directa en su calidad. La importancia de la materia orgánica como indicador de la calidad del suelo radica en su relación con propiedades físicas del suelo tales como capacidad de retención de agua, color, densidad y temperatura; con propiedades químicas como el pH, la capacidad de intercambio catiónica y la reserva de nutrientes como fósforo, azufre, nitrógeno y otros; y con propiedades biológicas como la actividad microbiana y la biomasa microbiana.

**Nota de reflexión.** En otros términos, el suelo, en su sentido originario, se comporta como un factor dado, susceptible de modificación limitada y, en nuestro caso, de tipo degradatorio en relación a sus propiedades iniciales. Si la modificación del hábitat inicial está éticamente justificada en función del mejoramiento de la especie humana, es una cuestión que ha recibido distintas respuestas, en diferentes culturas históricas, tema en que no podemos entrar. Sí se debe señalar que, por lo que hace al mundo occidental al que pertenecemos, la respuesta afirmativa ha sido consensuada hace por lo menos tres mil años, tanto desde la esfera de las creencias (las religiones abrahámicas) como desde la discusión racional (la filosofía griega y sus derivaciones). Más aún, se podría decir que, en cierto modo, todas las civilizaciones agrarias y sedentarias (que en conjunto desde hace más de dos milenios constituyen la mayoría), han aceptado y justificado el imperio de los humanos sobre el suelo y sus productos, modificando profundamente, a lo largo de los siglos, el panorama inicial.

Es cierto que algunos vegetales o animales fueron retirados de esta autorizada depredación y considerados intocables o sagrados, pero fueron una minoría y la

Francisco A. et al., *La problemática contemporánea del agro argentino. Una perspectiva multimodal*, Rosario, 2010: 159-187, lo citado en p. 159.

<sup>5</sup> Para una descripción de la composición química de la materia orgánica del suelo, v. X. Domènech y J. Peral, *Química ambiental de sistemas terrestres*, Barcelona, Reverté., 2006, pp. 7-13.

vigencia de estas restricciones nunca se generalizó. En todo caso, dichas restricciones no operaron como una ética de la vida o del cosmos, aunque algunas direcciones filosóficas (podríamos mencionar a los estoicos) consideraron un deber ético el mantenimiento del equilibrio natural. Pero las acciones puntuales durante muchos siglos no parecieron ser tan graves como en la actualidad. La ampliación de la ética humana hacia una ética que abarque animales, plantas y en general el entorno natural, es demasiado reciente como para haber generado un imaginario colectivo de aceptación tácita. Mientras no exista, la discusión ética debe ser encarada considerando esta divergencia inicial: éticas antropocéntricas y éticas no-antropocéntricas (biocéntricas, cosmocéntricas)<sup>6</sup>.

## b. La agricultura

La agricultura produce efectos significativos en la calidad del suelo, sobre todo teniendo en cuenta el concepto de **calidad total**, es decir, la excelencia en todas las etapas de la cadena agroalimentaria. Es evidente que las mayores exigencias de los consumidores de los países más desarrollados, en la actualidad, plantean desafíos para las políticas agrícolas, entre ellas el establecimiento y la puesta en práctica de las buenas prácticas agrícolas, relacionadas con la protección del producto (inocuidad), de las personas que trabajan en la producción (seguridad), y del medio ambiente<sup>7</sup>.

Por otra parte, dada la gran diversidad de suelos y de producción alimentaria en ellos, no es posible generalizar apreciaciones. Vamos a reducirnos al caso argentino, porque por sernos cercano lo conocemos mejor, y también porque, siendo este país uno de los principales productores mundiales de algunos alimentos cuestionables, el caso puede ser considerado un modelo para el análisis.

<sup>6</sup> Ver un estado de la cuestión actualizado en José María García Gómez Heras, *Bioética y ecología. Los valores de la naturaleza como norma moral*, Madrid, Síntesis, 2012; especialmente en cap. 6, expone las formas de argumentación que procuran justificar el pasaje de los valores intrínsecos de la naturaleza a los deberes morales.

<sup>7</sup> L. Giuffré, S. Ratto, y C. Pascale, "Contaminación de suelos", en L. Giuffré, (Coord.), *Impacto ambiental en agrosistemas*, Buenos Aires, Facultad de Agronomía – UBA, 2007: 49-82, especialmente pp. 57-58.

### **b. i) Algunos aspectos históricos**

Para comprender la situación actual de los efectos de la agricultura sobre las propiedades del suelo en Argentina, hagamos un poco de historia. Dado que el uso del suelo y las políticas llevadas adelante por diferentes gobiernos constituyen un proceso que se desarrolla en el tiempo, las fechas que se mencionarán son aproximadas y tienen sólo un fin metodológico. Utilizaremos para esta breve exposición la reseña de Castellarín<sup>8</sup>.

El período comprendido entre el comienzo de la modernización impulsada por la generación del 80 hasta aproximadamente 1940 se caracteriza por un “mal uso del suelo y del ambiente productivo”. En un primer momento, el suelo presentaba un elevado contenido de materia orgánica y una alta resiliencia; pero desde mediados de la década de 1910, la práctica de técnicas como quemazones y labranzas excesivas, la utilización de herramientas inadecuadas y factores climáticos como sequías, produjeron un incremento notable de la degradación del suelo: se perdió materia orgánica y se incrementaron los procesos de erosión hídrica y eólica. Alrededor de 1940 comenzó a tomarse conciencia del estado de degradación de los suelos y las consecuencias negativas para la sociedad y la economía del país. Por ello, durante la década del 40 se logra estabilizar el ciclo de deterioro y erosión de los suelos, como consecuencia de la sustitución de los cultivos anuales por la alfalfa, el mejor uso de los rastrojos y planes masivos de forestación.

Durante las dos décadas siguientes prevalece un modelo mixto de explotación de la tierra y un proceso de recuperación del ambiente productivo, gracias a la restitución de la materia orgánica del suelo y nutrientes fundamentales como el nitrógeno como consecuencia del cultivo de alfalfa y la ganadería.

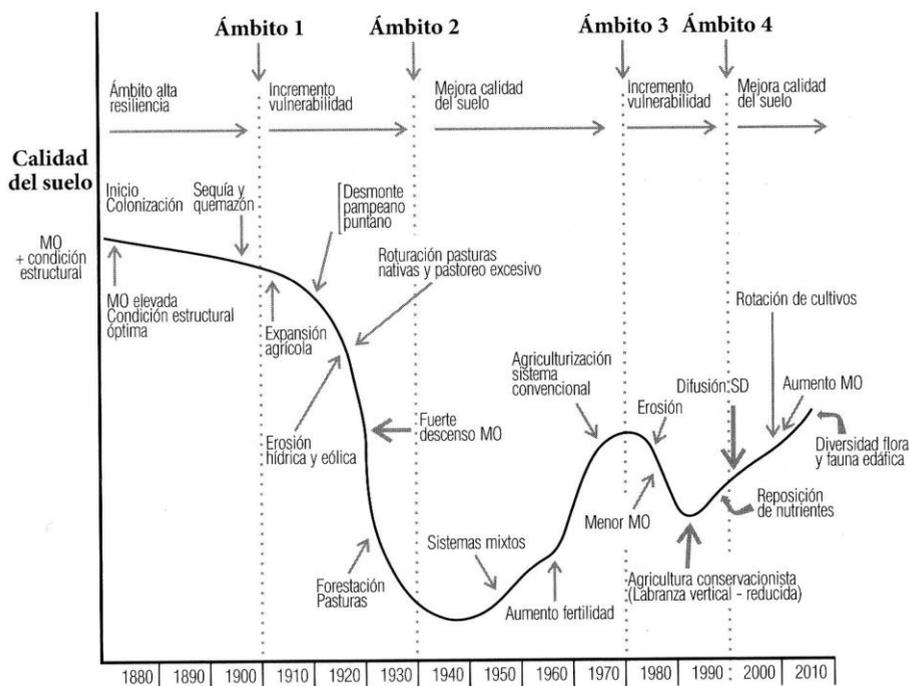
Las décadas del 70 y el 80 se caracterizan por el gran aumento de la producción y un acelerado proceso de agriculturización caracterizado por la expansión del cultivo de la soja, cultivo que, como veremos a continuación, impacta de manera negativa sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos; naturalmente, se produce una disminución de la cantidad de materia orgánica presente en el suelo.

<sup>8</sup> Ob. cit., pp 160-161.. Para un estudio más amplio del tema, v. E. F. Viglizzo, “El INTA frente al desafío de desarrollo agropecuario sustentable”, en *Desarrollo agropecuario sustentable*, Buenos Aires: INTA – INDEC, 1994..

Finalmente, desde 1990 hasta la actualidad se evidencia una preocupación por la recuperación y la mejora de la calidad del suelo y el establecimiento de sistemas conservacionistas para una producción sustentable, en consonancia con tendencias mundiales y, sobre todo, con el concepto de “desarrollo sostenible”, que comienza a cobrar cada vez mayor importancia en las prácticas que afectan a los recursos naturales<sup>9</sup>; de entre las tecnologías de procesos que veremos a continuación, la siembra directa, es decir, una técnica basada en el cultivo de la tierra sin arado previo, aparece como la mejor alternativa para la mejora de la fertilidad del suelo, el incremento de materia orgánica y el control de la erosión, si bien hoy en día se sabe que la siembra directa no es la solución total y que ésta debe complementarse con otros factores como la rotación de los cultivos, por ejemplo. El siguiente gráfico (Figura 1) sintetiza la evolución de la calidad de los suelos de la región pampeana Argentina, la más fértil y productiva:

<sup>9</sup> En relación con la producción agrícola, la sustentabilidad supone preservar y/o mejorar, por un lado, la capacidad productiva del sistema, no sólo desde el punto de vista agronómico, sino también económico y ambiental y, por otro, la calidad de los recursos renovables y no renovables incluidos en el sistema productivo, como agua, aire y suelo.

Figura 1: Evolución de la calidad de los suelos de la región pampeana desde los comienzos de la colonización hasta la actualidad



Fuente: Castellarín (2010, p. 162).

**Nota de reflexión.** Mirada la situación desde el presente, como hemos hecho, está claro que las malas prácticas fueron tempranas, y también que no fueron en general advertidas como tales. Un país agroexportador como Argentina tiende a justificar el corrimiento de sus fronteras agrícolas (en detrimento de los suelos originarios, bosques, etc.) en virtud del mejoramiento de su economía y con ello el de la calidad de vida de sus habitantes. Ellos mismos lo ven así y por eso no se han detectado movimientos sociales o culturales de significación en este período, hasta la década de los 80. Pueden señalarse, como excepciones, algunas llamadas de atención de naturalistas, ya incluso a comienzos del siglo XX, cuando el crecimiento urbano y

edilicio, sobre todo en Buenos Aires, permitían a un experto en ciencias naturales predecir una fuerte modificación del entorno. En los primeros decenios del siglo pasado debemos mencionar, como ejemplo, los trabajos de Martín Doello Jurado y Lucien Hauman publicados en la Revista *Physis*<sup>10</sup>. En síntesis ellos advierten que sin una acción conservacionista positiva y directa, el hábitat originario resultará inexorablemente degradado y las especies autóctonas entrarán en riesgo de supervivencia. Pero en esa época no se plantearon ningún peligro en relación a la especie humana, ni tampoco lo vieron como un problema ambiental generalizable. Estas advertencias, por otra parte, no tuvieron eco alguno en la sociedad general.

En el período intermedio hasta la década de 1980 no se registran preocupaciones científicas sobre el problema ambiental<sup>11</sup>. Es en esta época cuando sí -y sobre todo los naturalistas y los biólogos- se comienza a advertir el peligro para la especie humana y a plantear la cuestión en términos éticos como es el caso de José María Gallardo<sup>12</sup> y apuntando, aun indirectamente, a la responsabilidad humana, como Enrique Boschi o Stella Maris Bonaventura (con Marcela Cristina Cagnoni), también en *Physis*<sup>13</sup>. Por otra parte, es la etapa en que se introduce en Argentina la

<sup>10</sup> M. Doello Jurado (“Conveniencia de establecer un parque nacional en los alrededores de Buenos Aires”, *Physis* 4, 1912: 200-206) plantea en los inicios del siglo XX la necesidad de salvar los espacios naturales originarios, especialmente alrededor de las ciudades, pues el crecimiento edilicio indiscriminado los está destruyendo; una década después Luis Hauman (“Para la protección de la naturaleza en la República Argentina”, *Physis*, 22, 1923:p 283-300) constata la destrucción efectiva de los lugares que Doello consideraba “en peligro”, sobre todo en la cuenca del Río de la Plata.

<sup>11</sup> Hay, es verdad, algunas excepciones (que confirman la regla). Puede mencionarse al mismo Doello Jurado, quien ya al final de su carrera académica vuelve a plantear cuestiones irresueltas y de larga data, como la creación de parques y reservas naturales y la inexistencia de una adecuada legislación proteccionista (cf. “Algo más sobre la protección de la naturaleza”, *Physis* 53, 1942: 402-407).

<sup>12</sup> Cf. Celina A. Lértora Mendoza, “*Desideratum*: ‘tener un mundo no peor’. Una reflexión de hace 30 años, hoy”, Celina A. Lértora Mendoza (coord.), *Temas ambientales en Agenda. Ecoepisteme*, Bs. As. Ed. FEPAI, e-book, 2013: 41-53

<sup>13</sup> E. Boschi ha sido un gran estudioso de los ecosistemas naturales, tanto marinos como terrestres. Su aporte al tema ha consistido especialmente en la diferenciación de estos sistemas de otros que llama “seminaturales” (o de cultivo) advirtiendo la lógica geográfica que lleva a la cada vez mayor incidencia de éstos sobre aquéllos, previendo hace 30 años los dilemas que hoy vivimos y que motivan el presente trabajo (“Ecosistemas naturales. Preservación y utilización”, *Physis* 102, 1984: 11-15). Bonaventura y Cagnoni (). “La vegetación de los bordes de caminos en agroecosistemas”, *Physis* 118-119, 1992: 63-71) realizaron un

ecofilosofía<sup>14</sup> (Bugallo y Coso, 2012) y comienzan las primeras reuniones académicas interdisciplinarias que enfocan los problemas ambientales. Sin embargo, no puede decirse que hubiera una real consolidación del problema sino hasta comienzos del siglo XXI.

Esto significa que en cierto modo la concienciación social sobre temas específicos como los que aquí abordamos, resulta obstaculizada por la falta de una comprensión primaria y más general acerca del tema ambiental. Este aspecto ha sido resaltado hace casi un cuarto de siglo por Mabel Temporena<sup>15</sup> (1991) para quien resultará muy difícil que los gobiernos puedan accionar adecuadamente sobre la situación si no son acompañados por la población, la cual habitualmente carece de una comprensión adecuada de la magnitud del problema<sup>16</sup>.

### **b. ii) Situación actual**

En la actualidad, en los sistemas productivos en la agricultura se verifican tres tipos de tecnologías<sup>17</sup>:

1) Las tecnologías de insumos, que comenzaron en la década del 60. Son tecnologías tangibles que se basan en elementos que se compran, son de alto costo económico relativo, de uso sencillo y relativamente rutinario, que requieren baja dedicación y son principalmente coyunturales. Se asocian a un desarrollo industrial

cuidadoso estudio de campo mostrando sin lugar a dudas los niveles de deterioro irreversibles de vegetación autóctona por ramoneo del ganado, ratificando así varias observaciones más generales formuladas por naturalistas en años anteriores.

<sup>14</sup> Cf. Alicia I. Bugallo, y Oriana Cosso, “Filosofía ambiental en la Argentina, 1981-2011; dimensiones y tendencias en su desarrollo”, *Revista Científica y de Investigación*, UCES, Vol. 16, N. 2, primavera 2012::31-44.

<sup>15</sup> “Federalismo y medio ambiente”, *Congreso Nacional de Federalismo. Federalismo. Análisis y perspectiva*, Municipalidad de Rafaela- Subsecretaría de Cultura de la Provincia de Santa Fe, 1991: 169-176.

<sup>16</sup> Ob. cit., p. 176.

<sup>17</sup> Cf. E. H. Satorre, “Marco conceptual de la sustentabilidad. El suelo y la aplicación de pronósticos climáticos en la región pampeana”, en *Seminario Sustentabilidad de la producción agrícola*, JICA-INTA, 2004: 9-12; Vigliazzo, ob. cit., J. Vitta, “La Universidad y el desarrollo tecnológico de la región”. *Revista Agromensajes de la Facultad*, Facultad de Ciencias Agrarias – UNR, N. 12, 2000. Disponible en:

<http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/04/4AM4.htm> [consulta: 17/07/2014].

previo y suelen ser impulsadas por empresas privadas. Si bien han contribuido a aumentar los rendimientos también han producido efectos negativos, entre los cuales se encuentran pérdida de biodiversidad, degradación del suelo, escasez de agua y contaminación;

2) Las tecnologías de manejo o procesos, entre las que se cuentan la siembra directa, la rotación de los cultivos, el uso eficiente de los fertilizantes y el manejo integrado de plagas, malezas y enfermedades, permiten reducir algunos de los efectos negativos de las tecnologías de insumos. Son intangibles, impulsadas principalmente por instituciones oficiales, de administración compleja y relativamente creativa, se basan en conceptos que originan un determinado manejo, requieren alta dedicación y control y un alto costo intelectual y son principalmente estructurales;

3) Las tecnologías del conocimiento como la biotecnología, las comunicaciones y la agricultura de precisión.

Además, en los últimos años ha adquirido relevancia el concepto de “mejores prácticas de manejo” (MPM) para la nutrición y la fertilización de los suelos, lo cual permite “incrementar los rendimientos y mejorar las eficiencias de uso de recursos e insumos, maximizando el beneficio económico y minimizando impactos ambientales”<sup>18</sup>.

**Degradación antrópica de los suelos en Argentina.** Es evidente que existe una relación inversa entre degradación y producción. Las principales causas de la degradación del suelo pueden clasificarse en procesos físicos, químicos y biológicos. Entre los que se verifican en Argentina, los más importantes son la erosión hídrica y eólica, la degradación de la estructura del suelo, la disminución de la permeabilidad e, inversamente, de la capacidad de retención de agua, la pérdida de materia orgánica y de nutrientes, la acidificación, la salinización, la alcalización, un aumento de la toxicidad por liberación o concentración de determinados elementos químicos, los cambios producidos por fertilizantes, herbicidas y plaguicidas<sup>19</sup>, la disminución

<sup>18</sup> Cf. F. O. García. Y M. F. González Sanjuan, “La nutrición de suelos y cultivos y el balance de nutrientes: ¿Cómo estamos?”. *IAH*, N. 9, 2013: pp. 1-7, lo citado en p. 4. Disponible en: [http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/6E55A4956F44419585257B3400548C6E/\\$FILE/2.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/6E55A4956F44419585257B3400548C6E/$FILE/2.pdf) [consulta: 17/07/2014].

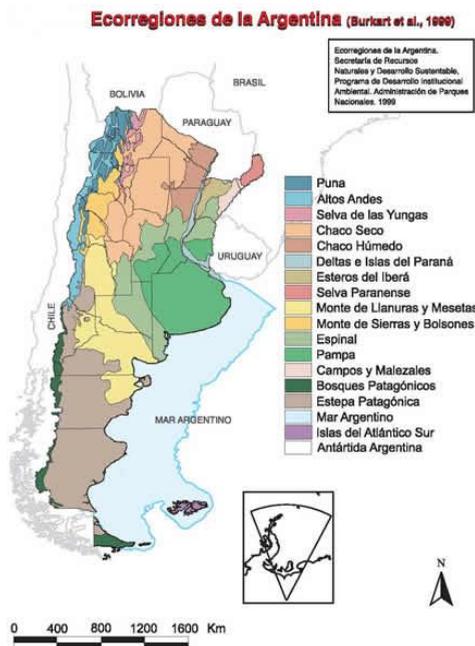
<sup>19</sup> Para un estudio sobre las consecuencias ambientales del uso de plaguicidas, es de provecho P. Caffarini y A. Della Penna, “Consecuencias ambientales del uso de plaguicidas”, en

## PROYECTO ECOEPISTEME

de la materia orgánica incorporada y los cambios que experimentan continuamente la flora y la fauna<sup>20</sup>.

Los tipos de suelo que se encuentran en Argentina son los siguientes (Figura 2):

Figura 2: Eco-regiones de la Argentina



0

Fuente: <http://ced.agro.uba.ar/ubatic/?q=node/76> [consulta: 14/07/2014]

Giuffré (Coord.), *Impacto ambiental en agrosistemas*, Buenos Aires: Facultad de Agronomía – UBA, 2007: 193-212. Para un análisis químico del comportamiento ambiental de los pesticidas, v. Domènech y Peral, ob. cit.

<sup>20</sup> Cf. Castellarín, ob. cit., p. 163.

Las diferentes regiones de la Argentina tienen las siguientes superficies<sup>21</sup>:

- Región de la Pampa Húmeda: 13 millones de hectáreas
- Región de la Mesopotamia: 6,2 millones de hectáreas (incluido el delta del Paraná)
- Región del Chaco: 19,44 millones de hectáreas
- Regiones de la Puna, Sierras Subtropicales, Sierras Pampeanas y Bolsones y de la Precordillera: 16,18 millones de hectáreas
- Región de la Pampa Seca: 24 millones de hectáreas
- Región de la Patagonia: 78 millones de hectáreas.

Veamos la degradación física de los suelos en estas regiones. La región de la Pampa Húmeda es, como se sabe, la más fértil del país. Sin embargo, en los últimos años se ha verificado una reducción del rendimiento de los cultivos, siendo el maíz el más perjudicado. En esta área, la falta de rotación de los cultivos, el uso de herramientas inapropiadas para la labranza y la siembra y el excesivo pastoreo o sobrepastoreo de las especies forrajeras naturales y cultivables produce una considerable erosión eólica que provoca la pérdida de nitrógeno y fósforo en el suelo. El deterioro físico de los suelos en esta zona tiene que ver con la degradación de la estructura del suelo y la reducción de su porosidad debido al mal manejo de las tierras.

En la región de la Mesopotamia, en los últimos años han aumentado considerablemente los cultivos de soja en el norte de Corrientes, lo cual ha provocado degradación física del suelo. También se observa degradación física en los suelos con cultivos tradicionales como la yerba mate y el citrus. En la región del Chaco, se ha producido el desmonte en grandes extensiones para fines agrícolas, con la consecuente desprotección de su cobertura; además, el sobrepastoreo y la explotación indiscriminada del bosque para la obtención de recursos como madera y carbón provoca la degradación de la cobertura vegetal y la pérdida de pasto. En la región de la Puna, Sierras Subtropicales, Sierras Pampeanas y Bolsones de la Precordillera, el mayor problema es la erosión hídrica provocada por el incremento del área cultivada, pero también se verifica una sobreexplotación del bosque y un pastoreo intensivo. En la región de la Pampa Seca, la degradación física se produce por sobrepastoreo y falta de rotación en los cultivos (sobre todo de cereales). Finalmente, la región de la Patagonia, se destaca por un manejo indiscriminado del recurso forrajero y del suelo, a lo que se suma un clima agresivo; los principales

<sup>21</sup> F. Castellarín, ob. cit., pp. 163-164.

factores que desestabilizan el ecosistema y lo degradan son el sobrepastoreo, la extracción de arbustos para leña, los incendios, la actividad petrolera y la acción depredadora de la fauna silvestre<sup>22</sup>.

En cuanto a la degradación química de los suelos en Argentina producida por acción antrópica, señalaremos en general que el efecto más evidente de la agricultura permanente y la falta de rotación de cultivos, que provocan una disminución del contenido de materia orgánica, fósforo, nitrógeno y azufre, es el descenso de la fertilidad de los suelos. Este fenómeno se ha verificado en la región de la Pampa Húmeda. Además, las nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura, sobre todo la incorporación de nutrientes por vía de los fertilizantes, provocan un incremento de la cantidad de nutrientes extraídos del suelo. Los fertilizantes, sin embargo, muchas veces no alcanzan a reponer enteramente los nutrientes, por lo cual éstos disminuyen continuamente.

Las propiedades biológicas de los suelos incluyen la biodiversidad. De acuerdo con el Convenio Internacional de Naciones Unidas acordado en 1992, la biodiversidad o diversidad biológica es “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”<sup>23</sup>. Existe una relación directamente proporcional entre la biodiversidad y la estabilidad de un ecosistema; un ecosistema estable tiene mayor capacidad de compensar cualquier cambio que se produzca en él. En Argentina, se cultivan pocas especies vegetales, y muchas de ellas son poblaciones genéticamente uniformes, lo cual atenta contra la biodiversidad. En cuanto a los organismos vivos que se encuentran por debajo de la superficie del suelo, como raíces, bacterias, virus, protozoos, lombrices, hormigas y otros, que son los agentes que descomponen la materia orgánica e influyen de manera decisiva en los nutrientes del suelo, al generar los que alimentan a las plantas, es evidente que las prácticas agrícolas tienen una influencia directa en ellos. “La rotación de cultivos permite el desarrollo de poblaciones de microorganismos del suelo con variadas condiciones de vida y una

<sup>22</sup> Íd., ibíd.

<sup>23</sup> Citado por J. A. P. Trillo, “La pérdida de la biodiversidad”, en *Los sistemas terrestres y sus implicaciones medioambientales*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 2004: 205-222, en p. 205

mayor variedad de fuentes de alimento”<sup>24</sup>. La práctica del monocultivo, por el contrario, produce una pérdida de la biodiversidad, de la flora microbiana y de la materia orgánica, con la consecuente disminución de la fertilidad.

**Nota de reflexión.** En los párrafos anteriores hemos analizado, en forma sistemática, la degradación de suelos, sus variantes y sus causas. Resulta claro que la causa física inmediata de la misma es una acción humana; además, es una acción humana específica (por ejemplo, el monocultivo). Finalmente, puede establecerse la relación con un índice tan alto de probabilidad que permite -al menos en general- considerarla científicamente establecida. Por otra parte, la degradación del suelo es la causa, a su vez, de otros efectos, como la productividad decreciente, o la necesidad de mayor empleo de agroquímicos para mantener el mismo nivel productivo. Hasta aquí no parecería haber conflicto ético sino, en todo caso, una discusión técnica sobre la mejor solución de los problemas, entendiendo por “mejor” tanto la más factible, como la más económica y la que dé mejores resultados. Si ninguna opción cumpliera las tres condiciones en forma satisfactoria, habría que elegir otras en nivel decreciente desde el óptimo. Aun en este caso, se trataría de una cuestión de “racionalidad técnica” y no primariamente ética. Las cuestiones éticas comienzan, en cambio, cuando a la cadena causal mencionada se añaden otros hechos, cuya conexión hay que establecer en cada caso. En otros términos, la degradación de suelos y sus consecuencias no es por sí misma una cuestión ética, salvo para las ecoéticas cosmocéntricas que son, hoy por hoy, una minoría.

Considerando la cuestión desde la ética estándar, que sigue siendo mayoritariamente antropocéntrica, entonces, los problemas aparecen cuando puede establecerse una conexión relevante entre los procesos productivos degradantes y algún daño significativo para la especie humana, en general, o en particular para algunas poblaciones o en determinadas circunstancias. Los hechos y las conexiones que suelen denunciarse pueden ser reducidos a los siguientes grupos de casos 1. desplazamientos poblacionales por corrimiento de fronteras y/o agotamiento de suelos; 2. falta de acceso común a los beneficios del mayor rendimiento de producción alimentaria; 3. peligro a la salud por contaminación agroquímica, directa o indirecta. A estos casos podríamos agregar, en una perspectiva más amplia, tres -al menos- tipos de pérdidas (totales o parciales): de biodiversidad, paisajística (estética) y de disfrute ambiental. Finalmente, cualquiera de éstas puede ser considerada éticamente reprochable desde una ética no-antropocéntrica.

<sup>24</sup> Castellarín, ob. cit., p. 183.

La calificación ética de las conductas productivas alimentarias, sin embargo, no es sencilla. Y aquí debemos señalar lo indicado al comienzo sobre la aplicabilidad de principios éticos. Siguiendo la perspectiva de la ética convergente, podríamos decir que hay varios casos de inaplicabilidad simultánea de dos principios que en general solemos reconocer cómo válidos.

1. La optimización de la producción alimentaria en beneficio humano y el respeto a la biodiversidad y el hábitat natural. Está claro que optimizar la producción, al menos en este estadio científico y tecnológico, implica el corrimiento de fronteras productivas y por tanto el avance sobre territorios linderos. En otras palabras, el conservacionismo absoluto no es factible si se considera necesario aumentar la producción de alimentos agrícolas y ganaderos.

2. La optimización de la producción alimentaria para proveer de alimentos a más personas y la evitación del riesgo de contaminación o daños colaterales. Esta situación es análoga a la que han discutido ampliamente los eticistas en relación a las prácticas bélicas: hasta dónde, suponiendo una guerra justa, es válido aceptar los daños colaterales y quién puede determinar ese límite. La dificultad de llegar a un resultado claro en este tema (los permanentes estados bélicos lo muestran) es análoga a la que aquí planteamos. Llevada la cuestión a su extremo, se produce un dilema: por salvar a una persona de enfermar o morir de hambre se condena a otra a enfermar o morir por intoxicación agroquímica. Es necesario aquí advertir que no estamos considerando la cuestión de si el aumento de alimentos en una región que tal vez ya está suficientemente cubierta, llega efectivamente a salvar del hambre a otras regiones, mientras que sí produce un riesgo efectivo en sus propios habitantes. Para hacer más claro el argumento, damos por supuesto que salva realmente del hambre a otros sectores del mundo. Reconocemos sin embargo que éste es un verdadero problema, que no trataremos aquí. Y tampoco estamos considerando la exigencia ética de buscar alternativas científicas, aspecto en el cual no hay desacuerdo. Simplemente se debe advertir que el voluntarismo tiene un límite estrecho: se puede pedir y exigir éticamente a los científicos que busquen soluciones, no se les puede culpar éticamente si no las hallan.

3. La optimización de producción alimentaria para bajar el precio de los alimentos (para todos o para los destinatarios inmediatos) y el criterio de emplear la mejor y más segura tecnología disponible. Este tema también tiene un antecedente en bioética, con las discusiones sobre el “doble estándar” y el criterio de usar la mejor terapia (absoluta o disponible). No pretendemos que los casos sean

absolutamente paralelos pero sí que guardan la siguiente analogía: las mejores tecnologías (es decir, las más seguras, las que tienen menos riesgos de resultados adversos, etc.) siempre son más caras, porque implican procesos más complejos, o más redundancia de seguridad, y en general, porque exigen más conocimiento y más recursos, todo lo cual aumenta el costo de producción y determina un precio más elevado en el mercado. También los dilemas bioéticos son un ejemplo de lo que pasaría en nuestro caso: una producción con la mejor tecnología disponible no permitiría a muchos productores continuar produciendo. Esto vale sobre todo para los casos en que la mejor tecnología disponible está patentada y es monopólica, o existe en el mercado a precios no accesibles a una buena parte de los productores, o circunstancias similares. Entonces la exigencia de limitar los riesgos con la mejor tecnología produce el efecto adverso de limitar la producción alimentaria necesaria.

Podríamos enumerar más situaciones pero las mencionadas son suficientes para nuestro propósito. Admitida la imposibilidad de aplicar los dos criterios éticos enfrentados, restan dos soluciones. Una es elegir o privilegiar uno de ellos eliminando la consideración del otro. La segunda solución es precisamente la discusión de la posible convergencia (parcial).

Con respecto a la primera solución, la elección de uno de los dos principios simultáneamente inaplicables produce (o reproduce) las tensiones mencionadas entre la ética principista y la consecuencialista. Para una ética principista algunas opciones no son descartables, si se admite -como también suele suceder en esta opción ética- la existencia de una escala de valores a considerar. Para el consecuencialismo, en cambio, se trataría más bien de medir la negatividad de las consecuencias eligiendo la opción menos mala, pero sobre todo -algo que el principismo rechaza- exonerando de reproche ético a la acción que prescinde del criterio de acción no seleccionado. Pongamos un ejemplo, de la segunda situación. Para el principismo, la dificultad de elección está en que cualquiera de los dos criterios tiene como valor fundamental la vida (o la salud) de los hombres, y la elección de un caso (el hambre) u otro (la intoxicación) son igualmente reprochables. Por lo tanto, habría que rechazar una elección y considerar éticamente inaceptables cualquiera de las dos opciones. Para el consecuencialismo, se trataría de medir el daño colateral y resolver, por ejemplo, que si el riesgo de intoxicación es menor que el riesgo de inanición, hay que elegir el primer criterio. Esta determinación del riesgo no es un problema ético sino técnico y/o científico. ¿Qué pasa si no hay acuerdo, o si dicha medición no es posible? A diferencia del principismo, que tiende a la no-solución ética, el consecuencialismo puede alegar que cualquier solución posible (o la mejor

de ellas) es mejor que ninguna. La ventaja del consecuencialismo es que siempre puede llegar a una solución éticamente justificable.

Sin embargo, el que se pueda llegar a una solución justificable no significa que sea una “buena” solución, en el sentido de que satisfaga mínimos puntos de vista morales de las comunidades humanas. El caso de los daños a la salud por causa del uso de agroquímicos es un ejemplo de que la sociedad los considera éticamente inaceptables y sin embargo a la vez se niega a aceptar una drástica disminución de la producción alimentaria.

La ética de la convergencia propone, frente a estas opciones, el siguiente esquema: 1. aceptar que los principios éticos en conflicto no pueden aplicarse ambos simultáneamente en forma absoluta; 2. negar que uno o los dos deban ser descartados; 3. aceptar que pueden ser aplicados en medidas diferentes según las circunstancias; 4. aceptar la consideración de otros criterios complementarios. Aplicaremos esta propuesta al caso concreto de la soja en Argentina, que explicamos a continuación.

**Impacto ambiental en suelo producido por el incremento del cultivo de soja en Argentina.** Como señalábamos, es notable cómo la tendencia en Argentina en los últimos años es hacia el monocultivo de soja<sup>25</sup>. El incremento porcentual en el área sembrada con soja respecto a otros cultivos ha pasado de aproximadamente el 25 % en 1997 a más del 50 % en 2007, y el valor actual se encuentra aproximadamente en el 60 %. Las causas de esta expansión de la frontera agrícola en Argentina para el cultivo de soja tienen una relación directa con la disponibilidad de materiales transgénicos tolerantes a glifosato y la difusión de la siembra directa.

Comparada con la extracción de nutrientes que se verifica en otros cultivos extensivos, la que realiza la soja por cada hectárea sembrada es relativamente similar a la del girasol, el maíz y el trigo. Esta extracción, como se sabe, debe ser compensada por la aplicación de fertilizantes, los cuales constituyen una parte relevante de los costos de la agricultura. Ahora bien, particularmente en el caso del

<sup>25</sup> Para este apartado, v. D. Coria, “El impacto ambiental en suelo producido por el incremento del cultivo de soja para la obtención de biocombustibles de primera generación en Argentina”, en Lértora Mendoza (Coord.), *Territorio, recursos naturales y ambiente. Hacia una historia comparada. Estudio a través de Argentina, México, Costa Rica, Haití, Paraguay, Uruguay y Venezuela*, Geonaturalia, Buenos Aires: FEPAI 2012: 147-162.

nitrógeno, nutriente que los cultivos necesitan en mayor cantidad, dado que la soja puede establecer asociaciones con bacterias y aprovechar el nitrógeno de la atmósfera, reduciendo así la necesidad de la provisión externa de este nutriente, la soja tiene una ventaja con respecto a los otros cultivos. Éste es uno de los factores que determinan que la inversión necesaria para sembrar soja sea menor que la de otros cultivos. En relación con los otros nutrientes (potasio, fósforo, azufre, etc.), tanto en el cultivo de soja como en otros la extracción de nutrientes del suelo debe ser compensada mediante el agregado de fuentes externas.

Para determinar el impacto del cultivo sobre el deterioro del suelo es un factor clave, nuevamente, el balance de la materia orgánica. En este sentido, el maíz y el doble cultivo trigo-soja presentan un balance anual más positivo que la soja como monocultivo, debido a la cantidad de carbono devuelto al suelo a través de los restos vegetales. Por lo tanto, los sistemas de cultivo con alta frecuencia de soja contribuyen a una disminución más marcada de la materia orgánica y, como consecuencia, son más sustentables los sistemas que incluyen una equilibrada rotación de diferentes cultivos. Es recomendable que la soja alterne con cultivos de gramíneas como trigo, cebada, centeno o maíz, porque estos cultivos tienen un sistema radical que generan mejor calidad de la estructura del suelo en superficie.

El deterioro de los suelos se ha producido en parte por el empleo de rotaciones pobres en aportes de residuos y también por el uso de agresivos sistemas de laboreo del suelo, como los basados en arados y/o discos pesados<sup>26</sup>. Estos sistemas de laboreo han causado las pérdidas oxidativas de materia orgánica, el deterioro físico y químico de muchos de nuestros suelos y –lo que es más grave– la pérdida del suelo por erosión, que ha degradado varios millones de hectáreas de suelos fértiles. Más recientemente, la adopción de la siembra directa ha contribuido a disminuir los procesos de degradación iniciados por el laboreo convencional.

Especialmente en aquellas situaciones donde no se realizan rotaciones largas, el cultivo de soja tiende a erosionar los suelos. La siembra directa puede reducir la pérdida de suelos, pero gracias a las sojas resistentes a los herbicidas, muchos agricultores se han expandido hacia zonas marginales altamente erosionables, o bien éstas son sembradas en forma recurrente año tras año, fomentando el monocultivo. Erróneamente, muchos agricultores piensan que con la siembra directa no hay

<sup>26</sup> Para este tema, v. A. D. Brailovsky y D. Foguelman, *Memoria Verde: historia ecológica de la Argentina*, Sudamericana, Buenos Aires, 3ª ed., 2006, pp. 306-310).

erosión del suelo, pero los resultados de investigaciones recientes demuestran que a pesar del incremento de la cobertura del suelo, la erosión y los cambios negativos que afectan a la estructura de los suelos pueden resultar sustanciales en tierras altamente erosionables si se reduce la cobertura del suelo por rastrojo. El rastrojo que deja la soja es relativamente escaso y por lo tanto no puede cubrir correctamente el suelo si no existe una adecuada rotación entre cereales y oleaginosas.

En Argentina, la intensificación de la producción de soja ha producido una importante caída en el contenido de nutrientes del suelo, particularmente de nitrógeno y fósforo. Los incrementos de nitrógeno y fósforo en varias regiones ribereñas se encuentran ciertamente ligados a la creciente producción de soja debido a la excesiva fertilización, lo que ha provocado contaminación de las cuencas de varios importantes ríos sudamericanos.

En el análisis de rentabilidad del cultivo de soja en nuestro país, rara vez se tiene en cuenta el costo del deterioro del suelo generado por el monocultivo. Con respecto al impacto producido sobre el suelo, hay un conjunto de circunstancias tecnológicas y económicas que repercuten gravemente sobre este recurso, poniendo en peligro el desarrollo sostenible de los agroecosistemas. El principal problema de la degradación del suelo es la utilización del cultivo como monocultivo y el manejo del suelo sin respeto por su aptitud agrícola.

**Nota de reflexión.** El problema del cultivo de la soja tiene dos aspectos diferentes aunque vinculados. Por una parte, como monocultivo, produce una rápida degradación del suelo, tornándolo cada vez menos productivo, sea para la soja o para otros vegetales. Por otra parte, el corrimiento de la frontera sojera ha determinado la disminución de producción de otros vegetales. Si a esto añadimos que la Argentina no es un país consumidor de soja, sino que las cosechas se exportan o se usan para fabricar combustible, mientras que sí se consume el trigo, el maíz, el girasol, tenemos la situación de que no se trata de una alternativa propiamente alimentaria, para nuestra población, sino de una alternativa económica o de mercado. Aplicando entonces los criterios mencionados, podríamos trazar la siguiente situación ética: 1. La principal alternativa entre criterios es: optimización económica o reaseguro ambiental del suelo; 2. La segunda alternativa es optimización del costo (el más bajo) y consideración de los riesgos (uso excesivo de agroquímicos). Admitido que se da efectivamente la alternativa, en caso de aplicación absoluta, podemos sin embargo soslayar el dilema. Es decir, aun admitiendo que se trata de principios éticos válidos, podemos afirmar, sin contradecir la ética general (los principios de

justicia), que: 1. La optimización económica no es, de por sí, un principio éticamente no negociable, como puede serlo la vida o la salud; por lo tanto puede ser aplicado como criterio secundario, privilegiando la salvaguarda del suelo. Esto en general, pero para resolver en particular es necesario, conforme al punto 4 del esquema procedimental, añadir un criterio complementario, que sería la asunción ética de elegir la mejor o la mejor posible solución científico-técnica de salvaguarda de suelo en relación con el decrecimiento comprobado de productividad.

Una vez establecida la relación anterior y considerada compromiso ético, podemos trazar una ecuación de la aplicabilidad parcial de los dos criterios alternativos principales. Como es claro, esta solución no es universalizable, no es apodíctica y es susceptible de modificaciones. Pero, con todo lo parcial y provisoria que sea, es una solución que puede quedar moralmente legitimada a través de una discusión racional, llevando esa tranquilidad a la conciencia de los agentes involucrados.

### **Discusión final**

El análisis de la situación productiva en Argentina nos lleva a la siguiente situación dilemática: en general, la práctica del monocultivo sin rotaciones produce notables deterioros en el suelo, no sólo por la pérdida de nutrientes sino también por la erosión. La siembra directa, si bien permite controlar la erosión e incrementar el contenido de materia orgánica, es insuficiente si no se complementa con otras prácticas vinculadas con las tecnologías de procesos.

También hay que tener en cuenta el uso, a veces excesivo, de herbicidas y plaguicidas, productos químicos cuyo impacto a largo plazo sobre el ambiente y la salud humana no puede ser menospreciado. El suelo es un recurso finito no renovable, y como tal no debe ser explotado más allá de la tasa a la que puede ser sustituido por recursos renovables.

Se plantea entonces la necesidad de encontrar formas sustentables de utilización del suelo que aumenten su eficiencia para la producción de alimentos y, al mismo tiempo, no descuiden la calidad del ambiente ni comprometan la salud humana, como por ejemplo la aplicación de mejores prácticas de manejo de los nutrientes, en tanto éstas contribuyen al incremento de la productividad y la sustentabilidad del suelo mediante la aplicación de la fuente correcta de nutrientes en la dosis, el momento y el lugar adecuados.

## PROYECTO ECOEPISTEME

Esta consideración final, de índole programática y de racionalidad técnica, puede encontrar legitimación moral desde la versión de la ética convergente que estamos proponiendo.

## Aportes de la Ética Convergente y de la Teoría Crítica de la Tecnología al debate socio-ambiental del *fracking* en Argentina

Marcelo Sticco

En el presente trabajo se realiza una descripción y análisis preliminar de las cuestiones básicas de ética aplicada vinculada al conflicto socio –ambiental de la explotación de los Recursos No Convencionales de Hidrocarburos en la Argentina, con especial énfasis en la provincia de Neuquén, con el objetivo de aportar un enfoque conceptual y contextual que facilite el diálogo democrático y minimice las tensiones entre las partes involucradas y permita un nuevo escenario construido con acciones consensuadas.

Se realiza una síntesis descriptiva de la técnica del *fracking* (y de sus particularidades para luego repasar los principales ejes del conflicto social y ambiental sobre este tipo particular de explotación de recursos naturales.

De acuerdo al “Paradigma de la Convergencia”, propuesto por Maliandi<sup>1</sup> y entendiendo que el *ethos* posee una conflictividad intrínseca, se consideró que el primer paso para la contextualización del conflicto del *fracking* consiste en la aceptación ineludible de esta condición subyacente (la conflictividad). Simultáneamente, las partes en conflicto también deben aceptar dos condiciones *a priori*: la primera es la necesidad de que todos los argumentos deben estar fundamentados racionalmente y la segunda es que las partes acepten como medio de interacción el diálogo. De acuerdo con Maliandi se presentan los cuatro principios (“cardinales”) que delimitarán el conflicto entre las partes y que facilitarán alcanzar el “meta principio convergente”, el cual implica maximizar la armonía y minimizar el conflicto, facilitando de este modo las nuevas acciones que surgirán de estos acuerdos dialógicos.

<sup>1</sup> R. Maliandi, *Ética: conceptos y problemas*, 4ª ed., Buenos Aires, Biblos, 2009.

En cuanto a la “teoría crítica de la tecnología” de Feenberg<sup>2</sup>, este marco conceptual permite aportar un enfoque práctico para el diseño y operación de estas nuevas tecnologías sobre la base de nuevos *inputs* “democráticos” con énfasis en los aspectos sociales y ambientales, lo cual permitirá alcanzar la “licencia socio-ambiental” a las partes responsables de ejecutar los proyectos de exploración y producción de los recursos energéticos no convencionales aquí estudiados.

Por último se propone, para contribuir a la aplicación práctica de estas teorías filosóficas, la conformación de una “Plataforma de diálogo” con las partes involucradas, siguiendo el modelo de la Fundación de Cambio Democrático<sup>3</sup>, miembro de la red de Partners for Democratic Change International, que ya ha llevado a la práctica, tanto en la Argentina como en varios países de Latinoamérica, distintos programas exitosos fomentando los derechos humanos, la democracia y la sustentabilidad.

### 1. ¿Qué es el “*fracking*”?

El *fracking*, cuya denominación técnica en castellano es “fracturación hidráulica” es una metodología técnica, perfeccionada por la industria del gas y petróleo en los últimos años (ya se aplicaba desde la década del 70 del siglo pasado), que permite transformar la impermeabilidad de la denominada roca generadora (o “roca madre”) del gas y petróleo, localizada a miles de metros de profundidad, en una roca permeable que facilita la extracción del gas y petróleo entrampado en su interior.

Esta técnica de “creación” o transformación de una roca impermeable en una roca permeable se realiza mediante la ejecución de fracturas artificiales, producidas a partir de la inyección de agua con arena a grandes presiones. El agua a altas presiones “corta” la roca y luego la arena acompañante “apuntala” la grieta recién cortada, con el objeto de impedir el cierre de la fractura y, de este modo, permitir la extracción del gas y petróleo.

<sup>2</sup> Andrew Feenberg, *Critical Theory of Technology*, New York, Oxford University Press, 1991

<sup>3</sup> <http://www.cambiodemocratico.org/>.

## 2. ¿Por qué se llaman recursos “No convencionales”?

La diferencia con los recursos (de gas y petróleo) convencionales es que a éstos se los extrae de una roca “natural” permeable, mientras que a los No convencionales se los extrae de una roca “natural” impermeable, que por medio de la fracturación hidráulica es transformada en una roca “artificial” permeable, lo cual permite la extracción de los recursos de gas y petróleo, tal como se indicó antes.

Por otra parte, las técnicas de producción de recursos no convencionales se diferencian de las de producción convencional en que las primeras demandan mayores volúmenes de agua que la convencional. Esto ha sensibilizado a la opinión pública, especialmente en Estados Unidos (EEUU) de Norteamérica, que es el país con mayor cantidad de pozos de producción de este tipo de yacimientos de gas y petróleo. La opinión pública en general, las ONG y los medios de comunicación del resto de los países han tomado como referencia los debates de EEUU.

## 3. Las cuestiones del conflicto

Las cuestiones socio-ambientales que son motivo de preocupación para la población argentina, y en particular la de la provincia de Neuquén, se vinculan con cuatro temas:

### a. El agua

Con relación al agua las preocupaciones sociales están orientadas a las cantidades de agua utilizadas para el *fracking* de los pozos de recursos no convencionales, que son mayores a las cantidades utilizadas para construir los pozos de hidrocarburos convencionales.

Por otra parte se cuestiona a la industria del gas y petróleo cómo se protegen los acuíferos de la fracturas realizadas en el subsuelo y si esas fracturas pueden provocar la fuga de gases desde las capas con hidrocarburos hacia las capas acuíferas y contaminar los pozos de abastecimiento de agua de las poblaciones cercanas al área de producción de hidrocarburos.

### **b. Los productos químicos**

Se cuestiona sobre el uso de productos químicos junto con el agua que se utiliza para fracturar las rocas y de manera similar a lo descrito en el punto anterior, cuáles serían las consecuencias ambientales en caso de rotura de las cañerías de aislamiento o de que las fracturas realizadas puedan contaminar las capas acuíferas utilizadas por las poblaciones vecinas.

### **c. Los terremotos**

Con respecto a los sismos, en general las dudas surgen sobre la intensidad de las fracturas artificiales (*fracking*), si éstas pueden provocar terremotos o si pueden activar fracturas geológicas naturales pre-existentes, generando movimientos sísmicos con consecuencias negativas para las edificaciones de las poblaciones vecinas.

### **d. Los territorios de los pueblos originarios**

En el caso particular de Neuquén, algunas comunidades originarias (Mapuches) reclaman que algunos sectores de las aéreas petroleras concesionadas por el estado provincial están dentro de los territorios ancestrales de su comunidad y que en ciertos casos aún no ha sido reconocida la tenencia de esos territorios por las autoridades competentes.

Por otra parte, las comunidades reclaman el cumplimiento del Convenio N. 169 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), el cual establece que los pueblos originarios puedan participar de manera informada, previa y libre en los procesos de desarrollo y de formulación de políticas que los afectan.

Algunas de las preguntas que resumen estas preocupaciones, cuestionando la viabilidad de estos proyectos, pueden expresarse de la siguiente manera:

- ¿se agotarán las reservas de agua?
- ¿se contaminarán con gas los acuíferos?
- ¿el agua vale más que los hidrocarburos?
- ¿el hallazgo de estos recursos aplazará el desarrollo tecnológico de energías alternativas al petróleo?
- ¿los territorios ancestrales de las comunidades de los pueblos originarios serán impactadas en forma negativa?

- ¿cuánto impacto ambiental y social se puede admitir para lograr el autoabastecimiento energético?

Muchas de las preguntas planteadas **exceden** las condiciones de posibilidad de ser respondidas (y resueltas) en un marco conceptual exclusivamente “**tecnocientífico**”, por lo cual se propone **ampliar** el enfoque **racional** del conflicto mediante una conceptualización proveniente de la **filosofía práctica o ética**. Cabe aclarar que esta propuesta no pretende deslindar las responsabilidades que les corresponden a los “técnicos”, sino que, por el contrario, la información técnica deberá utilizarse para una racionalización ampliada (de la ciencia), es decir, en un marco conceptual filosófico.

Fundamentalmente los conflictos socio-ambientales surgen de las diferentes percepciones y valoraciones que los distintos grupos (generalmente organizados) de sujetos involucrados conciben de un mismo objeto (en este caso la naturaleza).

Como ejemplo, podemos tomar al agua ya que puede ser concebida como “recurso natural” (esta palabra “recurso” implica considerar al objeto natural con la condición intrínseca de disponibilidad para resolver una necesidad humana) o como un “bien común” que debiera ser compartido por una comunidad y el ambiente en general, tanto en el presente como en el futuro (esto se vincula con el concepto de “sustentabilidad”) o como un ente / dios para un grupo étnico particular.

Es decir, se plantean distintos valores para el mismo objeto, sobre todo cuando es “compartido”, como sucede con el ambiente (o la naturaleza, para expresarlo de un modo más amplio). Esta valoración tiene como consecuencia la definición dicotómica de si puede (o debe) usarse (explotarse) o si debe no usarse (preservarse) este objeto.

Por lo expuesto aquí brevemente, se puede percibir que las cuestiones que se plantean son conceptos tales como los **valores, los derechos, las responsabilidades**, vinculados a códigos de conducta social, es decir, de la moralidad; en definitiva, estamos hablando de conceptos éticos y no de conceptos exclusivamente “tecnocientíficos”.

En síntesis, el siguiente dilema sobre “el agua vale más que el oro” (discutido en otro rubro diferente, como el minero) puede ser respondido por la Filosofía y no por la Ciencia.

#### **4. Los marcos teóricos**

Al respecto, existen dos marcos teóricos filosóficos (“Paradigma de la Convergencia” o ética convergente de Maliandi y “teoría crítica de la tecnología” de Feenberg) que pueden aportar respuestas a estos dilemas, o al menos pueden contribuir al entendimiento racional del conflicto (que es el primer paso para intentar resolverlo) y contribuir a la minimización del mismo, en caso de que las condiciones impliquen la imposibilidad racional de solución.

##### **1. Ética convergente (Ricardo Maliandi)**

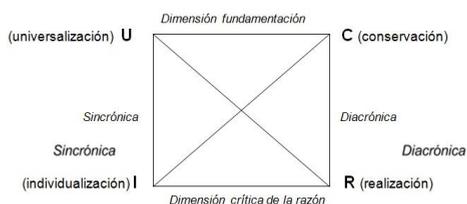
El “Paradigma de la Convergencia” o ética convergente propuesto por Maliandi, es un extenso trabajo de articulación entre dos líneas de pensamiento: la ética material de los valores (Hartman) y la ética del discurso (Habermas y Apel), y, con ello, entre la admisión de la inevitabilidad de los conflictos y la propuesta de una fundamentación apriorística. Considera varios factores *a priori*, que a modo de síntesis se presentan en la siguiente lista:

- Conflicto como condición intrínseca del *ethos*;
- Cuatro principios como “límites” extremos que resultan de la bidimensionalidad de la razón (fundamentadora y crítica);
- Fundamentación racional de los argumentos;
- Mutua aceptación del diálogo entre las partes;
- Evaluación de los argumentos racionales opuestos;
- Todos “ganan” si todos “pierden” algo;
- Metaprincipio de maximizar la armonía y minimizar el conflicto;
- Procedimientos democráticos en la interacción entre las partes en conflicto.

Como rasgo básico, se reconoce una pluralidad de principios, que no son infinitos (lo cual equivaldría a una forma de relativismo) sino que se reducen a cuatro, ordenados en dos pares: universalidad-individualidad (conflictividad sincrónica) y conservación-realización (conflictividad diacrónica) y están determinados en correspondencia con la bidimensionalidad de la razón. Esos cuatro principios definen las decisiones y acciones moralmente cualificables. El “cumplimiento” único o extremo de uno solo de los cuatro principios generaría la

condición de incumplimiento de los demás principios y por lo tanto se entiende que no se alcanza la armonía. Es decir que “nunca” se puede llegar al extremo del cumplimiento de todos los principios; la solución del conflicto se debe hallar en una condición en el “interior” del cuadrilátero que definen los cuatro principios planteados.

El siguiente esquema de Maliandi resume los conceptos planteados anteriormente:



### Dimensión crítica de la razón

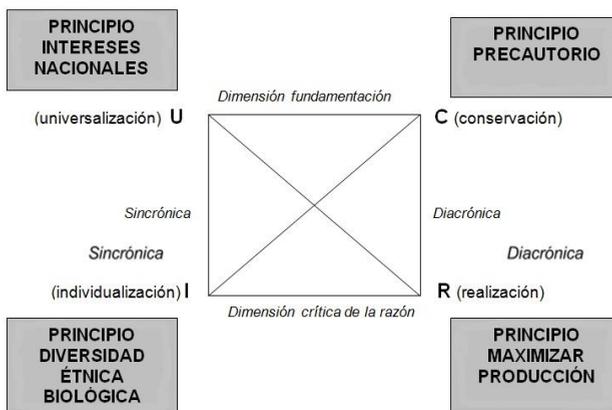
Tomando el esquema anterior, hemos identificado los cuatro principios cardinales aplicables para el conflicto del *fracking*:

- El principio de conservación es compatible con el principio precautorio, establecido en la ley general del ambiente de la Argentina, el cual define: “Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente”. A este principio se lo suele interpretar como el de “no acción”, hasta tanto no se alcancen las certezas científicas mínimas que aseguren un reducido riesgo ambiental de la actividad cuestionada.

- El principio de realización es compatible con el de maximizar la producción (hasta lo económicamente factible) de los recursos naturales. Este polo opuesto al de la no-acción (conservación) suele ser fomentado por las empresas y los gobiernos, con el objeto de incrementar la actividad económica, los puestos de trabajo, los ingresos por impuestos, etc.

- Proponemos compatibilizar el principio de universalización con los intereses nacionales vinculados a los beneficios para todos los argentinos de hacer usufructo de este tipo de energía.
- El principio de individualización incluiría los valores singulares, tales como la diversidad étnica (mediante el respeto de los derechos, valores ancestrales y cosmovisión de los pueblos originarios Mapuches de la zona) y los de biodiversidad (por ejemplo la reserva provincial de flora y fauna del Auca Mahuida).

De este modo, el esquema anterior quedará expresado de la siguiente manera:



## 2. Teoría crítica de la tecnología (Andrew Feenberg)

La filosofía de la tecnología tiene en general dos grandes corrientes de pensamiento: la que argumenta que la tecnología tiene carácter autónomo y la que plantea que el proceso es social y políticamente susceptible de ser controlado. La primera corriente sostiene una línea de evolución “autorreferenciada” por sus propias leyes. La segunda corriente tiene dos variantes: una que sostiene que el instrumento tecnológico es neutral, y su carácter positivo o negativo depende del uso que le den los humanos, mientras que la otra vertiente (aquí se encuadra la teoría

crítica) enmarca a la tecnología en sí misma dentro del ámbito político, al sostener que ya en la etapa temprana del diseño se insertan valores morales (implícitos o explícitos) que condicionan (con consecuencias sociales y/o ambientales) el uso futuro de esas tecnologías.

Según esta última vertiente, el “abrir” el diseño a la participación ciudadana es condición necesaria para legitimar o alcanzar la “licencia social” de las tecnologías.

Un concepto básico de la teoría crítica de la tecnología es el de “código técnico”.

Para comprender el código técnico, se lo puede asimilar al “código genético” de un organismo (aunque difieren en que el código técnico sí se puede modificar, mientras que el genético no se modifica); es decir, se trata de información no escrita e intrínseca que subyace en el diseño y que condiciona el uso (y sus consecuencias sociales y/o ambientales) del instrumento tecnológico. Es un inconsciente tecnológico puramente racional y aparentemente aislado de la sociedad, enmascarado en una fachada objetiva y en apariencia neutral, según Giuliano<sup>4</sup>:

“Las normas y especificaciones técnicas utilizadas en ingeniería no se construyen solo sobre la base de los resultados de la ciencia y las investigaciones empíricas sobre el comportamiento de los materiales y dispositivos, sino que incorporan valores sociales propios de la estructura político-cultural que da cabida a los artefactos”.

Al respecto, uno de los cuestionamientos que surgen de este “sustrato ético” incorporado en los diseños tecnológicos plantea el problema de las responsabilidades sobre las consecuencias de los daños ambientales y sociales de estos diseños, en otras palabras:

- El ingeniero que diseña un pozo en Houston (EEUU) para la formación Vaca Muerta de Neuquén, ¿es responsable de la rotura de una cañería de un pozo gasífero a miles de kilómetros de distancia y con condiciones geológicas y ambientales singulares y quizá desconocidas?

<sup>4</sup> G. Giuliano, “Pensar la tecnología”, *Consonancias* N. 43, 2013.

- ¿Cómo se pueden ampliar los *inputs* de los diseños que aseguran el menor impacto social y ambiental factible Incorporando valores éticos en esos diseños?
- ¿Alcanzan -exclusivamente- los procedimientos administrativos formales que emanan de los estudios de impacto ambiental para mejorar los diseños tecnológicos? ¿Y para minimizar los impactos ambientales y sociales?

Algunas de estas cuestiones se pueden gestionar mediante mecanismos democráticos de interacción entre las partes interesadas. Un modelo exitoso consiste en la conformación de una “Plataforma de diálogo” con las partes involucradas, siguiendo los procedimientos utilizados por la Fundación de Cambio Democrático (miembro de la red de Partners for Democratic Change International) que ya ha llevado a la práctica, tanto en la Argentina como en varios países de Latinoamérica, distintos programas exitosos fomentando la democracia y la sustentabilidad. Estas prácticas se describirán en la siguiente sección de este trabajo.

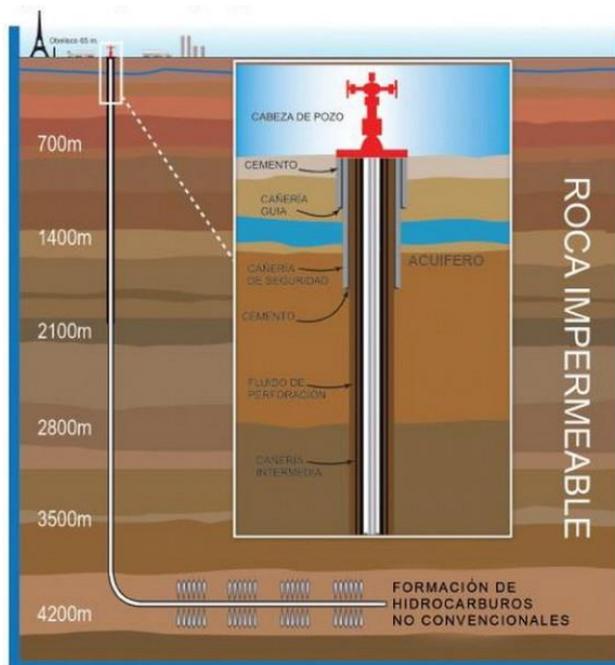
¿Cuál es el aporte de la teoría crítica a este conflicto?

Básicamente mediante la intervención en la “médula” del diseño y operación del sistema tecnológico del *fracking*, es decir, en su código técnico. Por un lado, la intervención debería identificar en forma explícita los aspectos éticos subyacentes de este particular sistema tecnológico que potencialmente producen consecuencias (impactos) sociales y ambientales.

En segundo término, con las correspondientes adecuaciones / modificaciones del sistema, mediante la incorporación (internalización) de los cambios en el diseño y operación, que surgirán como resultado de los intercambios dialécticos de las partes interesadas externas a la industria del petróleo, en las plataformas de diálogo democrático.

En otras palabras, algunos cambios del diseño técnico surgirán a partir de los *inputs* debatidos en las plataformas de diálogo como resultado de este proceso dialéctico entre la industria y las partes interesadas, es decir, que el diseño del sistema tecnológico evoluciona a partir de la interpelación generada por las partes opuestas en el conflicto inicial. Estos cambios del diseño del sistema tecnológico deberán tender hacia la reducción el impacto socio-ambiental, acompañada de la reducción en la conflictividad y en consecuencia la generación de un ambiente favorable para la licencia social de esta actividad.

Un ejemplo que puede ilustrar lo anterior sobre un único componente del sistema tecnológico aquí analizado es la definición de las características de la Cañería Guía de los pozos de producción de hidrocarburos. Usualmente esta cañería - que es la primera de varias cañerías que se instalan desde la superficie hasta los primeros cientos de metros de profundidad - tiene en general por objetivo (de acuerdo a criterios operativos y no necesariamente ambientales) el evitar los derrumbes que se pueden producir durante la perforación del pozo por la presencia de rocas poco consolidadas y la presencia de acuíferos en esas profundidades, que tienden, ambos, a inestabilizar las paredes de la perforación. De este modo, colocando la cañería guía, se logra aislar a esa zona del subsuelo, mejorando las condiciones de seguridad operativas. En la siguiente figura se puede observar esta cañería, en la parte superior del diagrama de pozo.



Fuente: IAPG *El abecé de los Hidrocarburos en Reservorios No Convencionales*

Según la teoría crítica de la tecnología, si se les sumaran criterios ambientales a los criterios exclusivamente operativos expuestos, que han surgido de procedimientos técnicos elaborados por expertos técnicos y especialistas en petróleo a “puertas cerradas” (probablemente también los especialistas desconozcan las consecuencias reales del impacto socio-ambiental de estos diseños) y se incorporaran en el diseño de esta cañería guía estos criterios ambientales (por ejemplo la protección de los acuíferos de interés para la sociedad presente y para las futuras generaciones), habría modificaciones en las características de este componente de los pozos (profundidades y espesores de los caños, aislamientos de cemento, etc.).

Es decir, que se modificaría el diseño inicial, “democratizándolo” –según la terminología propuesta por Feenberg–, por un nuevo diseño que tendrá como consecuencia la reducción del riesgo de impacto socio-ambiental:

*Diseño “O” (operativo) → Diseño “O + A” (operativo + ambiental)*

En este caso aquí analizado, se ha involucrado un componente de la tecnología a utilizar, cuyas modificaciones del diseño inicial producirá la reducción de la probabilidad de contaminar las aguas de los acuíferos de interés social y la reducción de los potenciales pasivos ambientales asociados.

## **5.¿Cómo llevar a la práctica la reducción del conflicto socio-ambiental?**

Las plataformas de diálogo democrático son procesos colaborativos de intercambio constructivo, inclusivo y político, y poseen un enfoque de diálogo y transformación de conflictos mediante el fortalecimiento de la democracia y el desarrollo sustentable. Tienen como objetivo construir una sociedad más democrática, justa, pacífica y sustentable.

¿Cuáles son las diferencias de estas plataformas con las Audiencias Públicas?

- No son una “foto”, son una “película” del proceso de discusión y diálogo;
- Es un proceso que dura varios años, no semanas, como las audiencias;
- Las partes en conflicto se reúnen periódicamente;
- Las empresas “abren sus puertas”;
- Se acuerdan monitoreos ambientales;
- Permiten modificar las operaciones con impacto socio-ambiental negativo ;

- Generan mecanismos de mejora continua y permiten a las partes en conflicto conocerse mutuamente para “ganar confianza” entre ellas y facilitar acciones consensuadas entre el Estado, las empresas, la sociedad y el ambiente.

Las “plataformas de diálogo” no pretenden reemplazar a los mecanismos legales existentes (como los Estudios de Impacto Ambiental y las Audiencias públicas) ni tampoco minimizan las responsabilidades de los técnicos del proyecto -ya que estas responsabilidades técnicas no pueden delegarse porque son la base científica de estos procesos-, sino que deben ser consideradas como un procedimiento complementario a los requisitos legales y que, por otra parte, el ser voluntarias implica que las partes deben acordar las obligaciones emergentes de este proceso.

**En síntesis**, partiendo de un conflicto entre distintas partes interesadas en relación con un diseño y operación de sistemas tecnológicos que se vinculan con preocupaciones sobre los potenciales impactos socio-ambientales, mediante un proceso dialéctico promovido en un espacio común de intercambio (con pautas *a priori* aceptadas por todas las partes, según el paradigma de la convergencia de Maliandi), como las Plataformas de diálogo democrático, se generarían nuevas preguntas (*inputs*) que interpelan a los diseños iniciales a “puertas cerradas” surgidos de los especialistas técnicos. Estas nuevas preguntas implicarían la revisión y modificación de los diseños y operación del sistema tecnológico, promoviendo el diseño democrático (según Feenberg), logrando la reducción del riesgo de impacto socio-ambiental y en consecuencia favoreciendo la licencia social de estas tecnologías y la reducción de los potenciales pasivos ambientales.

## PROYECTO ECOEPISTEME

**Política y recursos naturales; una relación ambigua.  
El caso de las Islas Malvinas**

*Celina A. Lértora Mendoza*

**Objetivo**

Quiero plantear la hipótesis de que las políticas ambientales y de conservación de recursos naturales de hecho no se están aplicando en zonas “colonizadas”.

Me basaré en un caso concreto y cercano para nosotros. Inglaterra estaba tratando con Argentina, en 1973, algunas posibles salidas al conflicto (conforme lo ordenado por las Naciones Unidas), pero en 1975 apareció un informe sobre la riqueza petrolera del mar que las rodea, y desde entonces Inglaterra se niega a toda tratativa. Incluso se hacen consultas a la población con el fin de no transar en este tema. Pero no se dice abiertamente la causa.

Se acepta, al menos en forma cuasi-oficial, que hay intereses económicos; se menciona la pesca, pero según algunos datos fidedignos la pesca que realizan los isleños no es comercialmente importante, en su mayor parte es sólo para consumo interno. Los permisos de pesca son sin dudas más redituables, pero también son problemáticos, especialmente para las especies protegidas por convenciones internacionales. Mucho más importante es, sin duda, la posibilidad de explotación petrolera, que sería –en mi hipótesis- la verdadera razón por la cual se ha cerrado toda posibilidad de discusión política del tema.

La explotación petrolera, si se adjudica a los isleños, debido al carácter anómalo y poco claro de su relación con la metrópoli, tiene de hecho posibilidades de evadir las normativas internacionales sobre conservación de recursos naturales y/o de zonas protegidas (el sector antártico en nuestro caso) y la prohibición de prácticas contaminantes.

Mi conclusión es que, hoy por hoy, el sistema internacional no tiene elementos normativos para encauzar este tipo de casos, porque los tratados, incluso los ratificados, sólo obligan formalmente a los países, no a sus “colonias” o “estados

adheridos”, que es una figura distinta y de contornos jurídicos poco claros. En cierto modo parece que Crimea podría ser algo similar.

### **Algunos antecedentes del caso Malvinas**

Las Islas Malvinas y un rosario de islas menores que las circundan se encuentran en la plataforma continental argentina. En la segunda mitad del siglo pasado se intensificaron las investigaciones sobre la composición geológica de la misma<sup>1</sup>.

En 1962, la goleta oceanográfica “Vema” (americana), y el buque argentino “Comandante Zapiola”, bajo la jefatura científica del Dr. Mauricio Ewing, obtuvieron importantes conclusiones que permiten interpretar la estructura de las fosas abisales y la obtención de muestras diversas, fundamentalmente para la investigación<sup>2</sup>.

En marzo de 1970, llega de Inglaterra una misión científica al mando del Director del Departamento de Geología de la Universidad de Birmigham, Dr. Donald Griffith, para estudiar, con su equipo de técnicos, la plataforma de la región Malvinas, con la colaboración del barco de guerra británico “Endurance”. La investigación concluyó con el informe elaborado por los expertos en 1973. Dicho informe ilustró amplia y exhaustivamente al gobierno inglés acerca de las características sedimentarias de la plataforma argentina en el contorno malvinero y otras zonas del Atlántico Sur, como así también sobre la capacidad potencial de los recursos no renovables, destacándose como un reservorio de verdadera significación. De modo que el informe Griffith advirtió al gobierno británico de la importancia económica actual del archipiélago y el Atlántico Sur<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Para esta parte del artículo me baso sobre todo en los datos aportados por el trabajo de Rodolfo Follari “El petróleo en la región de las Malvinas”, *Kart Kinka*, n. 27, octubre de 1981: 131- 148, con abundante bibliografía.

<sup>2</sup> Cf. Julio Notta, “Mar Argentino, ¿un nuevo Kuwait? Los yacimientos de petróleo en Islas Malvinas y en la Antártida”, *Revista Crisis* (Bs. As.) N. 35, marzo de 1976.

<sup>3</sup> Adolfo Silenzi de Stagni, *El Nuevo Derecho del mar*, Bs. As., 1976, Apéndice anexo C, p. 318-319. Del mismo autor: *Soberanía y petróleo, YPF y los contratos de explotación de petróleo*, Bs. As., Centro de Estudios General Mosconi, Bs. As., 1978.

## El informe Shackleton<sup>4</sup>

La moderna **prospección sísmica**, que utiliza métodos geofísicos de notable éxito, dejó atrás la exploración técnica clásica como etapa necesaria en la búsqueda de hidrocarburos en el mar, transformando el sistema de los relevamientos. Esta **prospección** es la técnica de localizar puntos brillantes o depósitos de minerales y petróleo, sirviéndose de implementos y maquinarias desde la superficie. Los métodos de prospección tienden a investigar, a través de una fuente de energía artificial, midiendo las propiedades del campo que se trabaja, o midiendo campos potenciales naturales. Los métodos eléctricos, al variar la ubicación e intensidad de la fuente, permiten operaciones más flexibles y extensas. Se trata pues, de localizar estructuras geológicas con acumulación de hidrocarburos en los reservorios y fuentes mismas.

Pueden señalarse tres hitos de este tipo de mediciones: la sonda de cáñamo, usada durante el siglo XIX; la sonda **ecoica** de Behm, que data de 1913, basada en la velocidad de la propagación del sonido en el mar, y la reciente prospección sísmica. Estos avances tecnológicos hacen interesante y más fácil el sondeo de los lechos marinos malvinenses.

<sup>4</sup> E. Shackleton, (The Rt. Hon. Lord Shackleton, KG, PC, OBE) Chairman; *Economic Survey of the Falkland Islands*; 2 v., London, HMSO, 1976:

<http://www.jstor.org/discover/10.2307/633346?uid=2&uid=4&sid=21104127477407>.

Fue actualizado años después: E. Shackleton, *Falkland Islands Economic Study 1982*; London: HMSO, 1982. En ambos casos hay una estimación positiva pero no muy acentuada, de las posibilidades de desarrollo económico de las Islas en función de la agricultura, la ganadería, la pesca y actividades industriales no extractivas. El informe de 1982 dedica considerable atención a los recursos pesqueros (y al krill). Es importante señalar que en los dos informes se presta atención a las políticas de conservación de los recursos naturales, y el 1982 urgía a realizar un inventario ecológico, lo que determinó una serie de trabajos al de respecto, el primero de los cuales, casi inmediatamente, fue K. Standing, *Conservation in the Falkland Islands - a discussion paper*; Stanley, RSPB, 1982. En años posteriores el gobierno local se ocupó de esta cuestión a través de diversos planes ambientales para el conjunto de las islas y para algunas de ellas, por ejemplo E. McIntosh & D. Walton, *Environmental Management Plan for South Georgia*; Stanley, Falkland Islands Government, 2000.

([http://www.newportminster.org/media/thesis/1976\\_and\\_1982\\_the\\_shackleton\\_reports.pdf](http://www.newportminster.org/media/thesis/1976_and_1982_the_shackleton_reports.pdf)). Pero sobre todo, en ambos Informes el acento está puesto en el potencial de reserva de hidrocarburos. De allí que haya podido ser considerado un parteaguas en la cuestión que nos ocupa.

La acuciante y grave crisis petrolera, acelerada en los últimos tiempos por la crisis política de Medio Oriente y los varios conflictos de poder en el mundo, ha obligado a los grandes centros de investigación de los grandes estados, a acelerar la búsqueda de petróleo con los nuevos sistemas, particularmente en el mar (como las efectuadas en zonas del Mar del Norte, con éxito). El Atlántico Sur, como regiones del Atlántico Norte (y lo hecho por EEUU en Alaska es una prueba corroborante) dirigen el interés de los centros de poder y de las grandes empresas que monopolizan la extracción, elaboración y venta de petróleo, situación que se ha afianzado y agudizado en forma continua a partir de c. 1960.

Aludiendo a la labor del equipo Griffith expresa el informe Shackleton:

“...se considera que la cuenca de las Malvinas es una prolongación de la cuenca magallánica (austral) que produce actualmente petróleo y gas. Interpretaciones más recientes del programa de explotación sísmica y de pozos submarinos realizados por YPF en 1969 y 1971, mediante contratación de compañías petroleras han confirmado en general que la cuenca magallánica y de Malvinas constituyen un mismo bloque sedimentario”<sup>5</sup>.

Estas conclusiones, de orden geológico, además de su significación en materia de hidrocarburos, son de enorme importancia para sustentar la posición argentina en el sentido de que, geográficamente, las islas Malvinas forman parte del territorio nacional<sup>6</sup>. Sin embargo, no han sido usadas de modo coherente por la Argentina, y desde luego ese aspecto es silenciado por Inglaterra.

El informe, que motivara atentas y significativas resonancias en el Parlamento británico, daba a los ingleses un pie fundamental para llevar a la larga, en tiempos

<sup>5</sup> En Carlos Garcia Matta y Peter Gruber, “La revolución tecnológica en la búsqueda del petróleo”, *La Nación*, julio 27 de 1977.

<sup>6</sup> Dirección de la revista *Estrategia*: “El Informe Shackleton y el problema des islas Malvinas, Georgias y Sándwich del Sur, Informe Shackleton, Serie Documentos”, julio de 1976, p. 17. El Informe Shackleton (relevamiento económico de las Islas Malvinas) es una pieza fundamental para el conocimiento total del archipiélago. Véase en particular el cap. “Recursos petrolíferos (política, licencias para la explotación y producción de petróleo, recomendaciones para un programa provisional). Así también el Apéndice 4: Políticas de licencias petroleras (política argentina de explotación de gas y petróleo). Informe Shackleton – vol. II, julio de 1976, publicado por la revista *Estrategia*, Bs. As.

tan difíciles como mediados de los '70, las negociaciones por la soberanía de las Islas, como cuestión vital en el diferendo.

Las posibilidades de los contactos políticos de los años 1967 y 1968 por la restitución del archipiélago y la debida reparación por la usurpación, tuvieron quizá su punto culminante en los primeros años de la década de 1975, luego de la política inaugurada por la Resolución 2965 de las Naciones Unidas, Pero el endurecimiento británico de los últimos años a raíz de la nuevas circunstancias históricas y de las posibilidades petroleras del archipiélago, ha dado un giro total al cuadro tradicional, tornándose por ello más graves y de muy improbable solución, pese a algunos acercamientos más bien simbólicos o protocolares.

La publicación en Londres en julio de 1976 del informe Shackleton producido por Lord Shackleton, de carácter semioficial, contiene precisas y claras referencias sobre **el relevamiento económico de las Malvinas**. Esta circunstancia obliga a rever el tema político, enfocado como usurpación u ocupación ilegítima, no sólo por los datos objetivos y las importantísimas informaciones y referencias y consideraciones que contiene, sino también por las posibilidades que vislumbran y los intereses políticos y económicos que jugaron en los años siguientes, hasta la actualidad.

Si bien el Informe procura escrupulosamente eludir el tema del futuro político de las islas y se apoya en la hipótesis de que **su status político continuará siendo el mismo que el imperante durante el último siglo y medio**, por otra parte, reconoce que sin la **colaboración o participación** argentina, resultará imposible cualquier plan de transformación o desarrollo de las islas.

El Informe refleja el criterio británico sobre la confluencia de los temas políticos y económicos que juegan en la disputa sobre las Islas. Ambos conceptos se correlacionan y señalan las posibilidades para el futuro del archipiélago. Durante muchas décadas, el tema político sirvió para caracterizar el status colonial impreso por la metrópoli a las islas y también hay que reconocer que en muchas décadas, también la actitud de nuestros gobernantes no fue políticamente adecuada y contribuyó a desdibujar y debilitar la posición política argentina. En los discursos oficiales y culturales argentinos la cuestión de las islas es vista sobre todo como una cuestión de honor nacional, o de recuperación de un territorio legítimo e irredento, pero pocas veces -más bien casi nunca- se amplió en el nivel del espacio público la consideración estrictamente económica del tema de los recursos naturales renovables

(pesca) y sobre todo no renovables (petróleo). Por la misma razón tanto la política argentina exterior e interior, como el imaginario de la ciudadanía, no visualizó este asunto con la debida atención hasta hace muy pocos años.

Esto explica que se hayan respondido en forma tenue y poco práctica las instancias ofrecidas para el desarrollo y los proyectos de transformación económica compartidos. Resulta por lo menos sugestivo que desde este informe Inglaterra haya dejado -en los hechos- la posibilidad de discutir la soberanía compartida. Los intereses en juego incluyen la cuestión de la inversión extranjera, pero sin discutir el tema esencial de la soberanía sobre dichos recursos. En cierto sentido es un procedimiento análogo al de aceptar algunas discusiones sobre los efectos negativos de explotaciones (energéticas, alimentarias, etc.) sin discutir el problema de la soberanía sobre dichos aspectos, en clara desventaja para los países afectados.

### **El petróleo en las cuencas de nuestro Atlántico Sur**

En la Cuenca Malvinas las posibilidades de hidrocarburo, afirmaba una publicación británica ya en 1975, “han sido lo suficientemente alentadoras como para justificar una explotación comercial”. “Aunque las condiciones no sean del todo idénticas a las del Mar del Norte, los cateos realizados justifican su explotación”<sup>7</sup>.

En marzo de 1975, un informe del geólogo americano Norman Kirkhar, sobre la base de informes técnicos acerca de los depósitos petroleros existentes en el Banco Burgwood, señalaba que: “...se trataba de yacimientos más ricos que los situados en el Mar del Norte de Europa”<sup>8</sup>.

Por su parte, la revista norteamericana *V.S. and World Report* ha señalado que la magnitud de las acumulaciones de petróleo existentes en la plataforma submarina convertirá a las Islas Malvinas “en un nuevo Kuwait”<sup>9</sup>.

En cuanto al volumen de las reservas, el informe Shackleton rechaza, en nota a pie de página, la cifra de 200.000 millones de barriles, estimada por la *V. S. Geological Surrey*, en 1976. Se trata -según el informe- de una estimación

<sup>7</sup> Diario *The Times*, 1 de octubre de 1975, citado por Julio Notta, ob. cit.

<sup>8</sup> Diario *Sunday Telegraph*, 9 d marzo de 1975, citado por Julio Notta, ob. cit.

<sup>9</sup> Revista *V. S. World Report*, mayo 1973; citado por Julio Notta, ob. cit.

puramente conjetural. No deja de llamar la atención<sup>10</sup> que una cifra de tal magnitud, avalada por uno de los más prestigiosos organismos técnicos del gobierno estadounidense, no haya merecido más que esta despectiva referencia en el informe, sin aportar ningún fundamento a la afirmación<sup>11</sup>.

Argentina respondió que

“no reconocerá la titularidad ni el ejercicio de ningún derecho relativo a la exploración y explotación de minerales o hidrocarburos por parte de un gobierno extranjero, en la plataforma continental argentina y en las proximidades de las Islas Malvinas” (Comunicado de la Cancillería Argentina, el 17 de marzo de 1975).

Informaciones oficiales argentinas de 1980 determinaron que entre los años 1968 y 1970, se realizaron a través de cuatro contratistas de YPF (no se mencionan los nombres), 33 pozos en el mar, reanudándose las actividades en forma intensa en 1976. Se han efectuado nuevamente, utilizándose la plataforma semisumergible General Mosconi, 8 perforaciones, y se encuentra finalizando la última de ellas, que ha sobrepasado los 3.700 metros, superando los 5000 al finalizar el trabajo<sup>12</sup>.

Bajo el imperio de la ley 21.778, de Contratos de riesgo, se adjudicaron a principios de los '80 nuevas áreas en la Cuenca austral. Dos áreas al Este de Tierra del Fuego, a la Empresa internacional Esso y otras menores. La plataforma semisumergible General Mosconi pasó a operar en la referida área, para la Compañía Esso. Y dos áreas al Este de la Boca del Magallanes, una y la otra un poco más al Norte, han sido adjudicadas al consorcio internacional Shell<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> Lo señala la dirección de la revista *Estrategia*, que informó sobre el tema en su momento.

<sup>11</sup> Informe Shackleton (Revisa *Estrategia*, julio de 1976); Adolfo Silenzi de Stagni, *Soberanía y Petróleo*, edición del Centro de Estudios General Moscón, Bs. As., 1978, p. 67; también Declaraciones del Dr. Silenzi de Stagni en *La Nación* del 6 de julio de 1980. Acerca de las reservas de petróleo de las cuencas atlánticas, en ese tiempo se difundió el estudio del geólogo Antonio Sebastián Pocoví, “Hidrocarburos bajo el mar Argentino”, *Estrategia* n° 49/50, Bs. As., noviembre 1977, y del mismo autor, “Recursos petroleros argentinos”, *Revista Argentina ante el mundo*, II° época, n° 4, Buenos Aires, 1979.

<sup>12</sup> Diario *La Nación* del 9 de marzo de 1980. También declaraciones del Dr. Silenzi de Stagni, en *La Nación* del 6 de julio de 1980.

<sup>13</sup> *Ibíd.* Solicitada de Y.P.F. en *La Nación* del 28 de junio de 1980 y Declaraciones del Dr. Silenzi de Stagni citadas en la nota anterior. Acerca de las explotaciones de petróleo que se

## **Importancia del Atlántico Sur**

La importancia del Atlántico Sur en la actual coyuntura internacional es indudable. Al respecto expresa Fraga

“En lo que hace a nuestro país, la ubicación de las Malvinas en el borde oriental de la plataforma continental y del Mar Argentino, le confiere una importancia política singular, tanto como posible base naval de alerta temprana e interceptación, como para el control de pesqueros y/o incursiones no autorizadas con fines de exploración o explotación de recursos naturales”<sup>14</sup>.

Su valor estratégico y geopolítico lo convierte en un lugar de excepción. Acerca del valor estratégico de nuestra región austral, ha expresado, Osiris Villegas: “...Las únicas vías que garantizan la vinculación entre el Atlántico y el Pacífico son las australes, ya que el Canal de Panamá puede ser destruido y presentar diversos inconvenientes de operación”<sup>15</sup>.

## **Un poco de historia posterior**

Luego de la Guerra de las Malvinas, la “desmalvinización” política (acaso conveniente dada la coyuntura interna y externa que enfrentaba el gobierno democrático durante los 80) implicó indirectamente el abandono de algunas políticas de acercamiento que incluso se habían realizado por convenios con biólogos y naturalistas argentinos, como las tareas de seguimiento zoológico y botánico en

efectúan en estos momentos en el Atlántico Sur, el periódico *The Journal of Ocean Business*, de julio de 1980, expresaba: “YPF informa a revistas especializadas del exterior, pero no del país, que recientes relevamientos sísmicos han determinado la existencia de una cuenca sedimentaria marina a 186 millas al sudeste de Rawson, al este de la península de Valdés. YPF reconoce que el pozo Ciclón es un pozo descubridor con resultados promisorios y que si bien la secuencia sedimentaria es similar a la de la cuenca magallánica, los espesores de dichos sedimentos descubiertos son mayores. Las autoridades de YPF ocultaron este descubrimiento a la opinión pública y llegaron a negarlo en una solicitada publicada el 5.7. 1980” (Centro de Estudios General Moscón, Informativo, N. 21).

<sup>14</sup> Jorge Alberto Fraga, ob. cit., p. 31.

<sup>15</sup> Osiris Guillermo Villegas, “El conflicto con Chile en la región austral”, conferencia pronunciada en el Centro de Estudios de Relaciones Internacionales y Estrategia Nacional, Diario *La Nación*, 31 de mayo de 1979.

áreas especiales de las Malvinas y sus islas aledañas. La cancelación de los proyectos directa o indirectamente militares del Proceso (por ejemplo el plan Cóndor, o la producción de acero especial) incluyó la exploración petrolera en el mar continental y por supuesto en la zona más cercana al conflicto. Esta desactivación argentina fue considerada, por varios sectores políticos, como una necesidad estratégica para volver a la confiabilidad internacional con respecto a las islas y también se veía como una necesidad para lograr de nuevo el consenso internacional y seguir insistiendo en una solución pacífica de des-colonización.

Se ha discutido -y es por cierto materia opinable- si esta estrategia dio o no resultado. Lo que sí puede constatarse es que el Reino Unido no se mostró presuroso por des-colonizar las Malvinas, aunque pudiera haberlo hecho fácilmente, ya que cualquier referéndum a favor de la independencia (aunque continuando en el *Commonwealt*) hubiera sido aceptado por los isleños. Sólo algunas voces aisladas y ya bien entrados los 90, advirtieron sobre las posibles causas de esto: los estudios nunca interrumpidos sobre recursos energéticos en el mar territorial argentino, su plataforma y el mar de las islas habían continuado dando resultados muy auspiciosos.

Luego del informe Shackleton, además, hubo otros, aunque no de igual envergadura. Estos mini-informes o informes secundarios, más bien complementarios, tomaron otro cariz. Varios de ellos fueron producto de visitas -incluso familiares o amistosas- de británicos trasladados por un tiempo a observar la vida de los isleños, produciéndose una literatura que, en su conjunto, tiende a apuntalar los siguientes hechos:

1. Los isleños viven bien, aun a pesar de las inclemencias climáticas y de la precariedad de su hábitat y construcciones; su ingreso *per capita* es más alto que el metropolitano y no carecen de asistencia en caso de urgencias;

2. La presencia militar (se calcula en unos 3.000 efectivos, lo que contrasta con un número mucho menor de habitantes nativos), considerada necesaria por razones de seguridad, luego de la guerra, les ha sido bastante beneficiosa para su *aggiornamento* tecnológico;

3. Los isleños tienen actividades de producción pesquera y lanar, pero éstas -aun siendo relativamente muy rentables- no pueden convertirlos en personas ricas. En cambio, las regalías petroleras aparecen como un caso que, de obtenerse, les

permitiría mejorar considerablemente su situación. Es claro que las islas, si fueran independientes, tendrían muchas dificultades de todo tipo para realizar contratos significativos (que no fueran de mera adhesión) con las grandes compañías. En este contexto, pareciera que también a los isleños les conviene seguir perteneciendo a la corona inglesa, en el caso de que estos planes petroleros se concretaran.

### **Algunas conclusiones**

1. El país no ha tenido una política territorial y de conservación de recursos naturales continua y consistente.

2. La cuestión política de las Islas Malvinas, que todos los gobiernos han retomado, con escasa fortuna, no ha sido encarada desde la perspectiva del interés en los recursos no renovables de la plataforma<sup>16</sup>, mientras que ésta parece haber sido la motivación fundamental de la política exterior inglesa al respecto.

### **Una reflexión ético-política ambiental**

Las dos conclusiones anteriores, resultados fácticos de los proceder políticos de ambos Estados, conforme se ha visto, pueden considerarse también desde el

<sup>16</sup> Como un dato más, pero significativo, a mediados de 1980, el especialista A. Silenzi cuestionó severamente la política petrolera oficial, señalando las posibilidades de la explotación en nuestra plataforma submarina, las reservas existentes, las probabilidades del autoabastecimiento petrolero; hay una particular referencia a las Malvinas, donde expresa: "...a partir del momento en que Gran Bretaña tuvo en su poder la información egofísica completa referida a la riqueza potencial del Mar Argentino, introdujo como punto de negociación con la Argentina, sobre la cuestión de las Malvinas, el siguiente argumento: Gran Bretaña y la Argentina podrían transformar la disputa sobre la soberanía de las islas en un factor de cooperación entre los países...". Su posición personal, sin medias tintas, muestra la vinculación entre política territorial y economía, en una de sus versiones "duras": "Con toda firmeza sostenemos que con el único país con el cual de ningún modo podemos aceptar **la cooperación económica** para explotar los recursos petroleros, es con Gran Bretaña; por lo menos hasta que nos devuelvan las islas o nos obliguen a su reconquista". Y por su parte aporta referencias y notas críticas sobre aspectos de la explotación petrolera en el Atlántico Sur. Por las mismas fechas, el Gral. Guillermo Osiris Villegas había señalado la relación entre la cuestión petrolera y la crisis limítrofe con Chile, un análogo al conflicto malvinense (cf. "La vía pacífica o la guerra", *La Nación* del 9 de octubre de 1980).

punto de vista de la ética política. Debe reconocerse que los enfoques ecofilosóficos en general no abordan la ética política en su aspecto más tradicional como ética del ejercicio del poder político. La dirección más visible al respecto, consiste en la incriminación moral de aquellas políticas públicas que lesionan a sabiendas el ambiente por desaprensión o por intereses sectoriales o espurios. En cambio, el caso que considero no parece haber llamado la atención como problema ético político ambiental.

Tratando de delinear los nudos problemáticos, planteo las siguientes cuestiones.

¿Es moralmente aceptable -para la metrópoli- condicionar unilateralmente (supuesto que así sea) el desarrollo de un proceso de des-colonización (ordenado por las Naciones Unidas, órgano del cual el Reino Unido forma parte, inclusive como miembro permanente del Consejo de Seguridad) en virtud de intereses económicos que privilegiarán sobre todo a los propios metropolitanos?

¿Es moralmente aceptable para los isleños, hipotecar su futuro -independiente o no- mediante cláusulas de adhesión a los planes extractivos de la metrópoli? Más aún, ¿es moralmente aceptable condicionar su independencia política -buscada por muchos de sus ancestros y tal vez deseada por sus descendientes- por esta causa?

¿Es moralmente aceptable para la Argentina -que reclama una soberanía histórica sobre las islas- silenciar los intentos de apropiación de parte de sus recursos no renovables en beneficio de una estrategia política de acercamiento a las potencias centrales aliadas del vencedor de la guerra?

¿Cuál es el límite -si lo hay- entre la estrategia de corto y mediano alcance y la visión de futuro en cuanto a deterioro ambiental irreversible en los mares del sur, considerados una de las pocas regiones aún no irreversiblemente contaminadas del planeta?

No intento dar una respuesta definitiva a estas difíciles cuestiones, pero sí procuraré, en los párrafos que siguen, aportar elementos para la comprensión de las cuestiones de ética política ambiental que suscitan situaciones como la que he analizado en sus aspectos históricos y políticos.

**1.** Una primera observación sobre la pertinencia de una ética política referida al Estado: considero que muchos trabajos de ética ambiental ponen el acento en la

responsabilidad moral de las empresas -nacionales o trasnacionales- por los actos depredatorios que realizan. Sin embargo, muchos de estos actos, incluso diría prácticamente todos los verdaderamente graves, no pueden ser ejecutados sin consentimiento de los poderes de gobierno de las zonas afectadas, conforme a los niveles normativos que correspondan. Es decir, serán las intendencias, las provincias, los estados o las coaliciones de estados (tratados colectivos) los órganos de control (o descontrol) de las prácticas potencialmente agresivas, peligrosas o depredatorias. Si la cuestión no se plantea a nivel de una ética política ambiental que debe definir su rol, es evidente que la concienciación social que todos buscamos sufrirá un serio *handicap*. Desde mi punto de vista, aun cuando hay leyes nacionales e internacionales que consagran el delito ambiental (entre nosotros incluso con estatuto constitucional) estas normativas no resultan operativas si no hay conciencia social de la inmoralidad intrínseca de las mismas, que acompañe los complejos procedimientos de denuncia, prueba y juzgamiento.

Por lo tanto, debemos preguntar por el instituto ético-político desde el cual pueda encararse la cuestión de la responsabilidad del Estado. Para ello es importante analizar la distinción -estándar en Ciencia Política- entre políticas públicas y políticas de Estado. Mi percepción es que un aspecto decisivo del problema es la dificultad en pasar de las políticas públicas a las políticas de Estado<sup>17</sup>. El caso de Malvinas, para Inglaterra, es claro: tanto el Reino Unido como el propio Gobierno local han dictado normas conservacionistas y proteccionistas de los recursos

<sup>17</sup> Un ejemplo palmario es el caso de las normas ecológicas nacionales en relación a “Cumbres de la Tierra” y los tratados internacionales con normativas obligatorias para los Estados que infructuosamente se quieren implementar desde hace casi tres décadas. Mientras que prácticamente todos los Estados poseen normas ambientales, conservacionistas y proteccionistas, con diversos niveles de cumplimiento efectivo, pero en general con algún índice positivo, las Cumbres que llegaron a una primera aprobación de Convenios internacionales, no han logrado casi nunca las ratificaciones necesarias para su puesta en vigor; y aun cuando rigieran, no existen órganos internacionales que pudieran hacer el seguimiento del cumplimiento y que, si es el caso, impusieran las sanciones correspondientes. Esta situación se ha planteado desde el comienzo mismo de las tratativas multinacionales concretas, comenzando por las convenciones internacionales de 1972 (Londres, México, Moscú y Washington, el mismo año de la Cumbre de Estocolmo) sobre prevención de la contaminación marina por arrojar sustancias nocivas, caso claro de incumplimiento de control a nivel de los estados que suscribieron. Una breve historia de fallidas reglamentaciones en las dos décadas siguientes a esa fecha en Fabio Marcelli, *Il regime internazionale della ricerca scientifica, tecnologica e spaziale*, Roma, CNR, 1996, p. 118 ss.

naturales del Archipiélago; sin embargo, estas normativas –que responden a aceptables políticas públicas ambientales- no llegaron a transformarse en una política de Estado a favor del control de dichos recursos y la prohibición de acciones que pudieran perturbarlo, ya que el Reino Unido no se ha comprometido a ninguna acción estatal positiva en ese sentido en el sector antártico en general, ni en el insular en particular.

Esta situación (como tantas otras en diversos países) se vincula, a mi parecer, a una situación política real que es necesario tener en cuenta. Los países tienden a buscar (y casi siempre encuentran) justificaciones teóricas de sus acciones internas y externas. Conceptos de teoría política como “espacio vital”, “seguridad nacional”, “derechos históricos”, “intereses protegidos”, etc., son esgrimidos como fundamentos de decisiones y procedimientos que afectan a terceros, los cuales a su vez pueden invocar estos mismos u otros principios, en sentido inverso. Argentina ha basado su reclamación en foros internacionales basándose fundamentalmente en el principio del derecho histórico; Inglaterra ha contestado en función de los intereses protegidos de sus súbditos malvinenses; en suma, un diálogo de sordos. Pero esto no es casual ni inocente: los países buscan y apoyan aquellos principios que se vinculan más estrechamente a sus propias conveniencias o proyectos. En el caso de Inglaterra, es claro que la defensa del interés de los isleños es una decisión política en general correcta y que genera adhesiones; esta defensa conlleva beneficios muy importantes para los metropolitanos, que incluso superan a los beneficios de los colonos. La doble magnitud de ambas series de beneficios sin duda tiene un aspecto ético, en que las visiones éticas pueden divergir sin solución. La política inglesa es de hecho consecuencialista y estima que los beneficios de los isleños (aun siendo menores) son mejores que nada, o que lo poco que obtendrían de pasar las islas a soberanía argentina. Por igual consideración, los isleños pueden decidir que continuar bajo soberanía inglesa, aun a costa del deterioro ambiental (aún difuso e hipotético) debido a la explotación petrolera, significa un reaseguro a sus descendientes de mayor valor que cualquier otra situación alternativa<sup>18</sup>. Por lo

<sup>18</sup> Algunos estudios recientes muestran una notable complacencia de la mayoría de los isleños, si bien la cuestión de las exploraciones es tema habitual, así como el análisis de las posibilidades empresariales en diversos rubros más o menos vinculados al mar. C. Gram. Bound, *Fortress Falklands. Life Under Siege in Britain's Last Outpost*, UK, Pen & Sword, 2012, C. 6, “Invasion of the Oilies”. El mismo autor y con el mismo sello editorial, publicó en 2002 un análisis sobre la actitud de los colonos en 1982, *Falkland Islanders at War*.

tanto, puede decirse que Inglaterra y los isleños se han provisto de una legitimación ética aceptable para continuar con la política en cuestión.

2. La segunda observación es que la ética ambiental no parece tener institutos o categorías teóricas para fijar y delimitar el ámbito ético-político. Es, por otra parte, una disciplina relativamente reciente y en muchos aspectos (los más conflictivos y difíciles) vinculada a la ética aplicada. Pero a su vez la ética aplicada está ligada, por su origen y sus objetivos, a cuestiones filosófico-políticas muy complejas y variadas. Tal como ha señalado Alfredo Marcos Martínez<sup>19</sup>, abordar la ética ambiental (dentro del marco de la ética aplicada) implica una redefinición de la ética porque exige considerar la relación del hombre con la naturaleza. La ética tradicional visualiza al hombre fuera de su entorno físico, y la ética política (así como la filosofía política) lo consideran en sus relaciones intersubjetivas grupales. Tampoco la relación de lo político con la naturaleza ha sido objeto de estudios de envergadura<sup>20</sup>.

Sin embargo, y como correctamente afirma Marcos Martínez, la ética ambiental plantea en primer lugar graves problemas internacionales: son aquellos que se plantean en las relaciones entre diferentes naciones. Los problemas de la ética ambiental nos obligan a transferir, gestionar y distribuir riesgos: las consecuencias de un comportamiento irresponsable de un solo país, pueden ser fatales para todo el planeta. El estado nacional, unidad de soberanía en el terreno político, se muestra completamente ineficaz cuando los problemas son transnacionales, cuando van más allá de las fronteras de un determinado país. A falta de categorías conceptuales más precisas, entiendo aplicables, analógicamente, las categorías jurídicas de “responsabilidad exclusiva” y “responsabilidad concurrente”, que son estándar y además fácilmente comprensibles para el ciudadano común.

Es válido afirmar, entonces, que existe una responsabilidad ético-política del Estado que -por acción u omisión- resulta causa, condición o circunstancia desencadenante de un deterioro ambiental. Se puede afirmar entonces que Argentina e Inglaterra tienen responsabilidad concurrente, por sus actos u omisiones, en relación al deterioro ambiental de la zona. Una delimitación precisa de esta responsabilidad es sin duda difícil y disputable, pero considero que el principio ético es firme.

<sup>19</sup> *Ética ambiental*, Valladolid, Univ. de Valladolid, 2001.

<sup>20</sup> Ni siquiera la bio-política, que sería el ámbito más cercano a la consideración política de lo físico, ha logrado trascender una mirada antropocéntrica al respecto.

3. En tercer lugar, las teorías éticas más invocadas en las cuestiones ambientales, incluyendo las más amplias sobre el contrato natural o la subjetividad ética de la naturaleza, no logran asir -como problema ético- las tensiones reales e insuperables entre los principios que se pretenden aplicar. En este aspecto considero que la ética convergente propuesta por Ricardo Maliandi<sup>21</sup> puede aportarnos algunas pistas para su comprensión y un planteamiento más realista.

La primera observación es que la “cuestión Malvinas”, paradójicamente, no puede comprenderse sino como plexo político, social, cultural y económico, pero tampoco puede tratarse de una sola vez en todos esos aspectos, que requieren diferentes abordajes. Esta situación -por otra parte no única, sino común a otros casos similares- incide en el abordaje ético ambiental, determinando al menos tres líneas en que resulta claro la imposibilidad de aplicar coherentemente un plexo de principios éticos (o ético-políticos) en sentido tradicional.

En primer lugar, el principio ético de la responsabilidad exclusiva, inmediata y prioritaria por los propios súbditos, no puede ser aplicado por Inglaterra en igualdad con el principio de reconocimiento de derechos ajenos. Esta disyuntiva es real, ha sido suficientemente señalada, y ha determinado la opción por la primera alternativa. Argentina, por su parte, no puede aplicar a la vez el principio ético político de defensa de la soberanía y el de conservar la paz, y debió optar por uno u otro; precisamente en 1982 rompió la tradición de la segunda opción, con resultados bélicos previsible. De todos modos la situación tuvo el efecto positivo de mostrar, a nivel de la política internacional y sus teorizaciones, que la solución pacífica de conflictos tiene límites infranqueables<sup>22</sup>. Y ninguno de los dos Estados puede elevar

<sup>21</sup> Su teoría ha sido expuesta a lo largo de más de una década, en dos libros fundamentales: *La ética cuestionada. Prolegómenos para una ética convergente*, Buenos Aires, Almagesto, 1998; *Ética: dilemas y convergencias*, Buenos Aires, Biblos, 2006, obras colectivas y numerosos artículos. En este trabajo asumo, considerando que están bien fundamentados por el autor, los siguientes puntos: 1. el conjunto de los principios éticos susceptibles de ser aplicados a un caso no necesariamente es consistente; 2. no todos los principios pueden aplicarse a la vez y con igual grado de prioridad; 3. en algunos casos, la aplicación de un principio inhibe la aplicación de otro, siendo todos válidos.

<sup>22</sup> No es ocioso recordar que en 1982 ningún colectivo de defensa multinacional o internacional (TIAR, OTAN, etc.) quiso intervenir, ni siquiera para restablecer la paz. Menos de una década después, toda la comunidad internacional justificó el uso de fuerzas internacionales *ad-hoc* (y no sólo la OTAN) en la Guerra del Golfo. Esta situación se ha reiterado posteriormente, lo que significa, en el fondo, el reconocimiento de que dicho

al rango de políticas de Estado las cuestiones ambientales vinculadas a la zona isleña, sin renunciar a la aplicación de sus políticas de seguridad. En ambos casos las políticas ambientales resultan preteridas, en mayor o menor medida.

En los tres casos señalados, resultaría apresurado, y posiblemente erróneo, calificar de “inmorales” las opciones mencionadas. La ética convergente no puede dar una solución a estos dilemas, pero sí puede al menos impedir falsos juicios teóricos que chocan con la realidad de una situación muy compleja en la que cualquier solución es discutible porque ninguna cumple el requisito del “óptimo de Pareto”. Pero también sería equivocado y peligroso suspender el juicio ético, dejando que la realidad misma termine legitimándose, es decir, practicar subrepticamente una opción por el realismo político o neomaquiavelismo<sup>23</sup>. Lo que cuadra es continuar la discusión, buscando que cada paso de ella conduzca a una mejor comprensión del problema.

La segunda observación es que los casos concretos, como el que he presentado, deben ser usados como modelos, con ciertas precauciones. Cada caso tiene aspectos en los que coincide con otros y puede generalizarse (con diversos niveles de generalidad) y aspectos en los que es un caso único e irrepetible. La dilucidación de estos dos grupos de aspectos o características no es sólo una cuestión de pulcritud epistémica, sino que también hace a la ética. Y en especial la ética convergente pone el acento en la inconmensurabilidad de cada caso, que hace inaplicable *in toto* y *a priori* un modelo de análisis de tipo casuístico. Los “casos” precisamente, bien entendidos, son modelos análogos y no unívocos, y sólo parcial y limitadamente pueden generalizarse. Es decir, no puede elaborarse sobre ellos una “teoría” universal como puede ser muchas de las que se presentan en la ecofilosofía. Con e esto quiero decir, también, que el ámbito de la ecofilosofía tiene un campo teórico en que la argumentación puede universalizarse, y otro en que no, y que continuará -deberá continuar- siendo tópica y situada. Esta situacionalidad de las construcciones de ética aplica, por otra parte, lejos de ser una especie de *capitis diminutio*, es -al contrario- la condición de su efectividad.

principio no es (o no puede ser) de aplicación siempre prioritaria. Consecuentemente, es notorio que el tema de la “guerra justa” ha sido reflatado en la literatura política de Occidente.<sup>23</sup> Debo aclarar que no tengo una razón teórica definitiva para oponerme a esta corriente, muy extendida hoy en los círculos de ciencia política; simplemente no me parece correcto, desde el punto de vista epistemológico, aceptar implícitamente los resultados de una teoría sin previamente haberla discutido y legitimado, al menos en su versión débil.

Considero, en fin, que estamos ante una importante exigencia y que la ecofilosofía tiene una palabra para decir. Sólo se ha intentado comenzar a decirla.

# **SUSTENTABILIDAD**

**Estudios de diagnóstico**  
**Propuestas alternativas**



## **La transformación de las sabanas de Buenos Aires de Puntarenas, Costa Rica (1870-2010)**

*Ronald Eduardo Díaz Bolaños*

“La formación vegetal más típica de la vertiente pacífica en toda Centro América son las sabanas, que en Costa Rica alcanzan muy apreciable desarrollo en los valles del Tempisque y del Térraba [...] Nuestras sabanas se presentan como espacios intermedios entre los bosques deciduos; se componen de un piso de vegetación herbácea, formada de gramíneas y ciperáceas, que alberga grupos aislados de árboles o palmeras”.

Jorge León, 1952<sup>1</sup>

### **Introducción**

La presente investigación tiene como objetivo general describir las transformaciones experimentadas por las sabanas de Buenos Aires, provincia de Puntarenas, Costa Rica, entre el último tercio del siglo XIX y la primera década del siglo XXI, como un ecosistema que se ha visto sometido a las presiones generadas por los procesos económicos y sociales desarrollados desde el período colonial hasta el presente, en una zona caracterizada por la relevancia de la producción ganadera, los cambios en la productividad agrícola, la presencia de varios pueblos originarios y los flujos migratorios de trabajadores rurales procedentes tanto del Valle Central de Costa Rica como del oeste de Panamá.

A lo largo del trabajo, se analizan los factores que han incidido en las transformaciones del ecosistema de las sabanas, principalmente los de carácter antrópico, debido a que el espacio donde se encuentra fue habitado en tiempos antiguos por grupos humanos de origen chibcha, quienes establecieron

<sup>1</sup> Jorge León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, San José, Costa Rica, Librería La Española, 1952, p. 20.

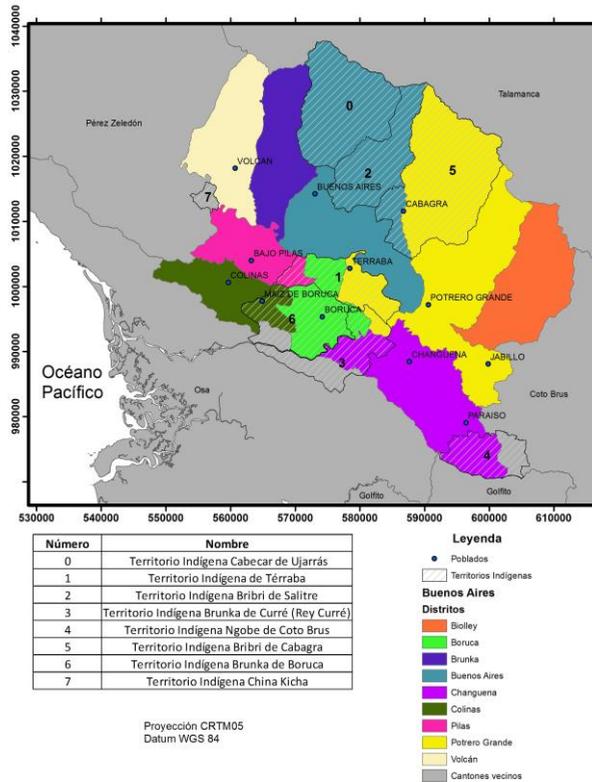
asentamientos los cuales desaparecieron durante los inicios de la colonización hispánica, época en que comenzó un incipiente desarrollo ganadero asociado al comercio mulero que contribuyó a dinamizar la economía de la provincia de Costa Rica. No obstante, los mayores cambios se experimentaron a partir del último tercio del siglo XIX, con la apertura de caminos y la fundación de pueblos que favorecieron la colonización agrícola, la expansión ganadera y el desarrollo de nuevas actividades productivas, proceso que se acentuó a través del siglo XX debido a las políticas desarrollistas y neoliberales impulsadas por el Estado costarricense que han convertido a las sabanas en un espacio económico transformado por la agroindustria, principalmente piñera y que podría experimentar nuevos cambios con la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Diquís en la cuenca del río Grande de Térraba en el presente siglo.

El artículo constituye una revisión bibliográfica de lo que se ha investigado en relación con las sabanas que se ubican en el cantón de Buenos Aires, el número tercero de la provincia de Puntarenas y se encuentra ubicado en la Zona Sur de Costa Rica, con una extensión de 2382,61 km<sup>2</sup> e integrado por los siguientes distritos: Buenos Aires, Volcán, Potrero Grande, Boruca, Pilas, Colinas, Chánguena, Biolley y Brunka<sup>2</sup>. Además, se encuentran siete territorios indígenas distribuidos de la siguiente manera: dos correspondientes a la etnia boruca (Boruca y Curré), dos a los bribris (Cabagra y Salitre), uno a los cabécares (Ujarraz), uno a los ngäbe-buglé o guaymíes (Coto Brus) y uno a los teribes (Térraba), por lo que constituye el cantón de Costa Rica que alberga más pueblos originarios dentro de su territorio (véase mapa 1).

<sup>2</sup> Eduardo Chinchilla Valenciano, *Atlas cantonal de Costa Rica*, San José, Costa Rica, IFAM, 1987, p. 317. Gobierno de Costa Rica. Programa de Desarrollo Rural, *Buenos Aires. Plan cantonal de inversión en desarrollo rural 1996*. San José, Costa Rica, IICA, 1997, p. 32. Instituto Geográfico Nacional, *División territorial administrativa de la República de Costa Rica*. San José, Costa Rica, MOPT, 2009, pp. 79-81.

Mapa 1

Distritos, poblados y territorios indígenas de Buenos Aires



Este cantón puntarenense fue fundado originalmente con el nombre de Osa en 1914, su cabecera fue la villa de Buenos Aires, nombre que llevó hasta 1940 cuando se creó el quinto cantón de esa provincia que adoptó el nombre de Osa, mientras que

el tercero pasó a denominarse Buenos Aires.<sup>3</sup> Geográficamente, este cantón se encuentra delimitado al norte por la Cordillera de Talamanca y al sur por la Fila Brunqueña o Costeña, está avenado por los ríos que constituyen la cuenca del río Grande de Térraba y en cuyo territorio se da la confluencia de los ríos General y Coto Brus, cerca del sitio conocido como Paso Real. La elevación de su territorio oscila entre 100 y más de 3000 m.s.n.m., además que entre ambos sistemas montañosos se localizan colinas y pequeñas llanuras en las cuales se localizan sus sabanas que se encuentran separadas por bosques.<sup>4</sup>

### **Características generales de las sabanas del cantón de Buenos Aires de Puntarenas**

De acuerdo con Víctor Hugo Méndez y Julián Monge<sup>5</sup>, una sabana es un ecosistema que se caracteriza por:

“un tipo de vegetación abierta, presente en regiones calientes, húmedas, semihúmedas o secas. Las sabanas son ecosistemas más o menos continuos, dominados por una vegetación resistente al fuego y a la acción de los herbívoros, donde predominan las gramíneas (zacates), con pocos arbustos [...] En las sabanas los pastos resistentes al fuego se mantienen y extienden su cobertura conforme las quemadas y otras actividades humanas alteran las orillas de los bosques”.

Según Gerardo Budowski<sup>6</sup>, la presencia de sabanas provoca cambios notables en los microclimas de las zonas donde se desarrollan, así como la erosión y compactación del suelo y fuertes alteraciones en el movimiento del agua de su perfil.

<sup>3</sup> Instituto Geográfico Nacional, *División territorial administrativa*, p. 79.

<sup>4</sup> Luz Alba Chacón de Umaña, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas. Apuntes para su historia*, San José, Costa Rica, Imprenta Nacional, 1986, pp. 20-21.

<sup>5</sup> Víctor Hugo Méndez-Estrada y Julián Monge-Nájera, *Costa Rica. Historia natural*, 4ª reimpr. San José, Costa Rica, EUNED, 2010, p. 178.

<sup>6</sup> Cit. por Alfredo Alvarado Hernández, *Estudio edafológico y agrológico de las sabanas de Buenos Aires de Puntarenas*. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad de Costa Rica, 1970, p. 18.

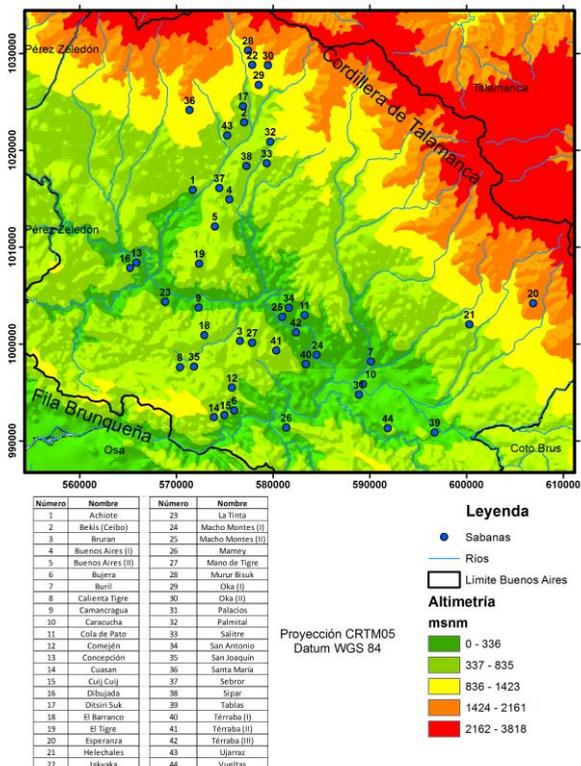
Las sabanas de Buenos Aires se ubican en el sureste de Costa Rica, entre las poblaciones de Volcán y Boruca y la Cordillera de Talamanca, que comprende las sabanas de Achioté, Bekis (Ceibo), Bruran, Buenos Aires, Bujera, Buriel, Caliente Tigre, Camancragua, Caracucha, Cola de Pato, Comején, Concepción, Cuasán, Cuij Cuij, Dibujada, Ditsiri Suk, El Barranco, El Tigre, Esperanza, Helechales, Jakyaka, La Tinta, Macho Montes, Mamey, Mano de Tigre, Murur Bisuk, Oka, Palacios, Palmital, Salitre, San Antonio, San Joaquín, Santa María, Sebror, Sipar, Tablas, Térraba, Ujarraz y Vueltas (Véase mapa 2)<sup>7</sup>.

**Mapa 2**

<sup>7</sup> Gilbert Vargas Ulate, *La vegetación de Costa Rica: su riqueza, diversidad y protección*. San José, Costa Rica, Editorial Guayacán, 1994, p. 31. Este autor consigna erróneamente a las sabanas de Palacios, Tablas y Vueltas como pertenecientes al vecino cantón de Coto Brus. Cf. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 21.

PROYECTO ECOEPISTEME

Sabanas del cantón de Buenos Aires



Méndez y Monge<sup>8</sup> consideran que este conjunto de formaciones vegetales herbáceas, que en ocasiones se ven acompañadas por la presencia de árboles o arbustos debido a su déficit hídrico, pertenecen a la categoría de sabanas húmedas, porque se ubican en zonas caracterizadas por una marcada estación seca corta, que se prolonga como máximo durante tres meses.

<sup>8</sup> Méndez y Monge, *Costa Rica. Historia natural*, p. 179. Cf. Vargas, *La vegetación de Costa Rica*, p. 30. Gilbert Vargas Ulate, *Geografía de Costa Rica*, San José, Costa Rica, EUNED, 2012, p. 164.

Precisamente, el territorio en que se encuentran es relativamente llano con condiciones de gran humedad con un promedio de 2500 a 3000 mm de lluvia anuales<sup>9</sup>. Al existir una estación seca que se diferencia de la lluviosa, su clima fue descrito hace más de medio siglo por el botánico Jorge León (1916-2013)<sup>10</sup> de la siguiente manera:

“En toda la zona de las sabanas domina el clima caliente: las temperaturas fluctúan diariamente entre los 19° y 35°, y son muy poco afectadas por la variación de altitud. La lluvia se presenta en una estación marcada siguiendo el tipo pacífico; las mañanas en general son nubladas, con una niebla densa que desaparece a las pocas horas y hasta después de medio día no se descargan los violentos aguaceros, unidos por lo común a tempestades eléctricas. Las noches, en cambio, son claras, y la intensa evaporación nocturna recubre todos los objetos de fuerte humedad. La época de vientos en Buenos Aires coincide con los meses más secos: las corrientes bajan de la gran cordillera [de Talamanca] atronando en los barrancos de las quebradas para soplar con violencia en cuanto alcanzan la llanura”.

Los suelos del cantón de Buenos Aires se caracterizan por su acidez y por la escasez de sus nutrientes minerales, por lo que son aptos para el desarrollo de las actividades de silvicultura, pastoreo y de una agricultura de subsistencia, además de ser bien drenados, profundos, arcillosos y friables. Por eso, junto a la acción humana, han permitido el desarrollo de extensas sabanas pobladas por gramíneas y en menor medida, por ciperáceas y leguminosas.<sup>11</sup>

Vargas<sup>12</sup> ha identificado las siguiente gramíneas como dominantes dentro del conjunto de su vegetación: *Andropogon selloanus*, *Asistida capillacea*, *Arudinella confinis*, *Axopanus aureus* y *Digitaria argillacea*; mientras que los arbustos más comunes son el nance (*Byrsonima crassifolia*), el raspaguacal (*Curatella americana*) y el guácimo (*Guazuma ulmifolia*). Méndez y Monge<sup>13</sup> también ubicaron estas otras

<sup>9</sup> Vargas, *La vegetación de Costa Rica*, p. 31.

<sup>10</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 155.

<sup>11</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 23 y 26.

<sup>12</sup> Vargas, *La vegetación de Costa Rica*, p. 31.

<sup>13</sup> Méndez y Monge, *Costa Rica. Historia natural*, p. 179.

gramíneas presentes en estas sabanas: *Gymnopogon fastigiatus*, *Thrasya robusta* y *Trachypogon plumosus*.

En cuanto a las ciperáceas destacan las siguientes especies, algunas de las cuales son endémicas de las sabanas del cantón: *Eleocharis durandii*, *Eleocharis plicarhachis*, *Eleocharis sulcata*, *Rynchospora armerioides Presl*, *Rynchospora clerkei Rose*, *Rynchospora cyperoides*, *Rynchospora glauca Vahl*, *Paspalum lineare Trinius*, *Paspalum multicaule Poirlet*, *Paspalum pictum Ekman*, *Paspalum stellatum*, *Cyperus chorisanthus*, *Rynchospora hirsuta*, *Rynchospora longispicta*, *Scleria macrophylla Presl*, *Scleria microcarpa*, *Scleria micrococa* y *Stenophyllus junciformis*<sup>14</sup>.

### **El origen de las sabanas de Buenos Aires**

De acuerdo con Gilbert Vargas<sup>15</sup>, en “el caso de Costa Rica el origen de la sabana es antrópico, pero unido a la acción del hombre actúan factores edafológicos, climatológicos y topográficos que determinan su existencia y extensión”. Vargas<sup>16</sup> considera que esta acción humana en el paisaje se debió originalmente a la acción de los pueblos indígenas en el período prehispánico en aquellas zonas donde existe una marcada estación seca, con suelos ácidos, arenosos y escasamente desarrollados, así como relieves de tipo meseta, situación que se prolongó en el período colonial mediante la aplicación de fuegos anuales y el uso de esas tierras para la actividad ganadera, posición que es también compartida por estudiosos de la ecología costarricense como Leslie Holdridge (1907-1999) y Joseph Tosi (1921-2006)<sup>17</sup> y la autora Carolyn Hall<sup>18</sup> al resaltar el origen antrópico de las sabanas, pero opuesta a la tesis de Méndez y Monge<sup>19</sup> quienes sostienen la presencia de sabanas naturales en la zona de Buenos Aires.

<sup>14</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 26.

<sup>15</sup> Vargas, *La vegetación de Costa Rica*, p. 31.

<sup>16</sup> Gilbert Vargas Ulate, *Geografía turística de Costa Rica*. San José, Costa Rica, EUNED, 2012, p. 183.

<sup>17</sup> Alvarado, *Estudio edafológico y agrológico*, p. 18.

<sup>18</sup> Carolyn Hall, *Costa Rica: una interpretación geográfica con perspectiva histórica*, San José, Costa Rica, Editorial Costa Rica, 1983, p. 43.

<sup>19</sup> Méndez y Monge, *Costa Rica. Historia natural*, p. 178.

La historiadora Luz Alba Chacón<sup>20</sup> considera que las sabanas de Buenos Aires se originaron cuando las poblaciones indígenas de la cuenca del Río Grande de Térraba empezaron a desarrollar una agricultura intensiva para abastecer a una población numerosa hacia el 2000 a.C. Debido a que los terrenos agrícolas no fueron abandonados con prontitud, las gramíneas los colonizaron y fueron formando las sabanas, aspecto que se favoreció con las quemadas periódicas y la incorporación de poblaciones de arbustos a través de los siglos.

Esta opinión coincide con la del arqueólogo Wolfgang Haberland<sup>21</sup>, quien al analizar la gran cantidad de tumbas precoloniales presentes en Buenos Aires, llegó a la conclusión que “tal vez la sabana alrededor de Buenos Aires no representa la vegetación original” por lo que los bosques tropicales húmedos ocuparon en una época anterior el espacio que hoy día ocupan las sabanas, aunque Méndez y Monge<sup>22</sup> han identificado también bosques perennifolios estacionales a los que denominan **acuáticos sabaneros** donde crecen especies como el ceibo (*Ceiba pentandra*), el laurel (*Cordia allodora*), el cenízaro (*Samanea saman*), el gallinazo (*Jacaranda copaia*) y el guarumo (*Cecropia peltata*) que son típicos de esta zona.

Hacia mediados del siglo XVI, las sabanas estaban habitadas por comunidades indígenas de la etnia boruca distribuidas en ochenta pueblos, que en ocasiones eran pequeños asentamientos conformados por grandes ranchos redondos, de elevados techos pajizos y sostenidos por vigas de dos brazas de grosor, los cuales podían albergar hasta cuatrocientas personas, cuyo menaje estaba constituido por hamacas, asientos, fogones, utensilios de cocina y armeras. Estos pobladores de las sabanas se dedicaban a la siembra del maíz y los frijoles, además del cultivo de algodón del que fabricaban textiles y se dedicaban a la pesca y a la cacería de mamíferos como dantas, cerdos de monte y venados<sup>23</sup>.

La ciudad de Buenos Aires se encuentra actualmente ubicada donde una vez se situó el asentamiento indígena de Cía, en una zona de sabanas, constituido por unos ochenta y cinco ranchos, rodeados de empalizadas y hoyos que les permitía

<sup>20</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 26.

<sup>21</sup> Cit. por Carlos Luis Granados Chaverri y José Joaquín Matarrita Mena, *Modo de producción y uso del suelo: El caso de Buenos Aires, Puntarenas*, Tesis de Licenciatura en Geografía, Universidad de Costa Rica, 1981, pp. 62 y 68.

<sup>22</sup> Méndez y Monge, *Costa Rica. Historia natural*, p. 179.

<sup>23</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 31-32.

defenderse del ataque de pueblos rivales, cuyas viviendas estaban organizadas en hileras separadas por plazuelas y callejones. Debido a su extensión y población, fue un importante centro político cuyos caciques controlaron otros asentamientos y contó con más de 1600 hombres de guerra. En las proximidades de Cía se ubicaba el pueblo de Uriabá, instalado en otra sabana y que hoy día corresponde a Ujarraz, que fue poblado por indígenas cabécares al finalizar el siglo XIX<sup>24</sup>.

El pueblo de Cía se comunicaba por medio de una vereda con los asentamientos actuales de Boruca y Térraba, que recibió el nombre de Camino del Callejón por lo estrecho y profundo que es en algunos tramos, y que recorría paralelo al río Grande de Térraba. Fue en el año 1563 que el conquistador español Juan Vázquez de Coronado (1523-1565) determinó a partir de Cía la ruta que iba a utilizar para cruzar la Cordillera de Talamanca y dirigirse a la costa caribeña como parte de su viaje de reconocimiento por el sur y el oriente del territorio de la antigua provincia española de Nueva Cartago y Costa Rica<sup>25</sup>. En ese mismo año, el Capitán Antonio Pereira sometió a Cía y junto a ella fundó un efímero asentamiento con el nombre de Nueva Cartago, que fue abandonado por la escasez de provisiones y tras ser desalojado por los españoles, la mayoría de los habitantes de Cía abandonan la localidad, se internan en las montañas de Talamanca y solo algunos se sometieron a la autoridad española, mientras tanto, las tierras desocupadas favorecieron el desarrollo de las sabanas en la zona<sup>26</sup>.

Las autoridades españolas establecieron varios pueblos de indios en el territorio meridional de la actual Costa Rica, entre los que destacan los de Boruca y Térraba como los más permanentes. Boruca, fundado en 1608, ha sido habitado por indígenas de la etnia homónima, estuvo situado originalmente cerca de la sabana de Mano de Tigre y a mediados del siglo XVII se trasladó a su sitio actual, al cual fueron reubicados también los indígenas cotos y quepos supervivientes que luego se fusionaron con los borucas y dada su proximidad con el Camino Real o de Mulas, fue constantemente visitado por las recuas del comercio mulero que trasladaban mercancías por vía terrestre desde el Valle Central costarricense hacia Panamá y

<sup>24</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 32-33.

<sup>25</sup> Carlos Molina Montes de Oca, *Y las mulas no durmieron... Los arrieros en Costa Rica. Siglos XVI al XIX*, San José, Costa Rica, EUNED, 2005, pp. 428-433.

<sup>26</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 34-35 y 38.

Portobelo. Térraba, fundada en 1700 por misioneros franciscanos quienes habían trasladado a la zona a varios indígenas teribes originarios de la actual provincia panameña de Bocas del Toro que estaban siendo constantemente acosados por las incursiones de los misquitos, también floreció gracias a la dinámica económica generada por el comercio mulero<sup>27</sup>.

La presencia del sistema de reducciones favoreció el surgimiento de zonas de pastoreo en el territorio habitado por los teribes y los borucas, lo que determinó la vocación ganadera de las sabanas, mediante una actividad practicada en forma extensiva en sus amplios potreros a donde pastaba el ganado de los frailes franciscanos que tenían a cargo la instrucción cristiana de dichos pueblos indígenas<sup>28</sup>.

Estas sabanas albergaron una floreciente actividad ganadera a lo largo de los siglos XVIII y XIX, que luego fue asumida por los indígenas tras la salida de los misioneros franciscanos, por lo que los terrenos donde pastaba el ganado se les denominó Hato Viejo.<sup>29</sup> En los potreros de los alrededores del pueblo de Boruca, pastaban las mulas que realizaban el comercio entre la provincia de Costa Rica y Panamá, las cuales eran encargadas por el alcalde indígena del pueblo hasta Pacaca (actual Ciudad Colón) siguiendo las instrucciones de los frailes franciscanos de la Provincia de San Jorge de Nicaragua, no obstante, esta actividad comienza a decaer con la supresión de las ferias de Portobelo en 1739<sup>30</sup>.

### **Las sabanas de Buenos Aires en los viajes de exploración y los primeros intentos de colonización en el siglo XIX**

A raíz del proceso de independencia de la provincia de Costa Rica, tanto Boruca como Térraba no experimentaron cambios sustanciales y el ganado, ahora en manos

<sup>27</sup> Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, pp. 79-81. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 35-37. Juan Carlos Solórzano, *La sociedad colonial 1575-1821*, San José, Costa Rica, EUCR, 2008, pp. 49-52.

<sup>28</sup> Brunilda Hilje Quirós, *La colonización agrícola de Costa Rica (1840-1940)*, San José, Costa Rica, EUNED, 1992, p. 68. Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, pp. 92-93. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 37-38.

<sup>29</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 159. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 36 y 38.

<sup>30</sup> Molina, *Y las mulas no durmieron*, p. 432.

de los indígenas, tras la salida de los misioneros franciscanos de sus pueblos, continuaba pastando en las amplias sabanas.

El cartógrafo José María Figueroa (1820-1900) fue uno de los primeros en describir el paisaje de las sabanas del sur de Costa Rica. Figueroa se había interesado en abrir caminos hacia la zona meridional del país entre 1867 y 1882 pero sin lograr su cometido, no obstante, plasmó en su *Álbum* la acción humana en la transformación de la naturaleza en el actual cantón de Buenos Aires<sup>31</sup>.

De acuerdo con Gilbert Vargas, el cartógrafo decimonónico plasmó en sus dibujos “una topografía muy clara y apegada a la realidad, en los cuales se observa muy bien la altitud de los cerros, el ancho y la profundidad de los valles”<sup>32</sup>. De esta forma, Figueroa logró representar por medio de coloridos y detallados dibujos el relieve en que se ubican las poblaciones de Buenos Aires y Ujarrás con sus respectivas sabanas, los ríos que las recorren y las montañas de la Cordillera de Talamanca; se representa a las sabanas como terrenos planos desprovistos de vegetación arbórea pero cubiertos por hierbas, describe los pastizales que las componen y la constante acción del fuego por parte de sus incipientes pobladores para la preparación de tierras agrícolas<sup>33</sup>.

Precisamente, en el último tercio del siglo XIX comienza a colonizarse el Valle del Río Grande de Térraba, a partir de la construcción de nuevos caminos que comunican la zona con el Valle Central, arriban colonos procedentes de San José a través de los cantones de Desamparados y Tarrazú, que van a asentarse en Dota, que se convierte en la puerta de ingreso a esta depresión intermontana del sur de Costa Rica.

Pedro Calderón, quien había reconocido las cabeceras del río General entre 1850 y 1855, abrió la picada o vereda que lleva su nombre a través del Cerro de la Muerte o Buena Vista (3491 m.s.n.m.), hacia el Valle de El General, que permitió la

<sup>31</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 46-47.

<sup>32</sup> Gilbert Vargas Ulate, “La cartografía y el paisaje geográfico en el *Álbum de Figueroa*”, en *El Álbum de Figueroa: Un viaje por las páginas del tiempo*, San José, Costa Rica, Archivo Nacional, EUNED, EUCR, EUNA y Editorial Tecnológica, 2011, pp. 40-41.

<sup>33</sup> Vargas, “La cartografía y el paisaje”, pp. 41-44.

comunicación entre el Valle Central y las sabanas de Buenos Aires, así como los pueblos de Boruca y Térraba. Calderón funda el asentamiento de Hato Viejo en el sitio que anteriormente había ocupado Cía hacia 1870, cuando una vez finalizadas las labores de construcción de la vía, decide asentarse junto con su familia en la zona, fruto de la concesión de 9000 hectáreas que tanto él como Juan López recibieron del Estado por el trazado de la vía<sup>34</sup>.

De acuerdo con Chinchilla<sup>35</sup>, se le atribuye a Calderón el haber bautizado con el nombre de Buenos Aires a la nueva población, debido a la acción de los vientos alisios o **nortes** y a los oestes sinópticos caracterizados por “la brisa constante que sopla en la zona, como son las corrientes de aire que vienen del océano Pacífico, y en verano los vientos de norte a sur, que son fuertes”.

El paisaje de la zona donde se asentó Buenos Aires estaba constituido por la presencia de tumbas indígenas, varios árboles de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) dispersos por la sabana y algunos cuantos ranchos ocupados por la familia de Calderón, así como algunos teribes y cabécarea, según lo constató José María Figueroa en su viaje de exploración de 1871<sup>36</sup>.

En 1881, la población de Buenos Aires estaba integrada por doce familias costarricenses procedentes del interior del país, así como algunos indígenas de etnia bribri, quienes ocupaban tierras no denunciadas y gobernadas por la autoridad de Pedro Calderón, quien fue nombrado alcalde de la población que fundó. La legislación vigente en ese tiempo permitió el traslado de familias procedentes de San José y Cartago con el fin de formar hatos de ganado en una zona escasamente habitada, política que se mantuvo al iniciar el siglo XX cuando el Estado comienza a entregar importantes concesiones de tierras para conformar una colonia ganadera en Buenos Aires, a la que se agregaron también ofertas de lotes de 20 hectáreas para la siembra del café, el cacao y el tabaco, si bien por las condiciones de la zona se desarrollaron cultivos para el mercado interno como lo fueron el maíz, el arroz, los

<sup>34</sup> Hilje, *La colonización agrícola*, p. 68. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 43-45 y 49-52. Chinchilla, *Atlas cantonal de Costa Rica*, p. 317. Miguel Morales Álvarez y Rodia Romero Sepúlveda, *Crisis del Estado Nacional hacia el siglo XXI: La cuestión fronteriza Costa Rica, Nicaragua y Panamá*, Heredia, Costa Rica, Programa de Publicaciones e Impresiones de la Universidad Nacional, 2000, p. 236.

<sup>35</sup> Chinchilla, *Atlas cantonal de Costa Rica*, p. 317.

<sup>36</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 52.

frijoles y la caña de azúcar que se complementaron con una actividad ganadera que contribuyó al abastecimiento de carne para el Valle Central<sup>37</sup>.

La expedición al Valle del Río Grande de Térraba organizada por el Instituto Físico Geográfico Nacional, en 1891, con el fin de estudiar las características físicas y sociales de esa zona periférica del país, permitió tener un conocimiento sobre la flora de las sabanas del interior de un territorio que por sus condiciones de suelo, clima y vegetación -conformada principalmente por gramíneas y arbustos- hacen propicio el desarrollo de la ganadería, principalmente en los alrededores de la villa de Buenos Aires. El naturalista suizo Henri Pittier (1857-1950), director del Instituto, hace una descripción geográfica de estas sabanas:

“Pues las sabanas de aquella región forman entre la cordillera madre y la costeña, un vasto archipiélago de claros de más ó menos superficie, que se extiende desde una línea que sigue, poco más ó menos, el curso de los ríos del Achioté, Ceibo y Concepción, hasta los confines del país, y más allá, dentro de la provincia colombiana de Chiriquí. Los principales entre estos claros son las sabanas de Buenos Aires y de las ánimas [sic], y el Potrero Cerrado, entre los ríos Ceibo y Platanar; las de Ulán entre el Bequís y el Cuijec; en las propias faldas de la cordillera, las de Cabagra, las de Concepción, de Térraba y de Mano de Tigre, que coronan el término de la parte occidental de la cordillera costeña, en la región de los Pueblos”<sup>38</sup>.

Además, el personal de la institución describe también la vegetación de la zona y las condiciones que podrían dificultar la actividad ganadera en Buenos Aires:

“La vegetación de estas praderas naturales es muy uniforme, y variada apenas por la diferencia de nivel ó el uso más ó menos prolongado que se ha hecho de ellas como pastos. Su parte más conspicua las forman varias Gramíneas y Ciperáceas de los géneros *Eragrostis*, *Paspalum*, *Digitaria*, *Cyperus* y *Rhynchospora*. Entremezcladas con ellas crecen algunas Leguminosas, una ó

<sup>37</sup> Hilje, *La colonización agrícola*, pp. 68-69. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 53.

<sup>38</sup> Henri Pittier, “Viaje de Exploración al Río Grande de Térraba”, *Anales del Instituto Físico-Geográfico y del Museo Nacional de Costa Rica*, III, 1890, p. 80.

dos Compuestas del género *Eupatorium* (*E. subobtusum* DC.) y algunas Labiadas [...] Hacia el este de la población, se encuentran algunas lagunillas pantanosas, cuyas orillas aparentaban una vegetación más fresca y donde recogimos varias especies interesantes. Hablando de estas lagunetas, dice con razón el señor Tonduz: “Aquellos aguazales constituyen más bien un peligro para el numeroso ganado que pasta en las praderas. Pues sucede cada día que algún animal, impulsado por una sed ardiente, se esfuerza en alcanzar el agua; pero el suelo fangoso ceda bajo su peso y traga poco á poco al desgraciado, que no tarda en desaparecer por completo”<sup>39</sup>.

El asentamiento de Buenos Aires para ese momento tenía entre 170 y 180 habitantes que se dedicaban a la ganadería, algunos de los cuales eran colonos procedentes del Valle Central, otros eran indígenas y el resto procedentes de Chiriquí, que en ese entonces constituía el extremo occidental de Colombia siendo la familia Beita el primer grupo de chiricanos que se asentó en la localidad, quienes empezaron a establecerse en las sabanas aprovechando la abundancia de tierras, la indefinición del límite entre ambos países (problemática que heredaría Panamá al independizarse de Colombia en 1903 y que no se resolvería hasta 1941) y la constante inestabilidad política que culminó en la Guerra de los Mil Días (1899-1902). Los chiricanos también fueron los principales pobladores de asentamientos como Potrero Grande, Buriel, Guadalupe, Las Vueltas, Pilas y Volcán, siendo el primero de ellos ubicado en una “sabana de altos y tupidos pastizales” dedicada originalmente a la cría del ganado de los Guerra, familia chiricana que alimentaba sus semovientes en Costa Rica para luego venderlos en Panamá<sup>40</sup>. De hecho, en la tradición oral de esta población se enfatiza a la sabana como una de sus principales características físicas: “Por algo lo llamaban Potrero Grande, porque era una sabana. No había tanto árbol, no había nada” y “Es Potrero Grande una gran sabana, donde paso alegre todas las mañanas”<sup>41</sup>.

En la década de 1890 se obtenía un promedio anual que variaba entre 1500 y 1600 cabezas de ganado, procedente del cantón de Buenos Aires, que eran

<sup>39</sup> Pittier, “Viaje de Exploración”, pp. 80-81.

<sup>40</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 55-56. José Luis Amador, *Historia y tradición en Potrero Grande: un pueblo costarricense de origen chiricano-panameño*, San José, Costa Rica, EUNED, 2008, pp. 6-40 y 146-147.

<sup>41</sup> Amador, *Historia y tradición*, pp. 153 y 166.

destinadas al consumo de carne en el Valle Central, a donde era trasladado a través de la Picada Calderón o por el río Grande de Térraba hacia la costa pacífica<sup>42</sup>.

Henri Pittier<sup>43</sup> destacó el papel del Agente de Policía, José Figueroa Rucavado, en la conservación del pasto natural que constituía las sabanas al afirmar:

“aquél prohibía con mucho tino las quemas de las sabanas, pero, como no obstante los vecinos las justificaban diciendo que las cenizas servían de abono, Figueroa había permitido quemar después de los 25 de marzo de cada año, para que las lluvias cayeran pronto sobre el terreno y la ceniza se aprovechara efectivamente y no correr el riesgo de que el viento las llevara a otros sitios”.

El desarrollo de las quemas, como indican Carlos Granados y José Matarrita<sup>44</sup>, es una herencia prehispánica que fue adoptado por los campesinos que se establecieron en Buenos Aires, principalmente a partir del siglo XIX pero a diferencia de los pueblos originarios que hicieron uso de ella en un mismo terreno, pero en forma controlada y complementada con otras técnicas agrícolas -entre ellas el abandono de la tierra quemada para la búsqueda de otros terrenos- en el caso de las comunidades rurales la aplicaban en forma reiterada en una porción limitada de suelo, lo que provocaba el agotamiento de sus nutrientes y la pérdida de su capacidad productiva.

La propiedad de la tierra constituida por las sabanas era comunal y para 1893, el naturalista suizo Pittier contabilizó unos 279 habitantes en los que podía notarse los restos de un antiguo asentamiento indígena -Cía- y en ese mismo año, se constituyó el distrito escolar de Buenos Aires, que tuvo como límites hacia el norte y el este la sabana homónima y hacia el sur, la antigua sabana de La Soledad<sup>45</sup>.

<sup>42</sup> Hilje, *La colonización agrícola*, p. 69. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 56.

<sup>43</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 56.

<sup>44</sup> Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, pp. 230-231.

<sup>45</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 56-57.

## **Las sabanas de Buenos Aires en el siglo XX**

En el siglo XX, la Municipalidad de Buenos Aires, después que se ha definido el cuadrante de la villa (1904), emite un reglamento para otorgar lotes en beneficio de colonos y residentes que no tuvieran capitales suficientes para desarrollar una hacienda ganadera, en los alrededores del asentamiento pero sin incluir las sabanas dentro de la concesión, por lo que la ocupación de la tierra se hizo, al menos hasta 1940, sin ser formalmente legalizada<sup>46</sup>. La expansión ganadera a la que se dedicaron varios colonos del interior del país provocó también la deforestación de tierras y su posterior incorporación al ecosistema de sabanas, inclusive en las proximidades de la Cordillera de Talamanca y la tendencia a la apropiación privada de la tierra<sup>47</sup>.

De acuerdo con Jorge León<sup>48</sup>, el cuadrante de esta población se ubicó en el confín de una sabana de 4000 hectáreas de extensión. Pedro Pérez Zeledón (1854-1930), colonizador del sur de Costa Rica, describió a Buenos Aires con las siguientes palabras en 1909:

“la preciosa aldea de Buenos Aires fundada en la vasta y risueña sabana del Hato Viejo de Térraba” [...] “el centro obligado de todas las poblaciones que en aquella apartada y valiosa región están formándose. A partir de Santa María de Dota no hay en todo el sur del país un núcleo de población tan importante como Buenos Aires ni mejor situado...”<sup>49</sup>.

Las sabanas de sus alrededores también fueron testigos mudos del fusilamiento del escritor, periodista y político Rogelio Fernández Güell (1883-1918), uno de los más destacados combatientes de la dictadura del Gral. Federico Tinoco Granados (1917-1919), la cual envió efectivos debido a la presencia de un movimiento insurreccional que podría provocar un levantamiento antitinoquista en la zona<sup>50</sup>.

<sup>46</sup> Hilje, *La colonización agrícola*, p. 69. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 60-62.

<sup>47</sup> Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, pp. 103 y 234-235.

<sup>48</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 156.

<sup>49</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 60.

<sup>50</sup> Chinchilla, *Atlas cantonal de Costa Rica*, p. 317. Amador, *Historia y tradición*, pp. 33-34.

## PROYECTO ECOEPISTEME

León<sup>51</sup> describió el asentamiento de Buenos Aires como el de una pequeña localidad escasamente habitada y con importantes carencias en cuanto a infraestructura:

“El caserío se compone de casas de madera y zinc, o de ranchos pajizos que están en predominancia; presenta, como las poblaciones del interior [Valle Central], un cuadrante bien trazado, cuyo centro lo ocupa la plaza, donde está el pozo público y los pobres edificios oficiales”.

Los demás asentamientos del cantón, constituían “rancherías insignificantes”, ubicados “cerca de las corrientes de agua y se componen de ranchos cuadrados, con techo de palma o zacate, y paredes formadas por tablas rústicas o varillas de chonta. La aireación tiene que ser completa, dado lo cálido del ambiente, y con frecuencia las viviendas tienen un ‘caedizo’ delantero que amortigua la fuerza de los vientos” y albergaban parte de los 2200 habitantes que poblaban las sabanas de Buenos Aires<sup>52</sup>.

El cuadro 1 resume las condiciones socioeconómicas de los principales asentamientos del cantón de Buenos Aires al promediar el siglo XX:

### Cuadro 1

#### Condiciones socioeconómicas de los asentamientos del cantón de Buenos Aires

Asentamientos	Características sociales	Producción
Boruca	Población de etnia boruca constituida por 513 habitantes distribuidos en 130 ranchos sin cuadrantes y separados entre sí por espacios de sabanas recorridos por senderos.	Agricultura basada en el arroz, cacao, café, granos, naranjos, achiote, ñanjú y algodón. Ganadería basada en la cría de ganado vacuno, porcino y avicultura. Artesanía basada en la confección de prendas de algodón.

<sup>51</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 156.

<sup>52</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 157.

*SUSTENTABILIDAD Y CONSERVACIÓN*

Buenos Aires	Clima y escasa fertilidad del suelo limitan el desarrollo de un pueblo cuya finalidad era promover la colonización en el sur del país.	Ganadería, avicultura, arroz, maíz y tabaco.
Cabagra	Población de etnia bribri que conserva su lengua.	Agricultura y artesanía basada en la confección de artículos de cabuya (hamacas, mochilas y redes) que tiñen con colorantes vegetales.
Cañas	Habitado por chiricanos.	
Guadalupe	Habitado por chiricanos.	Puerto fluvial en las riberas del río Grande de Térraba.
Potrero Grande	Constituido por 400 habitantes de origen chiricano que ocupan unos ochenta ranchos.	Desarrollo de la ganadería y sembradíos de arroz <sup>53</sup> .
Salitre	Población de etnia bribri que conserva su lengua.	Artesanía basada en la confección de artículos de cabuya.
Térraba	Población de etnia teribe que habitaban un asentamiento constituido por una docena de ranchos.	Ganadería en las sabanas que rodean al pueblo. Agricultura basada en el cultivo del arroz, maíz, frijoles y caña de azúcar.
Ujarraz	Población de etnia cabécar que conserva su lengua y sus costumbres.	Ganadería y agricultura dedicada principalmente al cultivo de la papa, frijoles, cubaces y café.
Volcán	Predominio de población “blanca” por su cercanía con el Valle de El General, colonizado principalmente por campesinos	

<sup>53</sup> Cf. Amador, *Historia y tradición*, pp. 148-170. El arroz producido artesanalmente en Potrero Grande logró comercializarse a través de la construcción de un aeropuerto que trasladó el producto hacia el Valle Central en las décadas de 1940 y 1950.

procedentes del Valle Central.

Fuente: León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, pp. 156-159

León<sup>54</sup> señalaba como principales limitantes para el desarrollo económico de Buenos Aires a las condiciones climáticas, entre ellas la sequía que se presenta durante la estación seca, así como el carácter migratorio de los trabajadores, en una época en que el cantón contaba con una población que apenas superaba los 2000 habitantes y conformada por tres grupos principales de pobladores: los chiricanos, los colonos costarricenses procedentes del Valle Central y los indígenas pertenecientes a las etnias boruca, bribri, cabécar, gnäbe-buglé y teribe.

De todos estos grupos, destacaba en particular los colonos chiricanos que León<sup>55</sup> describe de esta forma, aunque con connotaciones un tanto etnocéntricas debido a las prácticas migratorias y culturales de este conjunto humano, que contrastaba con el carácter de los pobladores procedentes del Valle Central, que por lo general eran de rasgos caucásicos y ejercían puestos administrativos aunque otros también eran pequeños propietarios rurales:

“por lo común son pequeños agricultores o ganaderos, o bien trabajan como asalariados. Emigran con facilidad, en especial hacia su patria [Panamá], y constituyen un elemento perturbador e indeseable en muchísimos casos. Son alegres, y han traído de su tierra el baile (cumbia, punto, pollera) y poseen una rica música típica (salomados), que alegra los tristes rancheríos de las sabanas”.

Además de problemas relacionados con el clima, el desarrollo económico del cantón estaba condicionado por la ausencia de vías de comunicación, siendo la principal el camino que conducía a Chiriquí, que se aprovechó para la construcción de la Carretera Interamericana, el cual permitía el comercio con Panamá y el río

<sup>54</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 155.

<sup>55</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, pp. 155-156. Amador, *Historia y tradición*, pp. 43-52. En esta última obra se describe con detalle la cultura de los chiricanos residentes en Potrero Grande.

Grande de Térraba, empleado para las comunicaciones fluviales con la costa pacífica, ya que en ese momento era la forma más fácil para sacar la producción de la zona, llevándola hacia el puerto de Puntarenas y de allí hacia el Valle Central a través del Ferrocarril Eléctrico al Pacífico. No obstante, el curso medio de este río se veía limitado por la presencia de rápidos y remolinos que afectaban a las embarcaciones que surcaban sus aguas<sup>56</sup>.

No obstante, la ganadería prosperaba en las sabanas, tanto en los alrededores de Buenos Aires como en Cabagra, asentamiento bribri fundado en 1744 que se ubica en un valle de la Cordillera de Talamanca, a donde estaban presentes también las sabanas, así como en los alrededores de los poblados de Boruca y Térraba<sup>57</sup>. En cuanto a la agricultura, las comunidades indígenas conservaban sus tradicionales técnicas de cultivo y de uso de la tierra, ejemplificada en esta explicación que hace el autor José Rodolfo Rojas<sup>58</sup> sobre las prácticas agrícolas del pueblo de Curré, perteneciente a la etnia boruca:

“En ese entonces no existía latifundistas. Los derechos de las tierras eran en común, y su explotación no era intensiva, pues solo se usaba machete y hacha. El uso de la tierra era rotativo y colectivo. Así por ejemplo, cuando se procedía a preparar un terreno para sembrar plantas agrícolas, maíz, frijoles o arroz, se disponía utilizar un sector aledaño a la zona habitada, donde constaba que el terreno era fértil, a juzgar por su estado en montaña. En ese sector se trabajaba en grupos de pocos participantes, siguiendo el sistema llamado mano vuelta”.

Precisamente, este sistema denominado “mano vuelta” consistía en un sistema laboral agrícola de carácter comunal en los que un conjunto limitado de trabajadores se dedicaban a laborar colectivamente en lotes separados pero poco distantes entre sí, uno cada día de la semana hasta concluirla, por lo que el ciclo volvía a repetirse las veces que fuera necesario en las siguientes semanas. Cada lote correspondía en usufructo a uno de esos trabajadores, aunque la propiedad de la tierra pertenecía a la

<sup>56</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 157.

<sup>57</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, pp. 156 y 158-159. Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, p. 81. Solórzano, *La sociedad colonial*, p. 51.

<sup>58</sup> José Rodolfo Rojas González, *Así era Curré: una visión de la comunidad indígena de Curré. De principios del siglo XX hasta la década de los 50*, San José, Costa Rica, EUNED, 2006, p. 29.

comunidad y al año siguiente, se buscaban otros terrenos, también próximos entre sí, para volver a realizar la misma faena semanal, con el fin de conservar la fertilidad y garantizar la productividad de la tierra.<sup>59</sup> De esta forma, al cultivarse pequeños terrenos, se lograba preservar tanto las sabanas como los bosques que rodeaban al asentamiento de Curré.

Jorge León<sup>60</sup> advertía de las consecuencias que traía la práctica de la quema anual de terrenos para las sabanas de la zona, las cuales estaban siendo disminuidas en su extensión y transformadas en chaparrales, los cuales carecían de valor para el desarrollo ganadero y agrícola por la pérdida de la fertilidad de los terrenos quemados. Además, el ganado de los indígenas estaba a merced de los hurtos hechos por los habitantes no indígenas de la zona, por lo que el número de semovientes que pastaban en las sabanas tendían a disminuir, lo que afectaba la economía de esas poblaciones que también vivían en condiciones precarias de salud donde se propagaba con facilidad la malaria, la anquilostomiasis, el pian, la viruela y el colerín.

Aun así, la ganadería se mantuvo como una de las principales actividades económicas del cantón gracias al aprovechamiento de las sabanas y a la apertura de la Carretera Interamericana en la década de 1960, que atravesó el cantón y sus tierras sabaneras, por lo que la producción pasó de 8245 cabezas de ganado en 1955 a 37658 distribuidas entre 1194 fincas en 1973. Al mismo tiempo, la producción arrocerá pasó de 709 044 kilos en 1 529, 64 hectáreas distribuidos entre 681 fincas (1955) a 3 202 109 kilos en 3452 hectáreas. Mientras tanto, el área de pastos pasó de 13361 hectáreas en 1955 a 50600 hectáreas en 1973<sup>61</sup>.

En 1955, hubo 452 fincas productoras de 117 105 kilos de frijoles cultivados en 475,5 hectáreas, mientras que en 1973 se reportaron 1210 fincas que produjeron en

<sup>59</sup> Rojas, *Así era Curré: una visión*, p. 29. Los chiricanos también tenían un sistema similar de trabajo agrícola de carácter comunal denominado *juntas*, en el que un colono convocaba a sus vecinos para hacer labores conjuntas en el campo alternadas con actividades de socialización e integración vecinal. Amador, *Historia y tradición*, pp. 86-93.

<sup>60</sup> León, *Nueva Geografía de Costa Rica*, p. 157-160.

<sup>61</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, pp. 93-96. Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, pp. 111-112.

2454 hectáreas 1124939 kilos de este grano. La Carretera Interamericana permitía el traslado de la producción del cantón a los cantones vecinos de Pérez Zeledón, Osa y al Valle Central y su trazado se basó principalmente en el de la antigua Picada Calderón<sup>62</sup>.

El Estado benefactor, vigente en el período que va de 1950 a 1980, efectuaba una política de diversificación de la economía costarricense, mediante la expansión de nuevas actividades productivas, entre ellas la ganadería, que en ese entonces llegó a convertirse en el principal ramo de la industria y llegó a duplicarse la zona de pastos y el número de cabezas de ganado en todo el país, ya que se produjo carne para su exportación<sup>63</sup>. En este período, el pueblo de Potrero Grande se benefició por las políticas desarrollistas impulsadas por el Estado costarricense, canalizadas a través del Consejo Nacional de Producción (CNP) que incentivó la expansión ganadera y el cultivo de maíz y frijoles financiando a los productores locales a través de la banca nacionalizada<sup>64</sup>.

En la década de 1960 se introduce la piña (*Ananas comosus*) como cultivo comercial en el cantón de Buenos Aires, el cual se fue expandiendo hasta alcanzar unas 600 hectáreas en 1969 que produjeron unas 40000 toneladas de piña, el 80% de esta producción fue exportado a los Estados Unidos y el 20% restante se dedicó al consumo en el mercado nacional. Desde sus comienzos, la piña fue cultivada en la sabana de Buenos Aires y para aprovechar su potencial como cultivo de exportación, se establecieron parcelas experimentales y se firmó un acuerdo de cooperación entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la Universidad de Costa Rica (UCR), el Sistema Bancario Nacional y las empresas productoras de piña, para fomentarlo mediante la realización de estudios técnicos que demostraron el carácter idóneo de las tierras de Buenos Aires para su cultivo debido a la presencia de un clima cálido y húmedo en la zona, además de la escasa fertilidad de los suelos de sus sabanas, el desgaste del mismo provocado por la ganadería y la posibilidad de sustituir las gramíneas por especies más suculentas o de un valor alimenticio más elevado<sup>65</sup>.

<sup>62</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 96. Morales y Romero, *Crisis del Estado Nacional*, p. 236.

<sup>63</sup> Hall, *Costa Rica: una interpretación geográfica*, p. 252.

<sup>64</sup> Amador, *Historia y tradición*, pp. 183-188.

<sup>65</sup> Alvarado, *Estudio edafológico y agrológico*, pp. 1 y 22. Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 96.

En 1973, el área cultivada de piña se redujo a 204 hectáreas ya que el resto del área que anteriormente ocupaba se destinó a la siembra de pastos para la alimentación del ganado vacuno, por lo que esto contribuyó a incrementar artificialmente el espacio ocupado por las sabanas<sup>66</sup>. De acuerdo con Miguel Morales y Rodia Romero<sup>67</sup>, el cultivo de la piña se convierte en una actividad importante para la región meridional de Costa Rica, con la instalación en Buenos Aires de la empresa Pineapple Development Company (PINDECO), subsidiaria de la transnacional frutera Del Monte, en 1979, con el fin de producir intensivamente una variedad hawaiana de esta fruta, a través de un sistema de enclave monocultivista y de alta demanda tecnológica, para abastecer al mercado nacional y exportarla a los Estados Unidos<sup>68</sup>.

A partir de 1983 comienza a repuntar la producción de piña y las plantaciones de esta fruta empiezan a expandirse como un monopolio de PINDECO, que estableció un centro de operaciones que contó con un campo de aterrizaje privado, oficinas administrativas, residencias para el personal, campo de experimentación y área productiva<sup>69</sup>. Estas instalaciones se ubicaron en un sitio ventajoso debido a su fácil acceso a las principales fuentes de materias primas, concentración de mano de obra y posibilidad de comercializar el producto en los mercados de venta, además de las óptimas condiciones para el desarrollo de la piña en la zona<sup>70</sup>.

La población del cantón de Buenos Aires experimentó un crecimiento significativo al pasar de 20104 habitantes en 1973 a 27716 en 1984, hecho que pudo estar ligado a la expansión de la actividad piñera, por lo que se volvió en una zona muy atractiva para los trabajadores rurales, quienes además se vieron beneficiados con el cierre de la frontera agrícolas en las partes montañosas del cantón y las posibilidades laborales que el Proyecto Hidroeléctrica Boruca traería para la zona<sup>71</sup>.

<sup>66</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 96.

<sup>67</sup> Morales y Romero, *Crisis del Estado Nacional*, pp. 199-200.

<sup>68</sup> Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, pp. 147-148. Isabel Avendaño Flores, *La relación ambiente y sociedad en Costa Rica. Entre gritos y silencios, entre amores y odios*, San José, Costa Rica, EUCR, 2005, p. 55.

<sup>69</sup> Chacón, *Buenos Aires. Cantón de Puntarenas*, p. 96.

<sup>70</sup> Granados y Matarrita, *Modo de producción y uso*, p. 226.

<sup>71</sup> Morales y Romero, *Crisis del Estado Nacional*, pp. 217, 219 y 224-225. Estos autores señalan que entre 1979 y 1984 arribaron unos 1776 inmigrantes a este cantón puntarenense.

Este proyecto, nunca realizado, implicaba la construcción de una represa aprovechando la cuenca del río Grande de Térraba, como se verá más adelante.

Las operaciones de PINDECO lograron extender las plantaciones piñeras de 2473,9 hectáreas (1984) a 4288 (1986), llegando a tener un rendimiento de 188,5 TM/ha. La compañía organiza la producción piñera bajo un sistema de enclave mediante un uso intensivo de la tecnología y una escasa vinculación a la economía nacional costarricense e inclusive, impulsó el modelo de “granjas satélites” o *satellite farming* al establecer un convenio con la organización UTRAPEZ, conformada por quince familias residentes en un asentamiento del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en Volcán de Buenos Aires, quienes ponen la tierra y la mano de obra y reciben de la empresa la tecnología, la maquinaria y la comercialización de las piñas que producen<sup>72</sup>.

En el cantón de Buenos Aires se dio un predominio de la gran propiedad, situación que se mantenía al promediar la década de 1980, cuando un 47,3% de las propiedades superaban las 20 hectáreas concentrando el 92,2% del total del área correspondiente a fincas<sup>73</sup>. Esa concentración de la tierra trató de ser compensada mediante la instalación de 14 asentamientos agrarios por parte del IDA que para 1995 conformaban un área de 20 634,4 hectáreas ocupadas por 1313 familias campesinas<sup>74</sup>.

Las políticas neoliberales aplicadas a partir de la década de 1980 en Buenos Aires provocaron el cierre de las actividades del CNP, así como el retiro de la agencia bancaria que financiaba préstamos a los productores de Potrero Grande, la economía local comenzó a hundirse a medida que la producción ganadera se volvía cada vez menos rentable por la baja de los precios de la carne costarricense en el mercado mundial. De esta forma, varios residentes lograron conseguir empleo en las plantaciones de PINDECO o bien en los cafetales del vecino cantón de Coto Brus o en la Zona de los Santos, pero los que no lo lograron tuvieron que emigrar hacia las zonas marginales de la periferia urbana de San José o bien hacia los Estados Unidos. Una década más tarde se trató de incentivar nuevamente la producción ganadera y como parte de la política de estímulo a los productos no tradicionales, empezó a

<sup>72</sup> Morales y Romero, *Crisis del Estado Nacional*, pp. 228-229.

<sup>73</sup> Gobierno de Costa Rica, *Buenos Aires. Plan cantonal*, p. 44.

<sup>74</sup> Gobierno de Costa Rica, *Buenos Aires. Plan cantonal*, pp. 44-45.

cultivarse el ayote (calabaza) en pequeña escala para su exportación hacia los mercados norteamericanos y más recientemente los tubérculos, los cítricos y la caña de azúcar<sup>75</sup>.

Como parte de dichas políticas neoliberales, el Estado favoreció la expansión de la actividad piñera, por lo que la empresa PINDECO extendió sus cultivos a unas 3035 hectáreas hacia mediados de la década de 1990, no obstante, hubo también algunas plantaciones en manos de productores independientes. La expansión de la piña y el interés de la principal empresa productora por incrementar la productividad de sus tierras han incidido notablemente en el aumento de la contaminación a través del uso de agroquímicos, además del deterioro de los suelos que se manifiesta en fenómenos como la erosión, la compactación, la pérdida de los agentes microbianos y la tendencia al monocultivo de una sola variedad que podría volverse vulnerable a los eventos hidrometeorológicos o a la propagación de plagas, lo que incidiría a mediano plazo en el agotamiento del suelo como principal recurso para la producción de un cultivo tropical altamente rentable en el mercado internacional<sup>76</sup>.

A raíz de la baja del precio internacional de la carne se produjo el estancamiento de la ganadería, por lo que numerosos pequeños y medianos propietarios abandonaron dicha actividad o la sustituyeron por otra que les redundara en mayores beneficios económicos, sin cambiar el uso del suelo. El resultado de este proceso fue la presencia de “inmensas extensiones de pasto con una densidad baja de cabezas por hectárea, tal es el caso de las sabanas de Ujarrás, el sector de Bolas, Potrero Grande y otros”<sup>77</sup>. La persistencia de la práctica de la quema ha incidido negativamente en las sabanas, debido a la sequedad que sufren los terrenos cubiertos por gramíneas que se marchitan durante la estación seca y se convierten en espacios susceptibles para el desarrollo de incendios<sup>78</sup>.

Paralelamente, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) evalúa nuevamente el potencial de la cuenca del Río Grande de Térraba para la producción

<sup>75</sup> Amador, *Historia y tradición*, pp. 188-222.

<sup>76</sup> Gobierno de Costa Rica, *Buenos Aires. Plan cantonal*, pp. 46 y 68. Avendaño, *La relación ambiente y sociedad*, pp. 56-59.

<sup>77</sup> Gobierno de Costa Rica, *Buenos Aires. Plan cantonal*, p. 67.

<sup>78</sup> Gobierno de Costa Rica, *Buenos Aires. Plan cantonal*, p. 67.

de energía hidroeléctrica, idea que se venía gestando en el decenio de 1960, por lo que se hicieron estudios de factibilidad para construir un embalse en la zona de confluencia de los ríos General y Coto Brus, al este del cantón Buenos Aires, que hubiera sido el mayor de su tipo en Centroamérica al desaparecer 40 kilómetros de la Carretera Interamericana y afectar unos 200 km<sup>2</sup> de tierras de pasto (varias de ellas ubicadas en las sabanas aledañas a ambos ríos), agrícolas, forestales y arqueológicas, en donde residían unos 3000 habitantes que habrían sido desplazados por el Proyecto Hidroeléctrico Boruca, el cual hubiera inundado poblaciones como San Andrés, Potrero Grande, Platanillal, Paso Real, Limón, Rey Curré y Lagarto. Sin embargo, este proyecto no se ejecuta a pesar del interés del Estado costarricense de producir electricidad para el consumo local y la posibilidad de venderla al resto de América Central, México y Estados Unidos, debido a la resistencia de las comunidades indígenas de ser reubicadas, además de la pérdida de sus tierras y los vestigios de sus ancestros por su eventual inundación<sup>79</sup>.

### **Las sabanas de Buenos Aires al iniciar el siglo XXI**

No obstante, el Estado persistió en sus esfuerzos y redefinió el proyecto de producción hidroeléctrica trasladando la eventual área de inundación hacia el suroeste de Buenos Aires, a mediados de la década de 2000. El nuevo Proyecto Hidroeléctrico El Diquís, contaría con un embalse de 6815 hectáreas y su presa se ubicaría entre las localidades de Térraba y Paraíso, por lo que inundaría unas 658,7 hectáreas del Territorio Indígena de Térraba y 75,4 hectáreas del Territorio Indígena de China Kichá en el vecino cantón de Pérez Zeledón, además de provocar la movilización de más de diez mil habitantes de varias localidades, entre ellas El Ceibo, Parcelas, Pilas y Ocochobi que serían inundadas para dar lugar al embalse<sup>80</sup>.

<sup>79</sup> Bohián Pérez Stéfanov, *Análisis de los patrones de asentamiento de las poblaciones indígenas antiguas, en la zona Pilas – Colina, cantón de Buenos Aires, provincia de Puntarenas*. Tesis de Arqueología, Universidad de Costa Rica, 2008, pp. 69-75. Mónica Barboza Hidalgo, Auxiliadora Chávez Fernández y Víctor Julio Montero Marín, *Propuesta metodológica para conocer la posición de la comunidad de Potrero Grande ante el Proyecto Hidroeléctrico Boruca*, Memoria de Seminario de Licenciatura en Administración Pública, Universidad de Costa Rica, 2002, p. 10.

<sup>80</sup> Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Proyecto Hidroeléctrico El Diquís. *Una mirada al Proyecto Hidroeléctrico* (s.f. [revisado el 13 de agosto de 2014]: disponible en: [https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/a3b3fa8047cded7491b1f9f079241ace/Mirada\\_P\\_H.pdf?MOD=AJPERES](https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/a3b3fa8047cded7491b1f9f079241ace/Mirada_P_H.pdf?MOD=AJPERES).

Esto generó una fuerte división entre los habitantes de la zona, principalmente entre las poblaciones campesinas, que ven en este proyecto como una alternativa para el desarrollo económico del cantón, mientras que las poblaciones indígenas, en especial la comunidad teribe, ven amenazadas sus tierras por este proyecto, además que el Estado no efectuó la consulta a los pobladores indígenas para que se pronunciaran sobre la realización de una obra cuya construcción se mantiene estancada<sup>81</sup>.

La polémica en torno al Proyecto Hidroeléctrico El Diquís constituye un reflejo de los conflictos de tierras que se producen en el cantón de Buenos Aires, entre las poblaciones indígenas y campesinas (particularmente los finqueros), que han provocado tensiones entre ambas como la sucedida en el Territorio Indígena de Salitre el 5 de julio de 2014 cuando un grupo de finqueros desalojó por la fuerza a varias familias bribris que ocupaban dos fincas que ambas poblaciones se disputaban<sup>82</sup>.

## Conclusiones

Las sabanas de Buenos Aires constituye un ecosistema caracterizado por su origen antrópico en la Zona Sur de Costa Rica, el cual se ha venido conformando a través de los siglos desde que las tierras donde hoy día se encuentran fueron habitadas por los pueblos originarios, los cuales fueron desplazados y sirvieron para el desarrollo de una incipiente actividad ganadera extensiva que se alimentaba de las gramíneas que constituyen parte importante del paisaje sabanero.

A raíz del proceso de colonización de la Zona Sur, se mantiene la vocación ganadera de las sabanas hasta bien entrado el siglo XX, cuando empiezan a surgir nuevos cultivos como el arroz y posteriormente el de la piña, que contribuyeron a

<sup>81</sup> Oriana Ortiz Vindas, “Proyecto Hidroeléctrico Diquís riñe con los derechos indígenas”, en *El País.cr*, (2013, 11 de mayo [revisado el 13 de agosto de 2014]): disponible en: [http://www.elpais.cr/frontend/noticia\\_detalle/1/81090](http://www.elpais.cr/frontend/noticia_detalle/1/81090).

<sup>82</sup> Daniela Muñoz Solano, “Conflicto por la tierra se recrudece en Salitre”, en *Semanario Universidad* (2014, 7 de julio [revisado el 13 de agosto de 2014]): disponible en: <http://www.semanariouniversidad.ucr.cr/noticias/4562-Hoy%20en%20la%20U/13421-conflicto-por-la-tierra-se-recrudece-en-salitre.html>. Cf. Gobierno de Costa Rica, *Buenos Aires. Plan cantonal*, pp. 13 y 74-75.

modificar el paisaje sabanero, aspecto que se acentuó aun más en las postrimerías de dicha centuria con la expansión piñera como parte de una política de fomento de los denominados cultivos no tradicionales que caracterizó al Estado neoliberal costarricense, producto que estuvo en manos principalmente de una subsidiaria de una compañía frutera transnacional.

A diferencia del bosque tropical húmedo, del manglar o de los páramos de las cumbres más altas de la Cordillera de Talamanca, ecosistemas presentes también en la Zona Sur de Costa Rica, las sabanas no han sido objeto de conservación por parte de las políticas ambientales del Estado costarricense y una parte de ellas podría desaparecer si se concreta el Proyecto Hidroeléctrico El Diquís que pretende inundar una porción significativa del territorio del cantón de Buenos Aires que provocaría el traslado de poblaciones y la pérdida de tierras por parte de la comunidad teribe, lo que podría acrecentar los conflictos agrarios que ha vivido la zona entre las comunidades campesinas e indígenas.

### **Agradecimiento**

El autor agradece al Geog. Adolfo Quesada Román por su colaboración en la confección de los mapas incluidos en este artículo.

PROYECTO ECOEPISTEME

**Vulnerabilidad ambiental en el área costera del Departamento de Rocha.  
Caso de Estudio Arroyo del Valizas (1943-2006).  
Rocha – Uruguay**

*Gabriela Fernández Larrosa*

## **Introducción**

En condiciones naturales la migración lateral del cauce es la respuesta frente a variaciones de caudal y transporte de sedimentos, que se manifiesta en el ajuste del canal (Christofoletti<sup>1</sup>, Leopold y Wolman<sup>2</sup>; Chorley<sup>3</sup>; Chorley y Kennedy<sup>4</sup>).

La erosión lateral se manifiesta cuando las paredes del canal se desgastan por socavación lo que produce deslizamientos o caídas de paneles de paredes. La continua erosión lateral en ambas márgenes lleva consigo un ensanchamiento del canal y la erosión vertical de la progresión de la incisión, con una reducción de la profundidad del canal<sup>5</sup>. Según Richards<sup>6</sup>, la forma de sección del canal es asimétrica en las zonas sinuosas, esto permite que la velocidad del caudal en la margen cóncava sea mayor, lo que favorece la erosión del lecho y de la pared, lo que permite que el canal se ensanche. No obstante, sobre la margen convexa, se da en proceso inverso, allí la velocidad es menor, los materiales se sedimentan (umbrales) y se dan procesos de acresión. Lo anterior, permite explicar el hecho de que en los canales meandriformes, el ancho se mantiene constante a medida que aumenta la sinuosidad del canal.

<sup>1</sup> Antonio Christofoletti, *Geomorfología*, San Pablo, Ed. Edgard Blucher, 1980.

<sup>2</sup> Luna Leopold, Gordon Wolman, “River meanders patterns: braided, meandering and straight”, 1957, *United States Geological Survey Professional Papers*, 282B, 39-85 En: Mateo Gutiérrez Elorza. *Geomorfología*. Ed. Pearson. 2008.

<sup>3</sup> Richard Chorley. *Introduction to fluvial processes*. Londres. Prentice Hall International. 1969.

<sup>4</sup> Richard Chorley, Bárbara Kennedy, *Physical Geography: A Systems Approach*. Prentice Hall, 1971, en Mateo Gutiérrez Elorza, *Geomorfología*, Ed. Pearson, 2008.

<sup>5</sup> Mateo Gutiérrez Elorza. *Geomorfología*. Ed. Pearson. 2008.

<sup>6</sup> Kevin. Richards, *Rivers: Form and Process in Aluvial Channels*, London, Methuen, 1982, en Mateo Gutiérrez Elorza, *Geomorfología*, Ed. Pearson, 2008.

Por su parte, Morisawa define la morfometría de un canal fluvial, donde la profundidad del canal se la aproxima al radio hidráulico (R) del canal. El R se define como el cociente entre la superficie de la sección del canal (S) y el perímetro mojado (PM) del canal. Por lo anterior se considera que si el ancho del canal es constante y la profundidad está en función de la sección del canal, para cuantificar la migración del canal en su planicie, alcanza con cuantificar la migración lateral del canal. Es por esa razón, que parte del esfuerzo de esta investigación se vuelca a establecer el Rango de Migración Lateral del A°Valizas, partiendo de registros fotoaéreos ortorectificados, y el uso SIGs.

### Área de estudio

La Laguna de Castillos se diferencia del resto de las lagunas costeras, por su conexión al océano a través de un canal fluvial entallado sobre una planicie. El A°Valizas discurre por una planicie baja, de cota inferior a los +5 m.s.n.m., con depósitos de sedimentos, datados en menos de 5.000 años A. P aprox. (Bracco, 1995<sup>7</sup>), que evidencian que la planicie estuvo asociada a impulsos transgresiones recientes, para ser retrabajada por el entalle fluvial del A°Valizas (Castiñeira *et al.* 1995<sup>8</sup>, 1997). Los cambios del recorrido del A°Valizas han dejado una serie de cicatrices en el paisaje (paleocanales, lagunas guachas, entre otros) que han sido registrados en diferentes documentos gráficos, como mapas, fotos aéreas e imágenes satelitales (INPE<sup>9</sup>, SGM<sup>10</sup>, SSRFAU<sup>11</sup>).

Los cursos fluviales son sistemas abiertos con intercambio de materia y energía, por lo cual el tipo de canal, el ancho y la profundidad, son el resultado del ajuste por las variaciones de energía del caudal y la resistencia de los materiales sobre los cuales se desarrolla el canal. Por lo anterior el canal fluvial esta función del caudal,

<sup>7</sup> Roberto Bracco, “Cronología de la Laguna de Castillos”, en *Causas Geológicas del Paisaje Rochense*, Curso PROBIDES. Rocha. 1995.

<sup>8</sup> Carola Castiñeira, Gabriela Fernández, Sebastian Pintos, Gustavo Piñeiro, “Aplicaciones del Estudio Paleoambiental a las investigaciones arqueológicas. Laguna de Castillos (Rocha)”, *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología*, Colonia, 1995.

<sup>9</sup> INPE, 2011<sup>9</sup>, *Catálogo de Imágenes Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales- Brasil*. <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>.

<sup>10</sup> Servicio Geografico Militar (SGM), *Cartas topográficas a escala 1/50.000*, Servicio Geográfico Militar, Montevideo, 1967.

<sup>11</sup> SSRFA, *Vuelos aéreo fotográficos a escala 1/20.000*, Servicio de Sensores Remotos Fuerza Aérea Uruguaya 2006.

la carga de sedimentos, la pendiente y el tiempo (Leopold, Morisawa<sup>12</sup> y Christofolletti). Existen numerosas investigaciones a nivel internacional que han cuantificado la movilidad lateral de los canales meándricos (Constantine<sup>13</sup>; Hooke<sup>14</sup>; Hughes<sup>15</sup>), donde se aplican técnicas de Percepción Remota y SIGs.

En los últimos años, se ha evidenciado tanto en la Cuenca de la Laguna de Castillos como en los alrededores del A°Valizas, transformaciones ambientales producto de una multiplicidad de factores que modifican el comportamiento del sistema lacunar y por lo tanto del A°Valizas. Por lo tanto, conocer, cuantificar y entender las respuestas del sistema fluvio-lacunar, a las intervenciones antrópicas, es una prioridad, y para ello es necesario comprender su dinámica.

El sistema ambiental de la Cuenca de la Laguna de Castillos se caracteriza por la compleja dinámica que es propia de la zona de interfase litoral, donde la planicie, el arroyo y la barra arenosa costera, amortiguan el efecto del oleaje, las mareas, y a su vez, las depresiones inundables, los canales semipermanentes y la dinámica de la barrera arenosa. Variaciones del nivel del agua de la Laguna de Castillo a lo largo del año, así como las fluctuaciones de salinidad, han favorecido el desarrollo de un mosaico de ambientes y complejos ecosistemas (Chebatarrof<sup>16</sup>, Azpiroz<sup>17</sup>, entre otros).

La cuenca presenta un paisaje de sierras, lomadas y llanuras, donde predominan las praderas, asociadas a montes serranos. En la planicie, se desarrollan humedales permanentes y semipermanentes, y en los valles fluviales se localizan montes

<sup>12</sup> Marie Morisawa. *Streams: Their dynamics and morphology*, New York, McGraw Hill Book Co, 1968, en Mateo Gutiérrez Elorza. *Geomorfología*. Ed. Pearson. 2008.

<sup>13</sup> Candice Constantine, *Quantifying the connections between flow, bar deposition, and meander migration in large gravel-bed rivers*, Ph.D. Thesis, Univ. of Calif. Santa Bárbara. 2006.

<sup>14</sup> Janet Hooke. "Spatial variability, mechanisms and propagation of change in an active meandering river". *Geomorphology*, 84, N.3-4) 2007: 277-296.

<sup>15</sup> Michel Hughes, Patricia Mc Dowell, Andrew Marcus, "Accuracy assessment of georectified aerial photographs: Implications for measuring lateral channel movement in a GIS". *Geomorphology* 74. N.1-4, 2006: 1-16.

<sup>16</sup> Jorge Chebatarrof, "Vegetación de los suelos salinos", *Revista Uruguaya de Geografía* 6, 1952: 71-100

<sup>17</sup> Adrián Azpiroz, *Aves del Uruguay. Lista, estatus y distribución*, Rocha, PROBIDES, 1997.

fluviales. Los ecosistemas predominantes son la pradera estival de tapiz denso y el monte fluvial típico, dependiendo de la posición en el paisaje.

El clima en la región, es subtropical húmedo con características marítimas (Corsi<sup>18</sup>). Asimismo, otro componente importante en este sistema y en especial en la costa, es el viento que afecta la dinámica fluvial y costera. Con predominio de dos direcciones de viento: del cuadrante Este, caracterizado por vientos cálidos y húmedos provenientes del NE al SE y los vientos del cuadrante Sur, con vientos provenientes del SW al S, asociados al pasaje de inestabilidades atmosféricas o frentes fríos; estos últimos son muy importantes en la conformación dunar y circulación de las arenas (Piñeiro y Panario, Rodríguez Gallego<sup>19</sup>; Gutiérrez).

## **Materiales y métodos**

### **Archivo de imágenes aereofotográficas**

En la planicie del A°Valizas ha sido recubierta por 4 vuelos aerofotográficos realizaron entre 1943 y el 2006, con un total de 34 fotografías captadas a diferentes escalas que oscilan entre 1/20.000 y 1/60.000.

Para realizar estudios multitemporales se crean mosaicos corregidos, lo que disminuye las deformaciones, lo que permite obtener registros en planta de cambios espaciales (como movimientos de las márgenes de un arroyo), evitando errores de perspectiva central, lo que permite medir en planta. (Pacheco y Suárez<sup>20</sup>; Gilvear y Byant, 2003<sup>21</sup>). Para lo cual se escanearon las fotografías a diferentes resoluciones,

<sup>18</sup> Walter Corsi, “Estimación de la radiación solar en el Uruguay. MAP. 1978”, en Elbio Berretta, *Aspectos sobre la Conservación y Manejo de la Biodiversidad en Uruguay*, Salto Grande, INIA, 2008. Disponible en <http://www.pastizalesnaturales.com/congresos/5/conferencias/PRESENTACION%20Elbio%20Berretta.doc>

<sup>19</sup> Lorena Rodríguez Gallego, *Descripción geomorfológica del Arroyo Valizas*, Monografía del Curso de Geomorfología, 2000.

<sup>20</sup> Henry Pacheco y Carlos Suárez, “Mediciones Fotogramétricas para determinar variaciones de la posición de la línea de costa en el cordón litoral de la Laguna de Unare. Estado de Anzoátegui, Venezuela”, *Ciencias de la Tierra, Acta Científica Venezolana* 55, 2004: 97-106.

<sup>21</sup> David Gilvear y Robert Bryant, “Analysis of aerial photography and other remotely sensed data”, Mathias Kondolf, Hervé Piegay (Eds.), *Tools in Fluvial Geomorphology*, Chichester, U.K., Wiley, 2005: 135-170.

en función de la escala original y del nivel de error previsto, obteniéndose tamaños de pixel de 0,84 a 1,05 metros (Podestá<sup>22</sup>).

La escala de trabajo de la cartografía de base, está dada por los elementos de las cartas topográficas escala 1:50.000 de la cartografía del Servicio Geográfico Militar (SGM, 1994). El procedimiento para la creación de las coberturas básicas consistió en la metodología de “digitalización en pantalla”.

### **Digitalización de los mosaicos de Fotos Aéreas ortorectificados**

La digitalización en pantalla se realiza a escala 1/2.000, en cada uno de los cuatro mosaicos ortogonalizados y georreferenciados (1943, 1967, 1998 y 2006), obteniéndose cuatro coberturas vectoriales con la ubicación del canal fluvial para cada año

Como criterio de digitalización del canal, para las márgenes cóncavas el límite corresponde al borde superior de la terraza fluvial y para la margen convexa el borde coincide con el pelo de agua (Figura 1).

<sup>22</sup> Laura Podestá, Miguel Gavirondo, *Cuantificación de variaciones laterales de cursos de agua mediante fotogrametría digital. Sensoramiento Remoto y Meteorología Aplicada/Medio Ambiente*. Actas Grupo Montevideo, 2006.



**Figura 1- Detalle de Digitalización (escala de digitalización 1/2.000)**

Para obtener las áreas de remoción de materiales, se intercepta las coberturas del curso (Tabla 1). Se generan tres coberturas con un total de 165 de polígonos, que representan los procesos de de Remoción de Materiales.

**Tabla 1- N° de Polígonos por períodos**

	Periodos	Duración	Polígonos
Período 1 (P1)	1943 a 1967	24 años	56
Período 2 (P2)	1967 a 1998	31 años	50
Período 3 (P3)	1998 a 2006	8 años	59

### **Cálculo de Rango de Remoción Lateral (RML)**

Para calcular el RML, se aplica el método propuesto por Micheli (Micheli, 2000, en Constantine *et al*, 2009<sup>23</sup>). Este investigador propone reducir el error de medición, y para utiliza el cociente entre la superficie del polígono y la mitad del

<sup>23</sup> Micheli. *Quantifying the connections between flow, bar deposition, and meander migration in large gravel-bed rivers*, Ph.D. Thesis, Univ. of California, Santa Barbara, 2000, Constantini et al. 2009

perímetro del mismo por el número de años, para obtener el RML del canal que permite calcular el desplazamiento medio por año (m/año) para cada polígono.

$$\text{RML} = \frac{\text{Área del polígono}}{(1/2 \text{ del perímetro del polígono} \times \text{número de años})} = \text{m/año}$$

### **Análisis estadístico de las series de datos**

Se calcula el RML para cada polígono y para cada periodo y se comparan las series de datos de RML a nivel estadístico y a nivel espacial.

La serie RML correspondiente al período 1943/2006 tiene un N 165 datos, que se distribuyen en tres muestras con N desiguales, a la cual se les estudia el tipo de distribución de los datos y la varianza, con intervalo de confianza de 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Para analizar la distribución de las muestras, se aplica el Test de Bondad de Ajuste de Shapiro- Wilk (1965) y el Test de Kolmogorov-Smirnov (Kolmogorov, 1933; Smirnov, 1948), recomendado para muestras con N mayores a 50 (Casas Sánchez, 1997<sup>24</sup>). A las series de datos se les aplica una transformación logarítmica ( $\ln(x)$ ) porque las mismos no cumplen con los supuestos de Normalidad ni de Homocedasticidad<sup>25</sup>. A partir de la transformación de los datos se aplican Test Paramétricos, como: Test t (Gosset, 1899), Regresión Lineal (Legendre, 1805), Análisis de Varianza de un Factor (Fisher, 1920).

### **Comparación de las series entre periodos**

Para comparación de los RML, se aplica el Análisis de Varianza de un Factor (ANOVA) y se aplican test de contrastes Post-hoc (test de Tukey, 1953 y Scheffé, 1959 (Norman y Streiner, *op.cit.*).

<sup>24</sup> José Casas Sánchez, *Inferencia Estadística. Estadísticos de Kolmogorov-Smirnov: Aplicación de Test de Bondad de Ajuste. Instituto Nacional de estadística*, 1997. Disponible [www.ine.es/revistas/estaespa/75\\_2.pdf](http://www.ine.es/revistas/estaespa/75_2.pdf)

<sup>25</sup> Homocedasticidad- Igualdad de varianzas significa que las J poblaciones muestreadas poseen la misma varianza.

### Análisis espacial de los RML a lo largo del A°Valizas

Con apoyo del SIG, se espacializan los grupos de conglomerados detectados con la aplicación de un Análisis de Cluster Jerárquico aglomerativo y se aplica el Método de Varianza Mínima de Ward (Jhonson, 2000 y Zavala, 1986; en Sosa *et al*, 2006; Maestre *et al*, 2008). El Método de Ward considera la distancia euclidiana entre dos clusters y se calcula como la suma de cuadrados entre grupos (Milliken y Jonson, 1992). El método suele ser muy eficiente, ya que tiende a crear clusters de pequeño tamaño. Se genera un dendograma que resume el proceso de agrupación en función del nivel de similitud/disimilitud entre los objetos, que se pondera entre 0-25, donde la mayor similitud corresponde a 0 y la mínima es 25 (Pérez, *op. cit.*; Norusis, *op. cit.*).

### Resultados y discusión

#### Migración lateral del A°Valizas

En la Tabla 2, se presenta el resultado obtenido del cruce de coberturas vectoriales del canal fluvial del A°Valizas, donde se generan 165 polígonos, correspondientes a la remoción de materiales por acreción y erosión de las márgenes, con una extensión total para todo el periodo de 97 has (970.482 m<sup>2</sup>).

La Tasa Global de Remoción Anual (TGRA)<sup>26</sup> alcanza a 1,54 has/año.

<b>Tabla 2- Superficies Removidas por procesos de Acreción/Erosión</b>					
<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Acreción (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Erosión (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Acreción</b>	<b>% Erosión</b>
<b>Periodo 1</b>	115.870	213.728	329.599	35	65
<b>Periodo 2</b>	72.395	279.774	352.169	20	79
<b>Periodo 3</b>	145.163	143.552	288.715	50	50
<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>	333.428	637.054	970.482	<b>34%</b>	<b>66%</b>

<sup>26</sup> TGRA- Tasa Global de Remoción Anual = Superficie del polígono/Nº de años.

<b>TGAA<sup>27</sup></b> <b>(m<sup>2</sup>/a)</b>	<b>TGEA<sup>28</sup></b> <b>(m<sup>2</sup>/a)</b>	<b>TGRA</b> <b>(m<sup>2</sup>/a)</b>
<b>5.292,5</b>	<b>10.112,0</b>	<b>15.404,5</b>

Como resultado se establece que a lo largo de todo el período 1943/2006, el proceso erosivo provoca la removilización del 65% de los materiales (aprox. 63,70 has), con una TGEA de aprox. 1 has/año (10.112 m<sup>2</sup>/63 años), mientras que el proceso de acreción alcanza una TGAA aproximada de 0,5 has/año (5.292 m<sup>2</sup>/63 años), estos valores medios experimentan variaciones entre los subperíodos considerados (Tabla 2)

Durante el P1 (1943/1967) y el P2 (1967/1998) las TRA producto de la erosión son superiores, tendencia que se modifica en el P3 (1998/2006), donde las TRA se igualan.

En la Tabla 3, se presentan los Rangos de Migración Lateral<sup>29</sup> (RML) por acreción y erosión, calculados para cada corte temporal.

**Tabla 3- Rangos de Migración Lateral entre periodos**

	<b>Años</b>	<b>Acreción (m/a)</b>	<b>Erosión (m/a)</b>
<b>Periodo 1</b>	24	<b>0,38</b>	<b>0,45</b>
<b>Periodo 2</b>	31	<b>0,25</b>	<b>0,37</b>
<b>Periodo 3</b>	8	<b>1,08</b>	<b>1,05</b>

Rango de Migración Lateral (m/a)

<sup>27</sup> TGAA- Tasa Global de Acreción Anual= Superficie de los polígonos originados producto de la acreción/Nº de años.

<sup>28</sup> TGEA- Tasa Global de Erosión Anual= Superficie de los polígonos originados producto de la erosión/Nº de años.

<sup>29</sup> Rangos de Migración Lateral: Superficie del polígono/(1/2 perímetro X Nº años considerados).

## PROYECTO ECOEPISTEME

Los RML, así obtenidos, presentan un comportamiento muy similar entre sí, independiente al proceso que los origina (Acresión/Erosión), a lo largo de los periodos 1 y 2, con rangos en el entorno de 0,35 m/año, mientras que los RML por Acresión/Erosión, durante el periodo 3 se incrementan y son superiores a 1m/año.

Rango de Migración Lateral (m/a).

Se obtuvo que los RML(erosión) fueron superiores durante los dos primeros períodos. Durante el tercer periodo, los RML(acresión) se intensifican alcanzando valores de 1,08 m/año e igualándose a los valores de RML(erosión) con 1,05 m/año. Como resultado se obtiene que los RML(erosión) se incrementan de forma más gradual entre 1943/2006, en cambio los RML(acresión) se intensifican en los últimos 8 años.

Por otra parte se comprueba el ensanchamiento del canal fluvial, como se observa en el Tabla 4.

**Tabla 4- Ancho del Canal (m)**

<b>Año</b>	<b>Ancho Canal (m)</b>
1943	37,5
1967	43,6
1998	56,8
2006	59,8

Se destaca en la Figura 2 el ensanchamiento del canal en 22 metros durante 1943/2006 y que el proceso de ensanche no es uniforme, siendo máximo entre 1967/1998 con aproximadamente de 13 m.

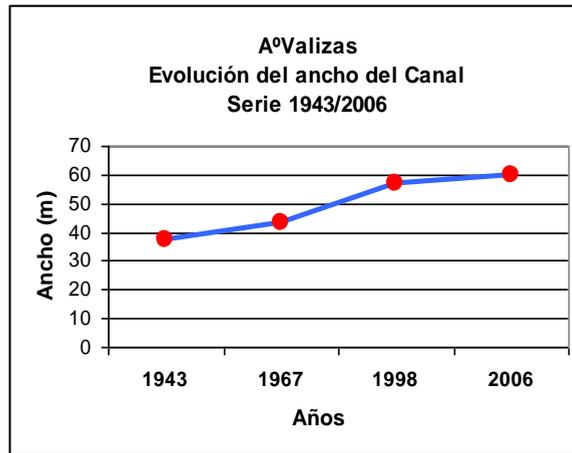
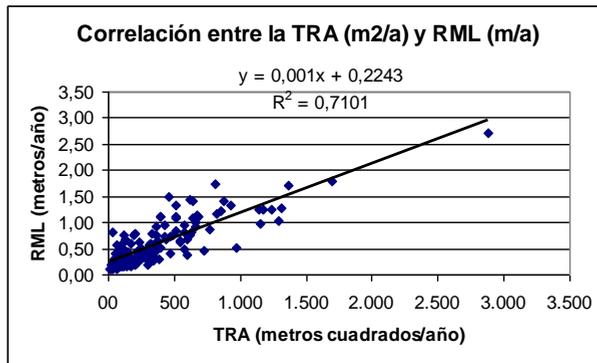


Figura 2- Evolución del ancho del canal

El ensanchamiento puede responder a una multiplicidad de causas, como por ejemplo: al incremento del caudal por el aumento de las precipitaciones en la cuenca de la Laguna de Castillos, a incrementos de los aportes de agua del mar y/o cambios en el uso del Suelo (Céspedes *et al*, 2009).

Sólo con el fin de seleccionar una variable a trabajar, se analiza el grado de correlación entre estas variables. De este análisis se obtiene como resultado que el ajuste entre TRA y RML es alto, con un  $R^2 = 0,71$  y un nivel de confianza el 95%. Por lo que se continúa trabajando con el RML



**Figura 3- Correlación entre la TRA y RLM**

Para que la distribución de cumpla con los supuestos de Normalidad y Homocedasticidad, se le aplica una transformación logarítmica a los RML (Ln(RML)), por lo que se está en condiciones de realizar el Análisis de Varianzas y así determinar si existen diferencias significativas entre las series.

### **Comparación entre los RML (Acresión)/ RML (Erosión)**

Para establecer si existen diferencias significativas entre los RML por Erosión y Acresión a lo largo de toda la serie considerada (1943/2006), se realiza la Prueba T

Resultado: Prueba Levene de igualdad de varianza:  $F_{(2/165)} = 7,863$ ,  $p < 0,05$ , como el resultado del Test es inferior a 0,05, entonces, se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , por lo que:

$$\text{RML Acresión} \neq \text{RML de Erosión}$$

En el periodo 1943/2006 se puede comprobar que los RML(erosión) fueron superiores a los RML(acresión). El hecho que la erosión a lo largo de los 63 años sea mayor y que se manifiesta con el ensanchamiento del canal, indica que hay más energía en el sistema fluvial, producto del aumento del caudal.

Es esperable entonces, que la diferencia entre la erosión y la acresión, responda a un mecanismo interno de ajuste del canal, que en función del flujo, la pendiente y la litología del cauce, modifica el cauce para realizar el mínimo trabajo

Las características litológicas de la planicie del A°Valizas favorecen la migración lateral ya que el sustrato está formado por depósitos arenosos poco consolidados y suelos poco profundos (Preciozzi et al.<sup>30</sup>), asociados a depósitos de materiales arcillosos, donde se han formado humedales (próximos a la Laguna de Castillos y a la desembocadura del A°Valizas).

No obstante, los procesos de acresión también registran un incremento, como se observa en la Tabla 3, donde la acreción varía de 0,38 m/a entre 1943/1967 a 1,08 m/a entre 1998/2006. Esto puede sugerir que el curso se está equilibrando.

### **Comparación entre los RML entre periodos**

Para realizar la comparación, se aplica Análisis de Varianzas de un Factor (ANOVA), para un nivel de confianza del 95%. (Anexos -Tablas de RML).

Hipótesis:

$$H_0: RML_{P1} = RML_{P2} = RML_{P3}$$

$$H_1: RML_{P1} \neq RML_{P2} \neq RML_{P3}$$

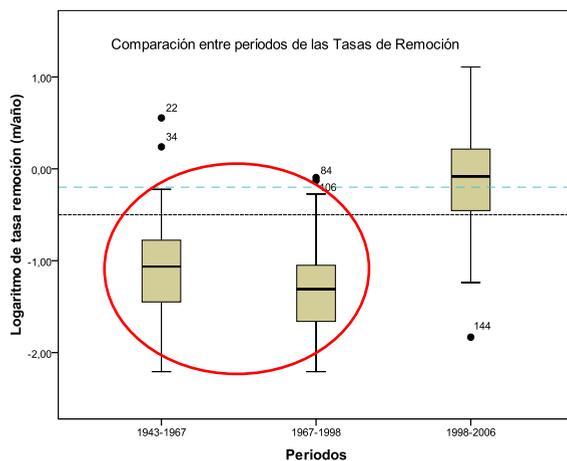
Resultado de la ANOVA, para una población de N=164, siendo el estadístico F= 73,577 <sub>(5/164)</sub>, se obtiene como resultado que  $p < 0.05$ , por lo tanto, se puede asumir que las series son significativamente distintas. La diferencia significativa entre los periodos se confirma a través del Test Welch (para muestras desbalanceadas) y el de Brown-Forsythe, para poblaciones desbalanceadas con  $N < 30$  datos.

Resultado: Como resultado de la aplicación de la ANOVA, se obtiene que las muestras presentan diferencias significativas por lo tanto se rechaza la Hipótesis nula, y se acepta la  $H_1$

$$H_1: RML_{P1} \neq RML_{P2} \neq RML_{P3}$$

<sup>30</sup> Fernando Preciozzi, Jorge Spoturno, Walter Heinzen, Pier Rossi, *Memoria explicativa de la carta geológica del Uruguay a escala 1:500.000*, Montevideo, DINAMIGE, 1984.

## PROYECTO ECOEPISTEME



**Figura 4- Subconjuntos homogéneos entre periodos (Test Turkey)**

Al conjunto de los datos, se le aplica un análisis Post-Hoc de la ANOVA, para evaluar si hay subconjuntos. Se aplican el Test de Tukey y el Test de Scheffé.

Los RML de los periodos 1 y 2, se agrupan como subconjuntos homogéneo, mientras que el RML del P3 es el que difiere significativamente para  $\alpha=0,05$ .

Como resultado de la comparación de la Acresión/Erosión entre periodos, se distinguen dos periodos claros, antes y después de 1998, con un incremento en la remoción de materiales, con promedio de 1m/año de migración lateral.

El incremento del movimiento lateral del curso, puede responder a diversos factores; entre los cuales, el incremento del caudal del A°Valizas, que podría explicar la aceleración de la migración lateral. Pero no existen registros ya que este curso no está aforado por la Dirección Nacional de Hidrología lo que obliga a buscar caminos alternativos, que permitan confirmar o no el incremento del caudal.

Los factores que pueden estar afectando al caudal, son externos e internos. En el primer caso, el aumento del caudal, lo puede provocar un mayor ingreso de precipitaciones en la cuenca de la Laguna de Castillos, entre 1998 al 2006,

provocando eventos de inundación más frecuentes. En la misma línea, otra posibilidad, es que el incremento de caudal, responda a eventos de carácter puntual, como es el caso de eventos extremos de precipitaciones (IPPC, 1996). Que hayan afectado en forma excepcional a la cuenca del A°Valizas pero que no impliquen cambios significativos en las precipitaciones. También se puede considerar que el aumento del caudal, responda a modificaciones en el balance entre los procesos infiltración/escorrimento, producto de transformaciones territoriales producto de cambios en el Uso del Tierra (Céspedes et al, *op. cit.*).

A lo anterior se le agrega la posibilidad, que se estén produciendo mayores aportes desde el mar. El incremento de ingreso de agua desde el mar, pueden deberse a múltiples causas, entre las que se destacan: a) la intensificación de eventos de tormenta de componente meridional que eleva el nivel del mar por la acción del viento; b) a cambios de la dirección del oleaje respecto a la costa que puedan afectar la dinámica de apertura y cierra de la barrera arenosa del Valizas y c) que debido a la reducción de los aportes de sedimentos arenosos que se movilizan dentro de la zona litoral activa- ZLA (De Álava, 1992<sup>31</sup>) que son transportados por el viento y por la corriente de deriva litoral, retardando el cierre de la barrera arenosa (Gutiérrez).

### Comparación entre RML(Acreción)/RML (Erosión)

Por lo que se plantea la siguiente hipótesis:

$$H_0: RML_{Acp1} = RML_{Acp2} = RML_{Acp3} = RML_{Erp1} = RML_{Erp2} = RML_{Erp3}$$

$$H_1: RML_{Acp1} \neq RML_{Acp2} \neq RML_{Acp3} \neq RML_{Erp1} \neq RML_{Erp2} \neq RML_{Erp3}$$

Para estudiar el agrupamiento, se aplica un ANOVA, para una serie de N=164 y un nivel de confianza del 95%, siendo el estadístico F= 32,62 (5/164), y se obtiene como resultado que p<0.05, por lo tanto, se puede asumir que las series presentan diferencias significativas, para un  $\alpha=0,05$ . Se obtiene que las series de RML, presenten diferencias entre los procesos que los originan.

Los procesos de acreción son los que presentan mayor variabilidad entre periodos, mientras tanto la erosión entre el primer y segundo periodo presenta un

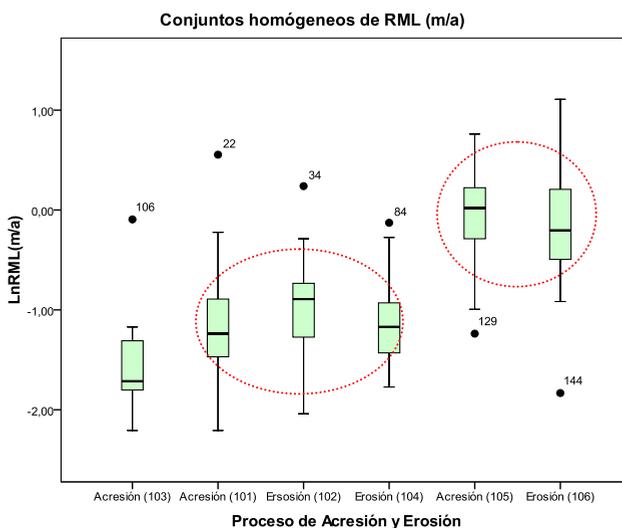
<sup>31</sup> Daniel De Álava, Gabriela Fernández y Daniel Panario. *Propuesta de Manejo para Área Protegida: Cabo Polonio –Monumento de Costa Oceánica – Cat. III UICN – Incluida en la Convención de Ramsar*. Informe Técnico, Intendencia de Rocha, 1992.

comportamiento similar, y se identifica una tendencia de incremento durante el tercer periodo (Figura 5).

**Resultados:**

Se Rechaza  $H_0$ , se acepta

$$H_1: RML_{Acp1} \neq RML_{Acp2} \neq RML_{Acp3} \neq RML_{Erp1} \neq RML_{Erp2} \neq RML_{Erp3}$$



**Figura 5- Agrupamiento de RML por procesos y periodo**

Los resultados obtenidos reafirman que en el último período (1998/2006), los procesos de removilización de materiales se activan, provocando el incremento tanto los procesos erosivos como acrecivos. Por lo que se infiere que el curso se ha estabilizado, ya que la removilización de materiales producto de la acreción ha crecido.

Por lo se podría estar frente a un sistema donde las fuerzas estén compensadas, y que además se esté produciendo un incremento en el volumen de sedimentos

transportados por el curso. Este aumento de sedimentos puede provenir de la alta cuenta o pueden responder al ingreso de sedimentos provenientes del mar, lo que explicaría la formación de nuevas áreas de acumulación a lo largo del curso fluvial.

### **Comparación entre los RML por Erosión en función de las márgenes**

Para responder esta pregunta, se procede a analizar si existen diferencias entre los RML producto de la erosión en función de las márgenes del curso. Los 87 datos se agrupan en función de los tres cortes temporales y de las márgenes, donde se produce la erosión. Las márgenes derechas erosionadas se denominan EDE y EIZ a la de izquierda, y se distinguen. Se analizan las tres series de Ln(RML) por erosión, que cumplen los supuestos de Normalidad y Homocedasticidad, para un nivel del 95% de confianza, donde se comparan si los RML a la derecha y a la izquierda son similares.

Al realizar la ANOVA, se obtiene que para una serie de  $N=87$ ,  $F= 12,110_{(5/81)}$ , y  $p>0,05$ , los periodos presentan entre sí diferencias significativas.

Los resultados obtenidos, se acepta la  $H_0$ , por lo tanto la erosión de la derecha y de la izquierda no presentan diferencias significativas entre la erosión en función de las márgenes del canal

Cuando se compara el proceso erosivo en función de las márgenes, se puede observar que ambas márgenes son sensibles al proceso de erosión, por lo que podemos asumir que el curso se ha estabilizado si se consideran los procesos de acreción/erosión.

### **Análisis espacial de los RML a lo largo del A°Valizas**

Para este estudio se utilizan todos los RML producto de la erosión a lo largo de los 63 años considerados. La selección de datos se justifica porque los RML por erosión, han sido mayores.

Para contestar estas preguntas, se procede a realiza un Análisis de Conglomerados Jerárquicos. Se utilizan los RML(Erosión), de los tres periodos, con un total de 87 datos. Se utiliza el método de aglomeración de Ward. Como resultado, se presenta la Figura 6, donde se observan dos conglomerados, donde los casos se separan por la variación de la erosión en función de los RML. A cada RML recibe un

código compuesto, el cual se lee de la siguiente manera, a modo de ejemplo 3EDE10: Periodo 3, erosión derecha EDE, punto 10 tomando como origen la Laguna de Castillo.

En una segunda etapa, se ubica cada uno de los 17 datos de RML(Erosión) que forman el Conglomerado 1 (Tabla 5), donde se agrupan los mayores RML por erosión.

A través de un código toponímico se georeferencia cada RML del Conglomerado 1 al SIG de la Laguna de Castillos y con este procedimiento se identifica un patrón espacial de distribución de erosión longitudinal del A°Valizas en cada periodo.

Como resultado se individualizan tres sectores de máxima erosión a lo largo del curso, como se muestra en la Figura 10- Mapa de localización de los mayores RLM por erosión.

En la Tabla 5, se presentan los datos que integran cada sector a lo largo del curso del A°Valizas, cada sector identificado presenta características que se describen a continuación.

Como resultado se individualizan tres sectores de máxima erosión a lo largo del curso, como se muestra en la Figura 9- Mapa de localización de los mayores RLM por erosión.

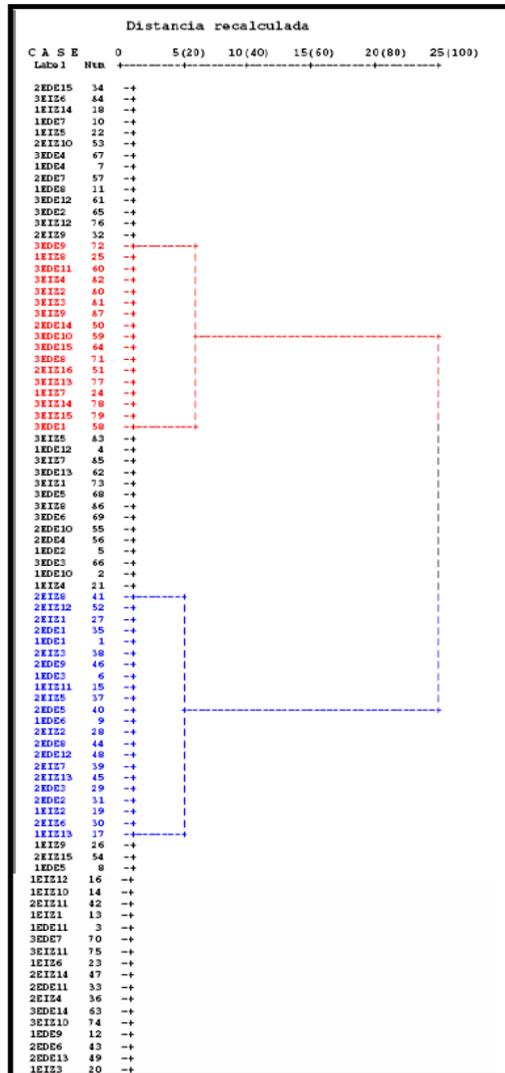


Figura 6- Dendrograma (Método de Ward)

En la Tabla 5, se presentan los datos que integran cada sector a lo largo del curso del A°Valizas, cada sector identificado presenta características que se describen a continuación.

**Tabla 5- Resultados del Análisis Jerárquico de Cluster**

<b>Código</b>	<b>RML</b>	<b>Sector</b>
<b>3EIZ4</b>	0,61	<b>Sector A</b>
<b>3EIZ2</b>	0,92	<b>Sector A</b>
<b>3EIZ3</b>	0,94	<b>Sector A</b>
<b>3EDE1</b>	1,13	<b>Sector A</b>
<b>3EDE11</b>	0,62	<b>Sector B</b>
<b>1EIZ8</b>	0,63	<b>Sector B</b>
<b>3EDE9</b>	0,65	<b>Sector B</b>
<b>3EDE8</b>	0,75	<b>Sector B</b>
<b>1EIZ7</b>	0,75	<b>Sector B</b>
<b>3EDE10</b>	0,82	<b>Sector B</b>
<b>3EIZ9</b>	0,98	<b>Sector B</b>
<b>2EIZ16</b>	0,76	<b>Sector C</b>
<b>3EIZ13</b>	0,76	<b>Sector C</b>
<b>3EDE15</b>	0,82	<b>Sector C</b>
<b>2EDE14</b>	0,88	<b>Sector C</b>
<b>3EIZ14</b>	2,70	<b>Sector C</b>
<b>3EIZ15</b>	3,03	<b>Sector C</b>

El Sector A, ubicado próximo a la Laguna de Castillos, se localizan cuatro datos de RML, los cuales oscilan entre 0,6 a 1,10 m al año y todos ellos se originan durante el periodo 1998/2006 (Ver Figura 8). En este sector, la distancia máxima es de 1100 m, y el largo del curso es de 1875 m, con un índice de sinuosidad de 1,70 (Leopold).

A nivel general, las márgenes en este sector del cauce, presentan una depresión, con agua semipermanente con vegetación arbustiva. La margen izquierda es la de mayor actividad erosiva, en tres de los cuatro rangos.

El Sector B, se ubica aguas abajo del puente sobre la Ruta N° 10, a 1100 m en línea recta y a 3800 m por el curso. El sector B en línea recta ocupa una distancia de aproximadamente 2200 m, mientras que el curso mide 4800 m, por lo que se verifica la mayor sinuosidad, con un índice de 2,09 (Ver Figura 9- Sector B).

En este sector se localizan 7 de los mayores RML (17 casos, ver Tabla 5), del conglomerado 1, cuyos valores oscilan entre 0,60 a 0,98 m al año. De los cuales, dos se originaron en el periodo 1943/1967 y los restantes corresponden al tercer periodo.

En tanto la zona aledaña al curso, es una planicie, con microrelieves, presencia de meandros abandonados, lagunas aisladas, *point bars*, donde domina la vegetación de praderas.

El tercer grupo (6 casos) se localiza en la desembocadura del A°Valizas, y ocupa una distancia de 1500 m y el curso tiene un largo de 1800, aquí la sinuosidad del cauce es mínima, con un índice de 1,2; por lo que es la zona más rectilínea de todo el cauce (Figura 10).

Por otra parte, este sector presenta los mayores RML, con valores que oscilan entre 0,70 a 3,0 m por año, siendo el sector de mayor movilidad, en valores absolutos, a lo largo de todos los años analizados. Esta característica se debe a que es el sector más afectado directamente por la acción del oleaje, (Rodríguez Gallego, *op. cit.*)

El sector C presenta características particulares, por ser la zona de contacto entre la costa y la laguna, y por presentar diferencias entre sus márgenes. En la margen derecha se localiza un sistema dunar activo, mientras que la margen izquierda presenta una planicie baja, asociada a bañados donde se localiza el pueblo Barra de Valizas, los cuales son antiguos canales del A°Valizas (Toller, en la UdelaR, 1955).

Al comparar entre sí los tres sectores (N= 17 total), con el fin de establecer si los mismos presentan entre sí diferencias significativas a nivel estadístico, se realiza una ANOVA de un factor, para un nivel de significación del 95%. Como resultado, se obtiene que entre ellos y a nivel estadístico no presentan diferencias.

Los sectores localizados en el centro y en la desembocadura se identifican en los tres cortes temporales y es donde se ubican los mayores RML. Lo cual era esperable en el Sector C, ya que es en la desembocadura donde la dinámica es fluvio-marina es

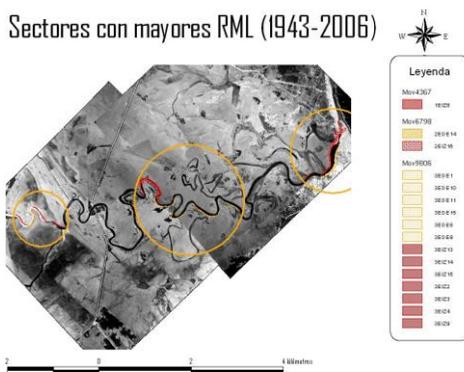
## PROYECTO ECOEPISTEME

máxima. Mientras que el Sector B, es el de mayor sinuosidad y hay evidencias en el paisaje (meandros abandonados), de que ha sido una zona muy dinámica, lo que está relacionado con los materiales sedimentarios, por donde se entalla el curso y coincide con la propia planicie del A°Valizas (Panario y Gutiérrez, *op.cit.*).

En tanto el Sector A, es el lugar donde la erosión se ha activado y los RML se incrementaron entre 1998/2006, pero a diferencia de los anteriores, esta zona de la planicie presenta materiales arcillosos. En este sector, el arroyo atraviesa una depresión con agua semipermanente, por lo que los materiales son más cohesivos.

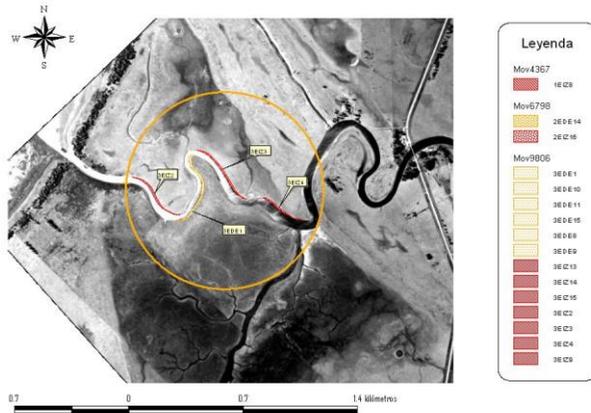
Desde 1990 a la fecha, se ha intensificado el transporte fluvial de pasajeros, desde el puente en la Ruta N°10 al Monte de Ombúes y la pesca artesanal de camarón, donde en ambos casos se utilizan botes a motor, por lo que se encuentra coincidencia entre la actividad fluvial y el impacto que provocan los botes a motor sobre las márgenes del A°Valizas; estos resultados confirman lo informado en el trabajo de Rodríguez Gallego; *op.cit.*

### Fotos



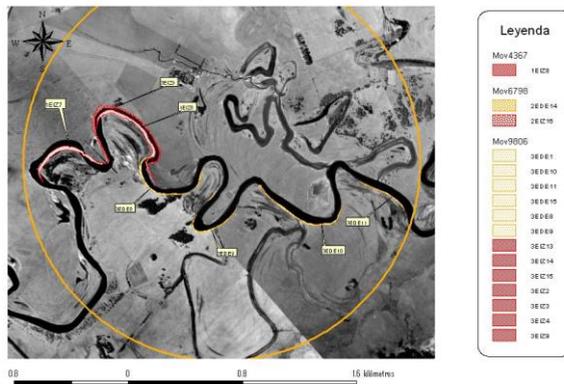
**Figura 7- Localización de los RML a lo largo del curso**  
Mosaico georeferenciado a partir del vuelo 2006, a escala 1/20.000. FAU

### Sector A - Rango Migración Lateral (1943-2006)



**Figura 8- Localización de los RML en el Sector A**  
Mosaico georeferenciado a partir del vuelo 2006, a escala 1/20.000. FAU

### Sector B- Rango Migración Lateral (1943-2006)



**Figura 9- Localización de los RML en el Sector B.**  
Mosaico georeferenciado a partir del vuelo 2006, a escala 1/20.000. FAU

## Sector C- Rango Migración Lateral (1943-2006)

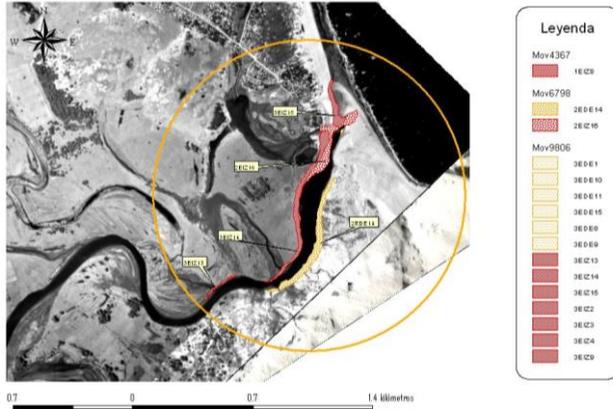


Figura 10- Localización de los RML en el Sector C.

## **Conclusiones**

**Conocer las forzantes de la migración lateral del A°Valizas, se concluye:**

Que se alcanza el objetivo general planteado, estableciéndose que las forzantes que explican la migración lateral, responden a forzantes internas y a externas.

**Cuantificar la migración lateral del A°Valizas, a través de un estudio multitemporal con mosaicos aerofotográficos ortogonalizados, se concluye:**

Que se alcanza el objetivo planteado y que la metodología utilizada fue adecuada y muy efectiva al momento de procesar la información, lo que permite establecer que la Tasa Global de Remoción Anual (TGRA) y como resultado se obtiene que la TGRA es de 1,54 has/año.

**Determinar los Rangos de Migración Lateral (RML) en el A°Valizas, para el periodo 1943/2006 y para tres subperiodos (1943/1967, 1967/1998 y 1998/2006), se concluye:**

Los cambios laterales del curso son visibles para un periodo de 63 años y el rango de migración lateral (RLM) medio es de 0,5 m/año para el periodo 1943/2006. Lo que indica que en 60 años el canal del A°Valizas ha migrado lateralmente en promedio 30 metros a lo largo del curso. No se dispone de una serie de datos sobre el comportamiento histórico anterior del curso o de cursos similares en la región, por lo tanto la evaluación del significado de esta tasa de migración requiere un monitoreo permanente y continuo a futuro. Con estos datos se podrá analizar la variabilidad en la intensidad de la migración del curso

**Establecer si hay diferencias significativas entre los RML producto de la Acresión/Erosión, considerando el total de años de la serie 1943/2006, se concluye:**

Los RML por erosión son mayores a lo largo de los 63 años, si se los compara con los RML por acresión. Los valores medios de RML por acresión son de 0,57 m/año, mientras que los de erosión son de 0,62 m/año.

Se pudo establecer, que a lo largo de todo el A°Valizas, se suceden los procesos de erosión y acresión. Al compararlos entre sí, se establece que hay diferencias

significativas entre ambos procesos, donde los erosivos han sido significativamente mayores durante todo el periodo 1943/2006. También se pudo determinar que estos procesos presentan dos momentos claros, donde los RML han experimentado un incremento significativo.

Los resultados obtenidos permiten establecer que el curso se encuentra en un estado de “equilibrio dinámico” ya que los las superficies globales removidas no difieren en valores absolutos. En el último período se constata un incremento de los procesos de acresión/erosión, ya que las superficies generadas se duplicaron respecto al período 1943/1998. Como la diferencia no se establece entre procesos, sino entre subperíodos, se puede afirmar que el curso se ajusta a nuevas condiciones de energía. En síntesis, los procesos de remoción de materiales se han incrementado en los últimos años, y esto solo es posible si hay más energía en el A°Valizas. Este incremento responde a múltiples factores, como a la variación del régimen de precipitaciones, con el aumento en el volumen de lluvias, pero también a un aumento en el escurrimiento superficial debido a cambios en el uso de suelo. También resulta necesario investigar a futuro el efecto de la barra litoral en la dinámica del A°Valizas.

**Establecer si hay diferencias significativas entre los RML producto de la Acresión/Erosión, considerando el número total de años, se concluye que:**

Entre 1998/2006 los RML por acresión y erosión se incrementan significativamente respecto a los periodos anteriores, pero llama la atención el incremento del RML por acresión, cuyo valor medio alcanza a 1,08 m/año cuando el RML por erosión es de 1,05 m/año. No existen elementos en este trabajo que permitan afirmar que los RML por procesos de acresión continúen incrementándose y reviertan la tendencia. Este es un nuevo tema a monitorear, porque el incremento de la acresión implica cambios en los niveles de energía del sistema.

Se establecieron diferencias significativas en el comportamiento de los procesos de remoción de materiales, durante 1943/2006. Identificando dos periodos, el primero de 1943/1998 donde los RML son inferiores a 0,5 m/año y el segundo entre 1998/2006, con RML superiores al 1m/año. El aumento de la capacidad de trabajo del curso indica que en este último periodo hay mayor energía en el sistema y esto responde al aumento en la disponibilidad de agua. Este punto no puede confirmarse ya que no existen registros de caudal.

El primer momento, comprende los años 1943/1998, en este período los RML por erosión en valores absolutos, son mayores que los aportes por acreción. Pero ambos RML promedio no superan los 0,30 m/año. En el segundo momento (1998/2006), donde los RML producto de la acreción y la erosión se incrementan y alcanzan a 0,99 m/año, sin mostrar diferencias entre los procesos de erosión y los de acreción. Por lo que se puede establecer que todo el sistema fluvial, experimenta un proceso de aceleración de los procesos de remoción de materiales a nivel global.

**Comparar los RML en función de los procesos que los originan y su comportamiento en el tiempo**, se concluye que:

Se pudo identificar que el proceso de Erosión ha sido más intenso respecto a la Acreción, entre 1943 y 1998. Aunque en el último periodo (1998/2006) se constata un incremento de la incidencia de ambos procesos, que duplican las superficies removidas en los periodos anteriores.

Respecto al comportamiento de la erosión y la acreción, considerando la periodización realizada, se pudo comprobar que existen diferencias significativas entre las 6 series analizadas, aunque la diferencia no se establece entre procesos, sino entre periodos, donde en el tercer periodo, tanto la acreción como la erosión se incrementan.

A grandes rasgos se puede asumir que el grupo 1 y el grupo 2, son similares, ya que comparten valores, mientras que el grupo 3, es el que se diferencia significativamente del resto. Por lo que podemos reagrupar los RML, en dos momentos claros, antes y después de 1998. Producto de lo anterior, se observa que los procesos de removilización se incrementaron significativamente (Ver Tabla 21).

**Comparar el comportamiento de la Erosión entre las márgenes.**

No existen evidencias que indiquen un comportamiento diferencial de las márgenes del A°Valizas a lo largo de todo el curso. Puntualmente ocurre que las márgenes cóncavas y son más afectadas por la erosión, hecho que responde a la dinámica fluvial, procesos que están en función del grado de cohesión de la margen cóncava y con las sucesiones de márgenes cóncavas y convexas.

Comparar el comportamiento del RML por erosión a lo largo del perfil longitudinal del A°Valizas, se concluye que:

Al analizar el proceso erosivo y como afecta a las márgenes, se pudo comprobar, que en entre los periodos no hay un comportamiento diferencial, y que la erosión afecta ambas márgenes en forma similar.

Al espacializar los eventos de mayor intensidad, se separan tres sectores a lo largo del A°Valizas, nacimiento, centro y desembocadura, que no solo se diferencian espacialmente, sino que presentan diferentes índices de sinuosidad y de ambientes costeros.

Se identificaron tres zonas a lo largo del curso, una zona en las nacientes del arroyo, la segunda localizada en el curso medio y la tercera localizada en la desembocadura.

Estas zonas presentan diferencias paisajísticas y en la morfología del canal (índice de sinuosidad), lo que hace pensar que los diferentes materiales y las diferencias de pendiente, inciden en la intensidad de los procesos erosivos. La zona donde se concentran los mayores RML, es la desembocadura del arroyo, hecho que era esperable por la propia dinámica fluvio-marina.

Un punto a resaltar, es la zona de erosión próxima a la Laguna, ya que esta se registra entre 1998/2006, como una nueva zona de acción erosiva, sobre materiales más consolidados. Que a lo largo del periodo 1943/1998, presentaba los RML más bajos y también es el tramo del curso, donde el índice de sinuosidad es menor. Esto puede responder a que en estos años, se han producido cambios a nivel local, que favorecen los procesos de erosión. En ese sentido, la instalación de los paseos en bote hacia la laguna, coinciden con este periodo, lo que refuerza los resultados presentados por Rodríguez, op.cit.

En síntesis se identifica que los procesos de removilización se han incrementado en los últimos años. Esto responde a un aumento de la energía disponible en el A°Valizas, que puede vincularse a diversos factores, como cambios en el uso del suelo que impliquen un aumento del escurrimiento superficial, al incremento de las precipitaciones, y a cierres más prolongados de la barra arenosa que aumenta el nivel del agua del A°Valizas.

La cuenca de la Laguna de Castillos se encuentra en un proceso de intensificación productiva, que afectan la alta cuenta con la implantación de

monocultivos forestales y monocultivos cerealeros en las planicies altas próximas a la laguna. Asimismo se puede establecer que algunas actividades turísticas en el curso del Valizas, inciden en la erosión lateral del cauce.

A pesar de lo anterior, no se pudo establecer la incidencia de esta forzante en el comportamiento y en este punto solo se pueden establecer conclusiones preliminares, ya que la complejidad de los procesos requiere de información básica inexistente. Como por ejemplo registros de caudal y de la barra arenosa. Esto último permitiría establecer si el incremento del caudal responde al aumento del escurrimiento y/o se debe al incremento de agua proveniente del océano, como consecuencia de la intensificación de vientos meridionales que pueden estar incidiendo en el ciclo de cierre y apertura de la barra arenosa.

PROYECTO ECOEPISTEME

## **Dos Corredores en la región Mesoamericana: Biológico e Hidroeléctrico Contradicciones internas y desprecio común por los pueblos**

*Catalina García Espinosa de los Monteros*

El trabajo reflexiona sobre el significado e implicaciones de la estructuración del Corredor Hidroeléctrico Mesoamericano, diseñado por los Estados de la región centroamericana y el Estado mexicano en coordinación con el Departamento de Energía de los Estados Unidos, empresas transnacionales de energía y otros organismos privados. Se trata de uno de los componentes del Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica, cuyo antecedente es el Plan Puebla-Panamá, (PPP). En 2001, los gobiernos de México y Centroamérica acordaron la construcción de 432 hidroeléctricas, desde el extremo sur de México hasta Panamá.

Nos interesa mostrar en primera instancia las contradicciones entre este proyecto y el denominado **Corredor Biológico Mesoamericano**, por los Estados de los siete países centroamericanos y el Estado mexicano que comprometió la participación de los estados del sur sureste de México<sup>1</sup>. En el año 2001 se elaboró el Proyecto para su consolidación con el propósito de profundizar:

“Los esfuerzos realizados en Mesoamérica en los últimos 20 años [...] en relación a los objetivos de: Mejorar la calidad de vida de la población, fomentar la colaboración entre países para alcanzar la sostenibilidad ambiental, proteger una de las biodiversidades más ricas del mundo y contribuir a la agenda ambiental global para enfrentar temas como la deforestación, la protección de los bosques y cuencas y el cambio climático”<sup>2</sup>.

En segunda instancia, nos proponemos mostrar que por encima de sus contradicciones, ambos planes comparten un desprecio común por los sujetos individuales y colectivos que habitan en esta región, por todos los seres vivos y uno de sus soportes fundamentales: el agua. Postulamos que lo que llamamos “medio

<sup>1</sup> CCAD-PNUD/GEF, “Proyecto para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano”, 2002, p. 6.

<sup>2</sup> Ibid, p. 8.

ambiente” es en realidad una red de relaciones entre animales humanos, no humanos, el resto de los seres vivos y el territorio, soporte material de la vida y la cultura; de tal forma que cuando nos referimos a lo que se ha nombrado “medio ambiente” nos referimos también a los seres humanos que determinan, mediante su intervención antropogénica, la condición de la naturaleza y a su vez, son determinados por ella.

### **Preguntas desde la Filosofía de la Ciencia y la Tecnología**

Desde la perspectiva de la Filosofía de la Ciencia y la Tecnología, nos hacemos varias preguntas:

Desde la racionalidad estrictamente técnica, ¿estos proyectos representan progreso? ¿Para qué y para quién son necesarios? ¿Representan posibilidades de libre elección para los pueblos? ¿Son eficientes? ¿Desde el propio discurso neoliberal, representan un paso hacia una presunta modernidad? ¿Representan desarrollo para los pueblos de la región sobre todo para aquellos cuyos territorios y fuentes de agua son utilizados?

Más allá de las contradicciones internas del discurso liberal: Los pueblos (mayas en un gran porcentaje) que habitan la región hace tres mil años ¿han sido tomados en cuenta, se les ha consultado respecto a sus intereses y necesidades? ¿cuál es el derecho prevaleciente por encima de las contingencias legales? ¿el de los Estados o el de los pueblos y la naturaleza?

Si el acceso a la energía eléctrica es una posibilidad de desarrollo de capacidades y bienestar, la condición no es absoluta, ¿Cuáles son las tensiones y contradicciones? ¿Cuál es la diferencia entre **disponibilidad** de un servicio y **accesibilidad** de los sujetos individuales y colectivos al mismo?

¿La energía eléctrica generada ha beneficiado a los pueblos desplazados de sus territorios a nombre del **progreso y la modernización**? La energía eléctrica, soporte estratégico de la vida social, ¿es un bien de mercado o un servicio público que debiera ser garantizado por los Estados? ¿por otro tipo de representación política de los pueblos o por otro modo de ciudadanía que contribuya a la liberación de las

fronteras-prisión impuestas sobre las naciones culturales?<sup>3</sup>. ¿Cuál es el rol del Estado mexicano y los Estados centroamericanos en este proyecto?

¿Qué significa un proyecto extremo de extractivismo tal como *el Corredor Hidroeléctrico Mesoamericano* para el derecho de los seres vivos, entre ellos los seres humanos que habitan el Corredor Biológico Mesoamericano? ¿El modelo de consumo de energía suicida y profundamente desigual entre países y regiones debe mantenerse? Frente al presunto derecho de los seres humanos, o más bien de una pequeñísima minoría de ellos para disponer de los recursos vitales, ¿puede el concepto del **Buen Vivir**, ser una herramienta conceptual para comprender y transformar la adversidad de la época para millones y millones de personas en el mundo?

### El entorno geopolítico

Desde el diseño del ASPAN y su proyecto de “integración profunda”<sup>4</sup> está delineado con extrema claridad un plan de expansión fronteriza de los Estados Unidos que considera el territorio mexicano y centroamericano como suyos. Como explica Vargas, en su *Estrategia de Seguridad Energética* están considerados no sólo petróleo y gas, sino las fuentes de energías renovables de la región<sup>5</sup>, de manera relevante, el agua.

El 10 de junio de 2001, durante el gobierno de Vicente Fox, se anunció oficialmente el Plan Puebla Panamá (PPP). Durante el gobierno de Felipe Calderón, en 2008, éste se transformó en el *Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica*. De acuerdo con los firmantes el propósito del mismo era “articular los planes de cooperación con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes”<sup>67</sup> Incluye estos proyectos:

<sup>3</sup> Véase: León Olivé “Un modelo normativo de relaciones interculturales”, en León Olivé (comp.) *Ética y diversidad cultural*, Fondo de Cultura Económica, México, 2004: 341-356 y Ambrosio Velasco, “Nación antigua y nación moderna” en Miguel Soto y Ambrosio Velasco Gómez (coords.) *Imperio, nación, Estado y diversidad cultural en Iberoamérica*, México, UNAM, 2010: 119-138.

<sup>4</sup> Rosío Vargas y Víctor Rodríguez Padilla, “La energía en la Alianza para la Seguridad y Prosperidad en América del Norte”, *Revista Norteamérica*, 1, N. enero-junio 2006, p. 149.

<sup>5</sup> Rosío Vargas, *El proyecto geopolítico de América del Norte*, CISAN/UNAM, 2013, p. 8.

<sup>6</sup> Secretaría de Relaciones Exteriores, México, *Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica, Libro Blanco*, pp. 5-10.

## PROYECTO ECOEPISTEME

- a) Establecimiento de tres plantas de biocombustible en 2008, (En México, El Salvador y Honduras);
- b) Conformar una red de planes locales de acción frente al cambio climático;
- c) Construir una red carretera llamada Corredor Pacífico articulada en la Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas (RICAM)<sup>8</sup>;
- d) Reestructuración de puertos en todos los países;
- e) Logística de cargas y transporte sustentable;
- f) Sistema de Interconexión Eléctrica del Proyecto Centroamérica (SIEPAC);
- g) Mercado Eléctrico Regional;
- h) Interconexión eléctrica México-Guatemala;
- i) Interconexión Panamá-Colombia;
- j) Eficiencia energética;
- k) Programa mesoamericano de biocombustibles;
- l) Red Mesoamericana de Investigación sobre Biocombustibles;
- m) Intercomunicación de Telecomunicaciones de Centroamérica;
- n) Facilitación comercial;
- o) Integración fronteriza<sup>9</sup>;
- p) Sistema mesoamericano de Salud Pública;
- q) Sistema Mesoamericano de Información Territorial;
- r) Programa para el desarrollo de vivienda en CA;
- s) Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental;
- t) Autopista de la información: Actualmente se tiene el 95% de tendido de la red de fibra óptica sobre las líneas SIEPAC;
- u) Fortalecimiento de las redes nacionales de investigación y educación;
- v) Foro Mesoamericano de la pequeña y mediana industria;
- w) Apoyo a la fruticultura regional<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> Es importante hacer notar que no hubo ningún proceso de consulta a los habitantes de la región.

<sup>8</sup> Éste y los otros proyectos de interconexión, plantean la libre circulación de mercancías, pero no de personas. La expresión más clara de esta política es el vergonzoso asunto de los migrantes centroamericanos que en su tránsito por el territorio mexicano, son hostilizados, asaltados, secuestrados y asesinados con la indiferencia o complicidad de los gobiernos estatales y federal.

<sup>9</sup> Se refiere a reforzamiento estatal de controles fronterizos.

<sup>10</sup> *Ibíd.*, pp. 23-55.

## La región

Mesoamérica es la región comprendida entre los cuatro estados del sureste mexicano y los siete países de Centroamérica. Su extensión territorial es de 769 000 km<sup>2</sup>, “con menos de la mitad del uno por ciento de la tierra en el planeta, Mesoamérica posee entre el 7 y el 10% de todas las formas de vida conocida y el 17% de las especies terrestres”<sup>11</sup>, “más de 60 formas de vegetación y 30 ecoregiones, desde zonas semidesérticas, hasta bosques húmedos con precipitación anual de más de siete metros”<sup>12</sup>. Las reservas de agua en la región, son de grandes dimensiones, el sureste mexicano proporciona 80% de la precipitación pluvial, ahí se encuentran las cuatro principales cuencas, corresponden a los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta. Tomada como una sola cuenca, abarca 83 ríos en 129 132 km<sup>2</sup> y un escurrimiento anual de 105 200 millones de metros cúbicos<sup>13</sup>. El Grijalva proporciona el caudal para cuatro hidroeléctricas, 43% de la generación hidroeléctrica del país. En Centroamérica existen 120 cuencas que representan 19% de los sistemas hídricos regionales y 10,7% de las cuencas del planeta. Correlativamente, se encuentra una gran biodiversidad.

Ahí viven 45 millones de personas, 55 pueblos de origen maya, 50% bajo la línea de pobreza, 70% de quienes viven en las áreas rurales, son pobres o indigentes<sup>14</sup>. La mayoría de la población vive en zonas rurales y en condiciones de pobreza, situación determinada en gran medida por la muy desigual distribución y acceso a los recursos naturales y productivos.

Para México, en el año 2012, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social, 53.3 millones de personas están en condición de pobreza y 11,5 en pobreza extrema<sup>15</sup>. El informe de la CEPAL *Panorama Social de América Latina*<sup>16</sup>

<sup>11</sup> CCAD-BM, 2002: pp. 3 y 6, Citado por Francisco Xavier Esparza Zorrilla, *Incidencia del movimiento mesoamericano contra las represas en la política hidroeléctrica México-Guatemala en el periodo 2000-2010*, p. 19.

<sup>12</sup> PNUD, 1997, cit. en CCAD-PNUD/GEF, “Proyecto para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano”, 2002, p. 8.

<sup>13</sup> Gian Carlo Delgado-Ramos, *Agua, usos y abusos. La hidroelectricidad en Mesoamérica*, México, CIICH/ UNAM, 2006, p. 50.

<sup>14</sup> CCAD-BM, *Ibíd.*

<sup>15</sup> Publicado en, <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2013/08/01/situacion-actual-pobreza-mexico>.

presentado en noviembre de ese mismo año señala que los diez países con mayores porcentajes de población en pobreza en AL son:

Honduras	67.4%
Nicaragua	58.3
Guatemala	54.8
Paraguay	49.6
El Salvador	46.6
Bolivia	42.4
Rep. Dominicana	42.2
<b>México</b>	<b>36.3</b>
Colombia	34.2
Ecuador	32.4

Es decir, cinco años después del proyecto de integración mesoamericana, la pobreza es mayor.

## Los dos proyectos

### 1. Corredor Biológico Mesoamericano

Desde 1974, los gobiernos de la región se plantearon un esfuerzo común, con un enfoque conservacionista, para proteger los recursos naturales ya en proceso de deterioro acelerado. Se acordó desde entonces declarar zonas protegidas, para 1996 se había pasado de 15 a más de 400, el 22% del territorio total de la región<sup>17</sup>. En el año 2002, se elaboró el Proyecto para la Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano.

Según los autores del documento, *El Corredor Biológico Mesoamericano. Una plataforma para el desarrollo sostenible regional*, que forma parte de la serie técnica del proyecto, los acuerdos demostrarían “el esfuerzo de los gobiernos de la Región por conservar muestras representativas de sus ecosistemas”, [...] “Un corredor que proporciona flujo y conectividad entre parches heterogéneos de

<sup>16</sup> <http://www.adnpolitico.com/gobierno/2012/11/27/cepal-los-10-paises-con-mas-pobreza-en-america-latina>.

<sup>17</sup> CCAD-PNUD/GEF, “Proyecto para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano”, 2002, p. 8.

ecosistemas para conformar un mosaico diverso de paisaje”<sup>18</sup>. Todo ello basado en un concepto de corredor biológico en la perspectiva” de un manejo integral ambiental que identifica el ordenamiento territorial como una herramienta idónea para la planificación de manejo y uso del suelo”<sup>19</sup>. El sustento teórico es la llamada biogeografía de islas según la cual los fragmentos de hábitat unidos por un corredor, tienen una viabilidad mayor que los fragmentos aislados, se trata de mantener o restaurar la conectividad natural del paisaje, así como “favorecer la protección de cuencas hidrográficas, sobre todo de cuencas binacionales”<sup>20</sup>.

**Primera observación:** la formulación de **Corredor Biológico** a nuestro juicio, expresa que estos planes se hacen cuando ya se ha conformado un entorno de **escasez** biológica, producto de una larga y descontrolada depredación, no sólo de la naturaleza, sino de las condiciones de vida de los pueblos, en el mismo documento se reconoce que esta iniciativa no puede lograrse sin avanzar en la reducción de la pobreza de los países del área y señala como uno de los componentes de su *Misión* “apoyar el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones locales involucradas” El problema es que el enfoque conservacionista al plantear en términos generales que “la conectividad de los corredores disminuye al aumentar la modificación del paisaje por el ser humano” hace abstracción del hecho de que las poblaciones han estado ahí desde hace más de tres mil años y que no son sus actividades históricamente cotidianas las que han contribuido mayormente al deterioro del sistema, a esta destrucción sin precedentes en la historia del planeta, sino como veremos, los grandes proyectos extractivistas, entre ellos el Corredor Hidroeléctrico Mesoamericano. Como lo recuerda Hoûtart, Marx escribió en los *Grundrisse* que fue el capitalismo, con su carácter profundamente destructivo el que ha provocó la más profunda separación entre hombre y naturaleza<sup>21</sup>. Esta tendencia se ha agudizado enormemente en la época neoliberal.

**Segunda observación:** el proyecto no ha considerado ninguna consulta a los pueblos de la región, a pesar de que los autores del documento en cuestión postulan que **la conservación es un proceso social**, que hace indispensable la participación social. Con mayor razón si se trata de sus hábitat milenarios, sus territorios plenos de

<sup>18</sup> *Ibíd*, p. 18.

<sup>19</sup> *Ibíd*, p. 11.

<sup>20</sup> CCAD-PNUD/GEF, 2002, p. 21.

<sup>21</sup> Francois Houtart, El concepto de *sumak kawsai* (buen vivir) y su correspondencia con el bien común de la humanidad”, en <http://alainet.org/active/47004&lang=es>.

significados culturales y de valor económico como sustento de sus vidas y las de los demás seres vivos. Agreguemos que este **Corredor** está pensado con la lógica colonialista de que como es una región valiosa por su biodiversidad, debiera destinarse a ofrecer “servicios ambientales a la sociedad mesoamericana y mundial”<sup>22</sup>, lo que entonces justificaría la intervención transnacional para “salvaguardarla” de sus propios habitantes milenarios, hay que apoderarse de la región para “salvaguardarla”. ¿Y los pueblos? ¿no existen?

## 2. El Proyecto Hidroeléctrico Mesoamericano

Éste consiste en la construcción de una red de 459 plantas hidroeléctricas y un sistema de interconexión desde el sur extremo de México, Centroamérica y hasta Colombia con la finalidad de incrementar la producción de hidroelectricidad determinada por el Proyecto de Integración Energética de América del Norte, a cualquier precio social y ambiental. Está incluido en la llamada “Alianza para la Seguridad y Prosperidad en América del Norte”, propone la construcción de una red de plantas y un Sistema de Interconexión Eléctrica en América Central (SIEPAC)<sup>23</sup>, se inscribe en uno más general de estructuración de **corredores de desarrollo** vinculado a planes de reordenamiento territorial de México, Canadá y Estados Unidos<sup>24</sup>, en la perspectiva de consolidar o transformar las economías de los países centroamericanos y de México en economías de **enclave**,<sup>25</sup> como lo muestra la reforma energética del ejecutivo federal mexicano aprobado por el congreso en este año, 2014.

<sup>22</sup> CCAD-PNUD/GEF, 2002, p. 13.

<sup>23</sup> Gian Carlo Delgado-Ramos, ob. cit. p. 81.

<sup>24</sup> Gian Carlo Delgado-Ramos, ibíd., p. 17

<sup>25</sup> En una economía de enclave los agentes económicos locales no controlan la producción de esa región, no se integra a la economía nacional o local, es una prolongación tecnológica y financiera de otras economías se vincula mas bien con el mercado mundial. El valor económico de los recursos naturales del enclave, incentiva su apropiación por parte de elites nacionales y extranjeras. Algunas economías de enclave presentan acumulación de riquezas, destrucción del medio ambiente y exclusión social. Los inversionistas no pertenecen a la zona y por lo tanto no la protegen ni revierten en ella una parte importante del excedente en la misma. Sus vínculos económicos con los productores locales son débiles, son de dominación o ambas cosas al mismo tiempo. Tomado de Jan José Cademartori D, *Inversión Extranjera en el desarrollo de la región minera de Antofagasta (Chile): Historia y Perspectivas*, Ed. digital, consulta el 08 de diciembre de 2013.

El corredor está planteado como suministrador de energía para un Sistema de Interconexión Eléctrica en América Central, (SIEPAC) consistente en el enlace regional de líneas de transmisión. Se trata de crear un mercado privado de electricidad gestionado por una Comisión Reguladora Regional de Interconexión Eléctrica<sup>26</sup>, aprovechando el potencial de la cuenca y ampliando infraestructura de interconexión, gran parte de ella construida con recursos públicos. El negocio de los concesionarios alcanza altísimos niveles de ganancia.

Según Delgado-Ramos para 2006, el negocio consistía en aprovechar interconexiones existentes desde las décadas 70 y 80 del siglo XX, ampliarlas, crear una empresa reguladora y vincular a las empresas con la propietaria de la línea SIEPAC con sede en Panamá. Los financiamientos provendrían de Endesa (española), una parte del Fondo V Centenario, del gobierno de España y los bancos US. Export-Import Bank, la IFC (del BM), Banfidex de El Salvador, en realidad controlado por Credicorp. Podrían participar también la Scudder, Stevens and Clark, Inc de Holanda<sup>27</sup>.

Las empresas participantes, generadoras o vendedoras de suministros, son entre otras, Iberdrola, Unión Fenosa, National Power (inglesa) de los Estados Unidos serían Teco Energy , Coastal Power Company, Ohio Transformers, Powell Electric Manufacturing. Para el caso de México, representa la posibilidad de generar 52.000 megavatios.

Para 2008 el sistema de interconexión se había concluido. Los aspectos en ejecución serían: Electrificación y Energización Rural, construcción de grandes represas y de una red de microhidroeléctricas, estudio de proyección de otras para las próximas décadas. En ese año, con el cambio de nombre y alcance del Plan Puebla Panamá el proyecto cambió, incluyó a Colombia para interconectarla con Panamá. Según las comunicaciones oficiales, se trataba de aumentar la competitividad a través de la generación, interconexión e impulso a energías “renovables”.

La empresa propietaria de la Red (EPR) está regida por derecho privado mediante permiso otorgado por los gobiernos, a pesar de que ello contradiga, en el caso de México, el núcleo de Filosofía Política de la Constitución de 1917, las bases

<sup>26</sup> BID-CIE-CEPAL, 2001, citado en Delgado-Ramos, p. 79.

<sup>27</sup> Ibid., p. 81.

de ese pacto social. Las accionistas son: INDE de Guatemala, CEL y ETESAL de El Salvador, ENEE, de Honduras, ENATREL, de Nicaragua, ICE y CNFL de Costa Rica y ETESA de Panamá. Los extra-regionales son ENDESA de España, ISA de Colombia y CFE, de México<sup>28</sup>.

Algunas de las generadoras que alimentan el SIEPAC, son: México, estado de Oaxaca: Benito Juárez, en Chiapas: Izantún, Quetzali, Huixtán I, Huixtán II y Caballo Blanco. Dos de las plantas incluidas en la relación, ya habían sido canceladas gracias a la resistencia de los pobladores y ahora el Estado mexicano intenta nuevamente construirlas, éstas son: San Juan Tetelcingo, cancelada en 1990 y La Parota, suspendida por mandato judicial en agosto de 2007, ambas ubicadas en el estado de Guerrero. Los proyectos binacionales Guatemala-México sobre el Río Usumacinta son: Boca del Cerro, La Línea, El Porvenir, Isla El Cayo, Yaxchilán. En Guatemala: Río Hondo, Zunil, Río Cahabón, Ocós y Chixoy (ya construida). En Honduras: El Cajón, Río Cangrejal, Patuca III, Gualcarque, San Juan, Río Negro, Babilonia. Honduras-El Salvador: El Tigre, Panamá: 29 proyectos. El Salvador: San Marcos, Paso del Oso, Zapotillo y Cimarrón. Costa Rica: Se han construido 45, están en estudio 135, entre éstas Boroi, Tanari, Atirro, Pacuare, Siquirres.

### **¿Cómo se justifica el proyecto, cuál es el discurso oficial?**

En el documento *Estrategia Energética sustentable Centroamericana 2020*, (CEPAL, 2007), se hace un diagnóstico que a juicio de los autores, justificaría la necesidad de construir la red<sup>29</sup>. Se parte de que en 2006, el crecimiento global de C.A. fue de 5,3%<sup>30</sup>, superior al de A.L. Señala que para 2004, el 52,7% de la población de la región estaba en pobreza y un 30,5% en pobreza extrema. (p. 1). Con diferencias para cada país, pero éstos serían los índices generales. Señalaba que en la región centroamericana, el consumo final de energía para 2006, había sido de 158 Millones de barriles equivalentes de petróleo (Mbep). El desglose por tipo de energético arrojaba 45% para derivados de petróleo, 38,8% de biomasa, el 12% electricidad y 5% para “otros”. El mayor consumo era residencial con 43%, de éste, el 83% se basaba en el uso de leña. En consumo total el 30% era para transporte.

<sup>28</sup> Nieves Capote, *Las represas en el Proyecto Mesoamérica*, en Otros Mundos- Chiapas (ed. digital) consulta 11 noviembre 2013.

<sup>29</sup> En, <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/31977/L828.pdf>.

<sup>30</sup> Advirtamos que se habla de crecimiento económico, no de indicadores de bienestar humano.

Señalaba también el problema de la **importación creciente de derivados y petróleo crudo** comprados por los países del Istmo a Venezuela (25%) y los EU, el 22%. Respecto a producción de energía eléctrica, del total de generación neta, el 49% correspondería a **generación hidroeléctrica**, el 7% a geotérmica, el 3% a cogeneración y el 1% a eólica.

De acuerdo con los autores, en 2006 se habrían producido 38 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, 1.2 millones de CO, 272.000 de NO y 166.000 tns. de SO<sub>2</sub>. De este diagnóstico, basado además en las conclusiones de la reunión de ministros de Ambiente de AL y el Caribe de 2003, se desprende a su juicio, la necesidad de incrementar la producción de energía, en particular de lo que llaman “energía limpia” fundamentalmente hidroeléctrica, con el propósito, de garantizar menores incrementos de tarifas y lo que llamaban “reducción del gasto familiar” por uso de equipos de iluminación y refrigeradores más eficientes.

La decisión de construir esta red enorme de hidroeléctricas, se justificó como la mejor alternativa entre varias, pero el método encierra una falacia: se construyen “escenarios hipotéticos” uno de los cuales contempla satisfacer “las necesidades de energía” con generadoras que usen hidrocarburos o carbón como energéticos primarios y otro con hidroeléctricas grandes, pequeñas y medianas. La diferencia hipotética entre las toneladas de CO<sub>2</sub> que emitirían a la atmósfera plantas construidas con los primeros y las que emitirían las hidroeléctricas, se toma como disminución real de emisiones y se utiliza como base para acceder a los fondos Mecanismos de Desarrollo Limpios (MDL), de esa manera se justifica el uso de la enorme riqueza hídrica de la región para beneficio de unos cuantos. Las empresas hacen un triple negocio: acceden al control del agua, controlan el mercado de energía y acceden a fondos MDL<sup>31</sup>. En el discurso oficial, esta vez vehiculado por la CEPAL:

“La imposibilidad de acceder a servicios energéticos modernos ha causado enormes rezagos económicos, culturales y sociales. El uso sostenible de recursos energéticos tradicionales y acceso a fuentes modernas, constituye uno de los medios para mejorar la calidad de vida de los habitantes”<sup>32</sup>.

<sup>31</sup> Nieves Capote y Figueroa, “Las represas en el proyecto Mesoamérica”, en *Foro Boliviano sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, en, <http://www.fobomade.org.bo/art-1313>.

<sup>32</sup> CEPAL, *ibíd*, p. 19.

Detrás de las palabras, está el interés por la privatización de recursos acuíferos y el negocio de la energía. Se calcula que en 2025, la demanda de agua mundial será 56% mayor que el suministro. Empresas como Vivendi Universal, esSuez, RWE, Bouygues y otras, están detrás de este pretendido interés por el acceso de la población mesoamericana a la electricidad<sup>33</sup>. Agreguemos que el acceso a cualquier bien o servicio es una condición relacional, tiene que ver con la relación ingresos/tarifas, con la cercanía geográfica y técnica del servicio, no sólo con su disponibilidad.

Aunque el análisis pareciera impecable, advirtamos que no se planteaba ninguna índole de política pública de creación de empleos, elevación de niveles salariales de la población, desarrollo de las capacidades cognoscitivas nacionales en ingeniería y ciencia para desarrollar tecnologías propias. En tales condiciones, la oferta mayor de energía no es un motor de desarrollo, sino una presión sobre los ciudadanos que los obliga a comprar energía cara o a quedar excluidos, no enriquece, empobrece, porque además de que despoja a los pueblos de sus territorios ancestrales, construye un mecanismo de mayor exclusión para quienes no pueden pagar la energía eléctrica. Por otra parte, analicemos los supuestos sobre los que está construido el discurso oficial, a saber:

1. Las necesidades de consumo de energía son enormes y la meta debe ser producirla con energías primarias “limpias”
2. Las hidroeléctricas producen energía “limpia”
3. La disponibilidad de energía eléctrica representa un paso hacia el progreso de la población
4. Los ciudadanos, sobre todo si son mayas (en este caso) no son sujetos de consulta
5. El territorio puede ser poseído y explotado sin límites

### **¿En que modelo de consumo energético se basa la previsión de mayor producción de energía?**

El Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE) 2013-2027, elaborado por la Secretaría de Energía de México, informa que a pesar de que China e India tienen la mayor cantidad de población en el mundo, su cobertura residencial de electricidad sólo es de 12%, mientras que su consumo industrial es de 34%. Con datos del Departamento de Energía de los EU, explica que para 2040, el incremento

<sup>33</sup> <http://www.agua.org.mx/index.php/biblioteca-tematica/hidraulica/presas/861--represas-hidroelectricas-en-mesoamerica>.

del consumo en Asia, será del 9,4, del 2% en Europa, mientras que el incremento de la capacidad de generación en el mismo horizonte de tiempo será sólo de 1,4%.

Sobre esta base y considerando la necesidad de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> señala que la meta mundial de generación con energías limpias para el año 2024, es de 35% y en el caso de México, en 2050, el 50% de la energía eléctrica debe provenir de energías no fósiles<sup>34</sup>. El lugar que ocupa la hidroelectricidad en tal previsión puede advertirse por el dato de que la capacidad teórica de generación hidroeléctrica en el mundo es de casi 10 terawatts (10<sup>12</sup> watts). América Latina concentra la cuarta parte de ese potencial y sólo en el caso de México podrían generarse hasta 52 mil megawatts (10<sup>6</sup> watts)<sup>35</sup>.

Pero es necesario cuestionar los fundamentos de los datos, ¿es racional mantener este modelo de consumo energético? ¿este modelo suicida y de profunda desigualdad en el acceso a la energía debe ser defendido a cualquier costo social, a cualquier costo sobre la naturaleza?

Sostenemos que no, que es necesario implantar otro modelo de consumo que garantice a todos los sujetos individuales y colectivos el acceso a la energía como un servicio público y que al mismo tiempo preserve las cadenas de reproducción de todas las formas de vida.

Analícemos ahora el calificativo de “limpia” para la energía hidroeléctrica.

### **Ningún sistema de generación de energía eléctrica es inocuo con el medio ambiente, las hidroeléctricas tampoco**

Un documento fundamental para comprender el significado del proyecto que estamos analizando, es *Represas y Desarrollo. Un nuevo marco para la toma de decisiones*, se trata del Reporte Final de la Comisión Mundial de Represas, surgida de un taller promovido por la Unión Mundial por la Naturaleza<sup>36</sup> y el Banco Mundial, se realizó en Ginebra, Suiza en abril del año 1997, el informe fue

<sup>34</sup> [www.sener.gob.mx/.../Prospectiva\\_del\\_Sector\\_Electrico\\_2013-2027.pdf](http://www.sener.gob.mx/.../Prospectiva_del_Sector_Electrico_2013-2027.pdf) , pp. 25-33.

<sup>35</sup> Gian Carlo Delgado Ramos, ob. cit. pp. 81-82.

<sup>36</sup> La UICN es una red no gubernamental fundada en 1948 que agrupa en su seno una red de profesionales de la conservación, así como asociaciones gubernamentales o no que trabajan en este ámbito.

publicado en el año 2000. La importancia del documento radica en que parte del reconocimiento de la complejidad del tema, del hecho de que las represas han beneficiado o dañado irremediablemente a las poblaciones y la naturaleza y postula la importancia crucial del problema del agua. Con las palabras del presidente de la Comisión, el profesor Kader Asmal:

“Pensemos en esto: en este planeta azul, menos del 2,5% de nuestra agua es dulce, menos del 33% del agua dulce fluye, menos del 1,7% del agua que fluye, discurre por cauces. Y hemos estado obstaculizando incluso éstos. Hemos represado la mitad de los ríos del mundo a la tasa sin precedentes de uno por hora, y en dimensiones también sin precedentes de más de 45.000 represas de una altura de más de cuatro pisos”<sup>37</sup>.

De la participación de los equipos de investigación, la Comisión concluía que las grandes represas habían traído consigo efectos bioquímicos, físicos, geomorfológicos, ecológicos de las represas, a los que llama impactos de primero, segundo y tercer orden, entre otros pérdidas de bosques y hábitat de vida silvestre, poblaciones de especies y al deterioro de las áreas río arriba después de la inundación requerida por el embalse, así como también de biodiversidad acuática, de pesca río arriba y río abajo, de ecosistemas de humedales y estuarios fluviales y marinos adyacentes. Si bien es cierto que en algunos casos se habían creado ecosistemas productivos en humedales en algunos embalses, recomposición de especies donde existen varias represas en el mismo río, en términos generales los efectos han sido negativos en un 67% de los casos analizados.

Las emisiones brutas de gases de efecto invernadero debido a la putrefacción de vegetación y destrucción de masas vegetales podían representar entre el 1% y el 28% del calentamiento global. Si bien es cierto que un bosque tropical en laguna de sumidero, puede emitir gases de invernadero, este efecto puede compensarse por la presencia de la masa de hojas que pudieran atrapar CO<sub>2</sub><sup>38</sup>.

Antes de la inundación del área de embalse, puede disminuirse la emisión de CO<sub>2</sub> y metano mediante la reducción de materia orgánica dentro del embalse, lo que

<sup>37</sup> Kader Asmal, “Prefacio del presidente. Globalización desde abajo”, en *Represas y Desarrollo. Un nuevo marco para la toma de decisiones*, p. 1, en [www.internationalrivers.org/files/attached-files/wcd\\_espanol.pdf](http://www.internationalrivers.org/files/attached-files/wcd_espanol.pdf).

<sup>38</sup> *Represas y Desarrollo. Un nuevo marco para la toma de decisiones*, pp. 75-78.

implica una previa tala masiva, pero entonces, se deteriora aún más el medio ambiente.

“Los embalses contribuyen al calentamiento global, ya que la vegetación y demás materia orgánica inundada se descompone, generando grandes cantidades de dióxido de carbono y metano, entre otros procesos como la concentración de metil-mercurio, toxina que afecta el sistema nervioso central”<sup>39</sup>.

Por otra parte, de acuerdo con los datos de Mc. Cully, (citados por Delgado-Ramos) en 1998, se habían perdido unos 400.000 kilómetros cuadrados por inundaciones debidas a embalses. Tiempo después, el documento *A diez años del informe mundial sobre las represas*<sup>40</sup>, publicado en Berkeley el 25 agosto de 2010, elaborado por alrededor de cien organizaciones no gubernamentales de los cinco continentes, evidenciaba que salvo que se siguieran estándares muy estrictos, estas obras tienen un alto costo ambiental y social.

Con datos de la llamada tercera *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica de la ONU (mayo 2010)* explicaba que los ecosistemas de especies de agua dulce entre ellos los peces, se estaban perdiendo a un ritmo alarmante en parte por los daños causados por las represas.

Desde el punto de vista social, los datos de *Water Alternatives* revelan que 472 millones de personas se habían visto negativamente afectadas aguas abajo de grandes represas, por eso los autores de este documento afirman que esta situación “confiere carácter de urgente a la necesidad de evaluaciones más completas acerca de los costos de una represa y sus beneficios” entre otros factores porque el cambio climático agravaría los problemas provocados por ellas en virtud del cambio en los patrones de precipitación y el incremento de inundaciones y sequías.

Socialmente, los pueblos indígenas y tribales han sido más afectados, han perdido tierras y recursos físicos y culturales. Según “Survival International”, cientos de miles de pueblos indígenas desde Brasil a Etiopía están en grave riesgo por este tipo de obras. Esto ocurre a pesar de la recomendación de la CMR en el

<sup>39</sup> Gian Carlo Delgado-Ramos, ob. cit. pp. 92-98

<sup>40</sup> Véase el texto completo en <http://www.proteger.org.ar/diez-anos-informe-comision-mundial-represas/>.

informe mencionado, según la cual, las decisiones sobre la construcción o no de estas obras debía basarse en la consideración de los derechos de los afectados mediante la negociación y la toma de acuerdos vinculantes después del consentimiento libre e informado de los pueblos, la garantía de que serán beneficiados, solución de problemas ya existentes, el suministro de caudales ambientales para mantener los ecosistemas río abajo y “la exigencia de planes de cumplimiento fundados y ejecutables”<sup>41</sup>.

Concluye señalando que las empresas transnacionales agrupadas en la Asociación Internacional de Energía Hidroeléctrica y el Foro para la Evaluación de la Sostenibilidad de la Energía Hidroeléctrica (HSAF), han elaborado un instrumento para evaluar proyectos hidroeléctricos del cual están excluidas las personas afectadas.

### **¿La disponibilidad de energía eléctrica representa un paso hacia el progreso de la población?**

La energía eléctrica es una extraordinaria herramienta que posibilita condiciones adecuadas de vida y acceso a servicios, el sistema de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, es un ejemplo paradigmático de la cooperación en el trabajo, de su socialización, de las capacidades científico-tecnológicas que los seres humanos pueden desarrollar. Pero también lo es respecto de los conflictos de intereses y derechos producidos en el curso de la estructuración y operación de los grandes sistemas tecnocientíficos contemporáneos, toda formulación respecto a la necesidad de la electricidad y particularmente del derecho al acceso al servicio público de energía eléctrica tiene que ser mediada por las consideraciones acerca del respeto a los derechos de todos los agentes implicados si no se quiere caer en una formulación simplista y lineal que pretendiera establecer un derecho al acceso *per se* sin tomar en cuenta todas las contradicciones y singularidades culturales, sociales y económicas.

En primer lugar hay que hacer una distinción entre **disponibilidad** y **accesibilidad**. No es suficiente que un bien o servicio se encuentre disponible en el mercado, los Estados deben garantizar que sea **accesible** a los ciudadanos y en primera instancia aquellos cuyos territorios y recursos han sido usados para

<sup>41</sup> <http://www.proteger.org.ar/diez-anos-informe-comision-mundial-represas/>, p. 2.

estructurar el sistema. Cabe recordar el empobrecimiento general de los pueblos de la región para comprender que no basta con crear una gran oferta de energía si no es acompañada de una política de empleo y de la existencia de un Estado que reconozca y cumpla con el suministro de servicios públicos a los que está obligado.

En segundo lugar, la argumentación acerca de que es posible depredar el ambiente cultural y social a nombre de un pretendido progreso, hace tiempo que ha mostrado su verdadera cara: Hacer negocio a costa del sacrificio de millones de seres humanos.

### **“Progresar” o retroceder técnica, socialmente**

Durante las décadas 50-80 del siglo XX, las hidroeléctricas trajeron consigo invasión de territorios de pueblos originarios, pero cuando el propósito de su construcción era garantizar el Servicio Público de Electricidad, tenían cierta legitimidad social. Ahora, en sistemas como el mexicano, cuyo Margen de Reserva Operativo (MRO)<sup>42</sup>, está muy por encima de los parámetros internacionales, no se justifica adición de nuevas plantas porque significa explotación intensiva de territorio y con ello, empobrecimiento de millones de seres humanos, destrucción de la biosfera, cuerpos de agua y desaparición de miles de especies vegetales y animales.

Veamos el discurso neoliberal por dentro: ¿En este proyecto existe realmente eficiencia, competitividad, racionalidad técnica? Si por eficiencia entendemos el grado de ajuste entre fines deseados y resultados obtenidos, en este caso, a cinco años no se ha obtenido el mayor acceso al servicio, éste se ha encarecido y se ha producido un mayor empobrecimiento general de la población. En el mismo registro, un sistema eléctrico con generación excedentaria, no es eficiente porque en el balance generación-consumo el sistema carga con el peso financiero de las plantas cuya generación no se envía al despacho y que por tanto, deben ser paralizadas. Técnicamente, los sistemas eléctricos exigen un principio de coordinación vertical

<sup>42</sup> CFE COPAR-GEN 2012: Margen de reserva: Diferencia entre la capacidad y la demanda máxima dividida entre la demanda máxima. Generalmente se expresa en porcentaje. Según los parámetros internacionales, éste no debe ser mayor del 22%. En un sistema de balance instantáneo producción-consumo como son los sistemas eléctricos, un MRO superior a este porcentaje, representa un costo financiero no justificado para la empresa controladora del sistema. Para el caso de México, ésta es la CFE.

fuerte entre los niveles de generación, transmisión, distribución y suministro al usuario final y el mismo principio en términos horizontales-territoriales.

Por otra parte, según la CMR, las grandes represas han fracasado sistemáticamente en cumplir con sus objetivos de producción, el rendimiento de más de la mitad de los proyectos de energía hidroeléctrica y casi la mitad de los proyectos irrigación analizados, era muy bajo en el año 2000.

Las condiciones anteriores están vinculadas a la eficacia, definida como “el grado en que el conjunto O de fines propuestos está incluido en el conjunto R de resultados que se obtienen de hecho”. Si en tales incluimos los resultados sociales, económicos, políticos, el sistema ha resultado ineficaz. En términos ideales, un sistema sería “máximamente eficaz y máximamente eficiente si se logran todas las metas deseadas y no hay ningún resultado no buscado”<sup>43</sup>.

Tampoco hay competencia, un muy pequeño grupo de empresas agrupadas en uno u otro consorcio han sido beneficiadas por las concesiones. Por último, la racionalidad técnica de la planeación de la expansión del sistema eléctrico, aconsejaría el balance de fuentes primarias de energía, apostar fundamentalmente a la hidroelectricidad, pone en riesgo la seguridad energética del sistema y de los presuntos beneficiarios, las poblaciones de la región.

### **Dos contradicciones: “conservar” la naturaleza y destruirla**

Señalemos las contradicciones entre los planes de ambos corredores, la primera es que en el Plan Hidroeléctrico ni siquiera se hace alusión a la necesidad de proteger la biodiversidad del área y a las áreas ya denominadas como “protegidas” entre ellas, lagos, lagunas y océanos<sup>44</sup>. El conjunto de hidroeléctricas planeadas no toma en cuenta la recomendación de hacer un ordenamiento territorial como herramienta para planificar el manejo y uso del suelo.

Uno de los fundamentos del concepto de **corredor biológico** es la posibilidad de restaurar o proteger ecosistemas ribereños que enlazan fragmentos y posibilitan el movimiento y colonización de las especies para permitir el desplazamiento de

<sup>43</sup> León Olivé, *El bien, el mal y la razón: Facetas de la ciencia y la tecnología*, México, UNAM, 2012, pp. 114-115.

<sup>44</sup> Véase p. 9 del documento, *Corredor Biológico Mesoamericano*.

individuos de distintas especies, así como proveer áreas de alimentación o desplazamiento para especies mayores<sup>45</sup>. Pero los embalses fracturan los hábitats en general y el curso de los ríos en particular.

En conclusión, independientemente de las objeciones al concepto conservacionista de **corredor biológico**, es evidente que el emplazamiento de un enorme corredor hidroeléctrico dificulta o de plano obstruye el primero. Como señala el informe de la CMR: “no es posible mitigar muchos de los impactos de la creación de embalses en ecosistemas y biodiversidad terrestres, y los esfuerzos por ‘rescatar’ vida silvestre han encontrado poco éxito sustentable”<sup>46</sup>.

La segunda conclusión es que en los planteamientos críticos respecto a las hidroeléctricas desde la defensa de otras alternativas “limpias” tales como la solar, geotérmica o eólica, es importante tomar en cuenta que no hay ningún sistema de generación de energía eléctrica que sea inocuo respecto tanto a la naturaleza como a las poblaciones humanas, como lo muestra por ejemplo, el caso del parque eoloelectrico de La Venta en el Istmo de Tehuantepec, México, situado en el pasaje de migración de aves más importante del continente americano. La instalación del parque ha dañado catastróficamente a las poblaciones zapotecas desposeyéndolas de sus territorios y del acceso a sus fuentes de agua (puesto que están en la misma zona que los aerogeneradores), pero también a las aves migratorias que son diezmadas por las aspas de los aerogeneradores a su paso.

En unos casos y otros, el problema no tiene salida en términos técnicos si éstos se formulan en el marco de la ganancia a ultranza y sin tomar en cuenta a las poblaciones afectadas como veremos en el siguiente apartado.

### **La resistencia social: “El agua es para la vida y no para las empresas”**

(Rosalina Tuyuc, Dirigente maya, Guatemala)

El costo social del Proyecto Hidroeléctrico Mesoamericano es enorme. El despojo de los pueblos de sus recursos hídricos, desalojo de sus territorios y destrucción de enormes porciones de selva y bosques, es la clave de la comprensión del tema y de que sólo una acción conjunta puede detenerlo. Tanto las grandes como

<sup>45</sup> *Ibíd.*, pp. 13 y 14.

<sup>46</sup> Informe CMR, p. 95.

las pequeñas hidroeléctricas concesionadas a empresarios privados, destruyen la vida de los pobladores. Veamos el testimonio de un caficultor chiapaneco:

“Donde nosotros estamos es una tierra privilegiada, acá producimos café de altura de alta calidad. Tenemos necesidades, vivimos pobremente, pero nuestra tierra es rica y es la herencia de nuestros hijos, por eso nos oponemos a que intenten despojarnos. Nosotros no queremos que nuestros hijos sean empleados en su propia tierra”, señalaron en un documento dirigido a los gobiernos municipal, estatal y federal<sup>47</sup>.

Se ha desarrollado un amplio movimiento para la defensa patrimonial. En 2002, en Guatemala se realizó el Foro Mesoamericano por la Vida: “Agua, luz y tierra para los pueblos”, participaron representantes de 98 organizaciones y comunidades de 21 países. Ha habido Encuentros similares en 2003 en Honduras, 2004 y 2007 en El Salvador, 2007, 2009 y 2011 en Panamá<sup>48</sup>. Esta movilización ha desembocado en la formación del Movimiento Mesoamericano contra las Represas y en la conformación de la Red Latinoamericana contra las Represas, por los ríos, sus comunidades y el agua.

Los antecedentes de estos mecanismos de lucha están en las movilizaciones de los años ochenta, en algunos casos, exitosas y en otros casos, concluyeron en tragedia. La dimensión del problema puede comprenderse a partir de algunos datos: Según la CMR para el año 2000 de 40 a 80 millones de personas en el mundo fueron desplazadas para la construcción del embalse, otros millones que habitaban río abajo que dependían de las llanuras inundables también fueron afectados. Las compensaciones de los gobiernos en muchos casos, no se concretaron, fueron ridículamente escasas y excluyeron a quienes no podían comprobar su ciudadanía, entre ellos pueblos indígenas o migrantes.

En México, la movilización de los pueblos del Alto Balsas en Guerrero contra la hidroeléctrica San Juan Tetelcingo culminó en una suspensión y en la formación del Consejo para el Desarrollo de los Pueblos Nahuas del Alto Balsas. Ahora, esa experiencia de conquista de autonomía, es el soporte de su toma de posición

<sup>47</sup> (<http://www.chiapasparalelo.com/noticias/chiapas/2013/08/autorizan-18-mini-hidroelectricas-en-chiapas/>).

<sup>48</sup> Véase: Francisco Xavier Ruiz Esparza Zorrilla, ob. cit., pp. 67-72.

respecto a la amenaza de revivir el proyecto. El 27 de octubre de 2010, durante la celebración de la suspensión, Marcelino Díaz, presidente del Consejo, declaraba:

“Hagamos valer nuestros derechos, el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), es vigente en nuestro país y tiene el rango constitucional según el 133 de la Constitución y en los artículos 6 y 7 dice: que los gobiernos deben consultar a sus pueblos y los interesados deben decidir sus prioridades que atañe a su propio desarrollo. En este caso los pueblos han dicho ¡No! ¿Acaso no entiende lo que significa NO? ¿Espera que los pueblos le expliquen de otra manera? Qué gobierno más bruto”<sup>49</sup>.

En otros casos, a la movilización, algunos gobiernos han respondido con represión, desalojos forzosos y discriminación, es sobresaliente la masacre de Chixoy en Guatemala, niños, hombres, mujeres, fueron asesinados por la dictadura militar, el desalojo de los habitantes de la Chinantla en Veracruz y Oaxaca, las presiones contra opositores al proyecto de La Parota y otros, muestran la contradicción entre derechos de los pueblos y criterio de negocio. Las transnacionales y Estados, afirman que “se debe reconocer que pueden existir conflictos entre objetivos e instrumentos de política energética, así como efectos no deseados” entre otros, las movilizaciones sociales en contra de proyectos que desproveen de fuentes de vida a las poblaciones, pero desde el punto de vista de los promotores, son “externalidades”, “efectos colaterales” de menor importancia frente a la presunta perspectiva de modernidad. Para los pueblos en cambio, el agua es fuente de vida y está profundamente asimilada a su visión del mundo, lo cultural adquiere dimensiones políticas. En sus propias palabras:

“Nuestros abuelos y abuelas llegaron a Río Negro guiados por el nahual del río, la energía de Imox, que es creadora de vida desde nuestro pensamiento maya. El río no sólo protegió a nuestros ancestros en su camino, también les permitió construir sus hogares con la tierra blanca que se encuentra en sus orillas. De esta manera, el río y nuestra gente quedaron unidos para siempre” (Indígena Maya Achí (Centro Histórico y Educativo Riij Ib’ooy, 2010:9)<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> Guillermo Álvarez Nicanor, “20 años de lucha contra la presa hidroeléctrica de San Juan Tetelcingo”, en, *La Jornada de Guerrero*, 27 de octubre de 2010.

<sup>50</sup> Citado por Francisco Xavier Ruiz Esparza Zorrilla, en *Incidencia del Movimiento Mesoamericano contra las represas en la política hidroeléctrica México-Guatemala en el período 2000-2010*, Mexico, FLACSO, 2011, p. 7.

**La dimensión filosófica del problema:  
hombre y naturaleza, la presencia de los ignorados**

El soporte del discurso público es una pretendida preocupación por el acceso a la modernidad de las poblaciones que no tienen acceso a la electricidad. Partamos de que este derecho es de los ciudadanos, a diferencia de la formulación que lo propone como “derecho humano”. Esta última concepción contiene una pretensión universalista que supone la existencia de una única interpretación, basada en la idea de que la existencia de los seres humanos puede pensarse como una abstracción, sin tomar en cuenta vínculos sociales, culturales, económicos y políticos. Tales concepciones se basan en un pretendido único modelo de bienestar de las sociedades.

Los derechos y responsabilidades de los seres humanos se ejercen en escenarios históricos, sociales, económicos y culturales concretos en los cuales se teje una urdimbre compleja de confluencias, contradicciones y conflictos entre agentes individuales y colectivos, se concretan en las relaciones entre Estado y ciudadanos. Esto es tanto más importante cuanto que en el caso del derecho al acceso, por razones de justicia social, debe ser garantizado a todos los ciudadanos.

En esta discusión se enfrentan perspectivas distintas sobre **la propiedad**, central en cualquier sistema de filosofía política y de derecho. En el análisis de un sistema eléctrico y del servicio público de electricidad, la propiedad pública o privada de los energéticos primarios, la infraestructura material y el conocimiento generado es un factor fundamental.

Estos recursos forman parte del patrimonio social, su uso y sus profundos impactos sociales permiten caracterizar este sistema como sociotécnico. En esta perspectiva, se plantea un problema central ¿Cuál es la institución política que puede ejercer los actos técnicos, económicos, jurídicos y políticos que permitan garantizar el derecho al acceso y promover acuerdos entre quienes decidan libremente ejercer su derecho al acceso en uso de su autonomía y quienes como sujetos individuales o colectivos se vean afectados por las obras para estructurar el sistema?

El Estado puede y debe ejercer tales facultades, pero no de cualquier clase, sino el que represente a la Nación, el que custodie su propiedad inviolable e imprescriptible sobre los recursos con los que se estructura el servicio, en el cual estén representados los sujetos individuales y colectivos que integran la Nación con

sus distintas visiones del mundo. Estructurado de tal forma que los ciudadanos puedan tomar decisiones que a la Nación convengan. La gran pregunta es ¿Quiénes constituyen a la Nación y quiénes deciden en su nombre? ¿Cuáles son los derechos prevalecientes? En palabras de Boaventura de Sousa:

“Por ser anterior al Estado moderno, no es el territorio el que debe justificar su autonomía, sino el Estado el que debe justificar los límites que le impone, porque la autonomía sobre el territorio es mucho más un asunto de posesión de la tierra, es un requisito de dignidad, respeto e identidad”<sup>51</sup>.

El acceso a la energía eléctrica es posible a través de sistemas determinados no sólo por sus características técnicas y científicas, sino por las ideas de sociedad, ser humano y relaciones entre los seres humanos. La estructuración del sistema eléctrico y del servicio público de suministro de energía eléctrica, plantea problemas para la Filosofía Política y la Filosofía de la Ciencia y la Tecnología, porque para que el sistema se estructure es necesario resolver a través de mecanismos sociales y políticos el problema del uso de grandes porciones del territorio de pueblos, naciones y regiones, entonces: ¿quiénes son los sujetos individuales y colectivos que deben decidir sobre el uso del territorio y sus recursos? ¿quién ejerce la soberanía sobre el territorio? ¿las empresas y los Estados? ¿o los pueblos mesoamericanos? Se interroga sobre las relaciones entre Estado y ciudadanos, la forma de relaciones políticas, las instituciones de representación y participación de los ciudadanos como individuos y de los pueblos que con diferentes horizontes filosóficos, culturales, sociales y jurídicos conforman las naciones, expresadas como perspectivas complementarias, diversas, contradictorias y aún opuestas sobre desarrollo social y económico.

Caracterizar el derecho al acceso a la energía eléctrica como “de los ciudadanos” se opone al paradigma de pretensión universalista de los “derechos humanos” que pareciera ser simple, evidente y carente de complejidad. En aquello que aparece simple pueden encerrarse como en una trampa, los más grandes equívocos y las formulaciones que exigen un análisis más a fondo, como Kant escribió: “El deber de

<sup>51</sup> Boaventura de Sousa Santos, *Refundación del Estado en América Latina. Perspectivas desde una Epistemología del Sur*, México, Siglo XXI/ Universidad de los Andes, 2010, p. 112.

la Filosofía consiste en eliminar la ilusión producida por un malentendido aunque ello supusiera la pérdida de preciados y queridos errores, sean cuántos sean”<sup>52</sup>.

Si la energía eléctrica es necesaria para el bienestar individual y colectivo, suministrarla ¿es una tarea sólo técnica y económica? No, el establecimiento de mecanismos de inclusión o exclusión, es un asunto político que expresa relaciones entre Estado y ciudadanía. El derecho al acceso plantea un doble papel del individuo: como usuario y consumidor frente a la empresa eléctrica y como usuario-ciudadano frente al aparato del Estado.

La **ciudadanía** es estatus de pertenencia a la comunidad, pueblo y Nación, la organización del servicio debe expresar la voluntad ciudadana, su intervención en las decisiones. La identidad colectiva se construye por el cumplimiento de responsabilidades en la vida social y política; el ciudadano tiene derecho a exigirle al Estado el acceso a la energía eléctrica y éste es responsable de cumplir las inherentes a su ejercicio, de intervenir para que el sistema contribuya al desarrollo social, respetando derechos de individuos y pueblos. Desde el punto de vista de la ética política no se justifica ningún proyecto económico o tecnológico que implique violación de estos derechos.

No existe ningún escenario en el cual el ejercicio de un derecho no plantee contradicciones con otros, no suscite conflictos de intereses, sólo será posible resolverlos si existen instituciones de democracia republicana que permitan dialogar y resolver en pluralidad. Para construir ciudadanía no es suficiente igualdad jurídica, ésta se reduce al mínimo o se anula si no existen instituciones políticas y condiciones para intervenir en las decisiones de la vida social. El acceso a la energía eléctrica es una de ellas. En este punto se sitúa la profunda legitimidad del movimiento de oposición a éste y otros megaproyectos, no sólo atentan contra el derecho a las fuentes de agua y al territorio, sino ignoran la condición de los sujetos individuales y colectivos. Empresas y Estados utilizan el argumento del “derecho humano” a la electricidad para ocultar sus reales propósitos: Apoderarse de territorios y recursos para hacer grandes negocios.

Cuestionamos el presunto derecho de los seres humanos a “dominar” la naturaleza como postulado general de la noción ilustrada occidental de “progreso”, inherente al capitalismo, más aún si se parte del hecho de que éste no correspondería

<sup>52</sup> Idem.

a todos, sino a una muy pequeña porción de ellos debido a sus posiciones de poder político y económico. Enfrentamos un problema de legitimidad del poder, que nos enfrenta a la necesidad de construir lo que Villoro llama una “democracia radical”

Democracia radical sería la que devolvería al pueblo la capacidad de participar activamente en la decisión de todos los aspectos colectivos que afectan su vida, lo que lograría por fin que el pueblo no obedeciera a otro amo que a sí mismo. Pero el pueblo real no es la suma de individuos indistintos que se supone constituye un Estado-Nación homogéneo. El pueblo real es heterogéneo, está formado por una multiplicidad de comunidades, villas, organizaciones sociales, grupos, etnias y nacionalidades, distintas, a veces opuestas, otras entremezcladas. El hombre del pueblo no es un ciudadano abstracto, “alguien” igual a cualquier otro. Es una persona ligada a varias entidades sociales, perteneciente a varios grupos y culturas específicas, con características propias y una identidad que lo distingue, es un hombre en situación, ligado a sistemas locales. Ejercer su autonomía (vale decir su ciudadanía de calidad NDLR) significa para él decidir sobre su propia vida, en un entorno concreto, participar por lo tanto, en las decisiones colectivas en la medida en que afecten a su situación personal. Y su situación comprende sus raíces en lugares singulares, donde vive, donde trabaja<sup>53</sup>.

<sup>53</sup> Luis Villoro, *El poder y el valor. Fundamentos de una ética política*, México, FCE/El Colegio Nacional, 2001, p. 345.

## PROYECTO ECOEPISTEME

## **Análisis morfométrico secuencial del proceso de erosión de suelos en el Parque lacustre Garzon, Rocha, Uruguay**

*Fernando Pesce*

### **1. Introducción**

En el sureste del Parque Lacustre Garzón (Departamento de Rocha, Uruguay) se desarrolla una serie de 22 cárcavas que se extienden a lo largo de una superficie de 1494 hectáreas con límite noroeste- norte en la Ruta Nacional N. 10 y límite sur en el cordón de dunas del Océano Atlántico (Fig. 1).

Con un proceso erosivo muy dinámico, esas cárcavas han atravesado distintos estados de situación a lo largo de las décadas abarcadas en el período 1943/ 2000.

Del total de las hectáreas en las que se emplazan las cárcavas, el área ocupada por las mismas representaba el 16,69% en el año 1943, ascendiendo al 24,9% en el año 2000<sup>1</sup>.

Este incremento del 7,60% de la superficie erosionada en el transcurso de casi seis décadas es un indicador de la dinámica geomorfológica en el paisaje de cárcavas.

El incremento en el área de la superficie de las cárcavas motivó la realización de esta investigación.

El poder arribar a un modelo interpretativo de la dinámica de las cárcavas fue la finalidad pretendida para realizar este trabajo.

<sup>1</sup> Verónica González et al., *Diagnóstico ambiental del Parque Lacustre Garzón. Rocha, Uruguay*. Monografía para el curso Diagnóstico ambiental. Maestría en Ciencias Ambientales. UdelaR, Montevideo, 2003 (inédito).

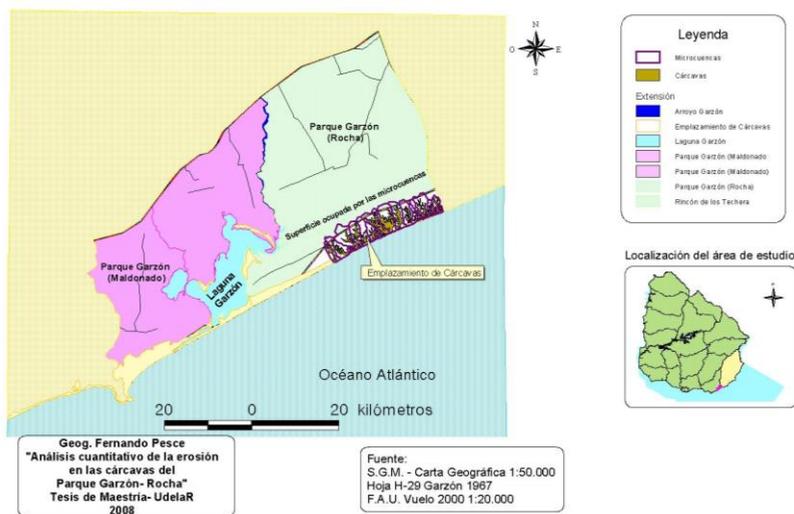


Figura 1. Parque Lacustre Garzón: extensión del área de estudio

## 2. Antecedentes

En la década de 1980 se desarrollaron investigaciones en el área<sup>2</sup> que concluyeron que las cárcavas se originaron y evolucionaron en materiales geológicos sedimentarios de relativa inestabilidad, correspondiente a depósitos marinos de aproximadamente 135.000 años AP (Formación Chuy). Estudios efectuados posteriormente<sup>3</sup> sostuvieron que la inestabilidad de los depósitos sedimentarios en esta zona se debe a que presentan una secuencia estratigráfica que alterna materiales con cierto grado de movilidad, producto de diferencias en la textura y que esa inestabilidad, asociada a oscilaciones del nivel del mar, habría sido el factor que inició los procesos erosivos que dieron origen a las cárcavas. Al referir a la dinámica geomorfológica para explicar el proceso de avance de las mismas, los

<sup>2</sup> Villwock et al., en D. De Álava (Coord), D. Panario, G. Fernández, *Estudios para la propuesta de un manejo integrado de la zona costera del departamento de Rocha (propuesta preliminar)*, UNCIEP, Facultad de Ciencias, Montevideo, 1994 (inédito).

<sup>3</sup> D. de Álava, D. Panario, G. Fernández, ob. cit.

autores sostuvieron que éstas son producidas por las aguas de escorrentía en pendientes inestables y vegetación abierta por efecto del sobre pastoreo, según las características del suelo y subsuelo. Esos estudios también destacaron la incidencia que podría tener el cloruro de sodio por el espray de agua marina en el incremento en la superficie de las cárcavas.

“[...] Estas acciones producen un avance de las cárcavas hacia continente, dejando pequeñas terrazas y mesetas, en función de la estabilidad de las capas alcanzadas por el proceso erosivo y el balance entre aporte/ transporte de sedimentos”<sup>4</sup>.

Por su parte, González y otros<sup>5</sup> afirmaron que las cárcavas constituyen el cauce natural del agua de escorrentía superficial, cuyos cursos fluviales son intermitentes, pero que actuarían con capacidad erosiva durante los eventos de precipitaciones torrenciales. En la investigación concluyeron que existiría cierta tendencia a que se produzcan mayores incrementos relativos según el tamaño inicial de las cárcavas y por la influencia de la Ruta Nacional N. 10, expresando que existiría una tendencia a que los procesos erosivos fueron mayores en aquellas cárcavas que están más próximas a la carretera. Este fenómeno se explicaría a partir del trazado de la ruta sobre cotas con mayor altitud que el emplazamiento de las cárcavas y durante eventos de precipitación torrencial, el asfaltado y la ausencia de canalizaciones paralelas a la ruta, al concentrar el agua de escorrentía superficial en las cabeceras incrementarían los procesos erosivos. Con respecto a la forestación establecieron que, en general, las cárcavas que más incrementaron el área fueron aquellas forestadas en más del 20% con eucaliptus a partir de 1986. Al integrar las tres variables concluyeron que las cárcavas con mayor extensión, próximas a la ruta y forestadas con eucaliptus a partir de 1986, son la que incrementaron la superficie erosionada, mientras que aquellas de pequeña extensión, no forestadas y lejanas a la ruta, han permanecido relativamente estables.

Otra investigación sobre la dinámica geomorfológica en el litoral costero atlántico<sup>6</sup> planteó que el desarrollo de las cárcavas se produce en el espacio definido

<sup>4</sup> D. de Álava, D. Panario, g. Fernández, ob. cit.

<sup>5</sup> Verónica González et al., ob. cit.

<sup>6</sup> D. de Álava, L. Rodríguez, *Zona costera de la laguna Garzón: recomendaciones para su conservación y manejo*. Documento de Vida Silvestre, Montevideo, 2007. Disponible (31/10/2014) en:

como la Zona Litoral Activa Supra, o sea aquella que se extiende desde las dunas frontales hacia la parte del interior del continente en donde finaliza el transporte de arena por el viento y en la que los procesos que ocurren se enmarcan en un predominio de las energías eólicas y en las dinámicas de los cauces pluviales. Los autores concluyeron que se produce un transporte de sedimentos hacia la zona de playa a través de cauces semipermanentes que conducen las escorrentías pluviales hacia la costa. Asimismo De Álava sostuvo que la forestación no logró el objetivo de detener el avance de las cárcavas sino que por el contrario, actuó acelerando la erosión<sup>7</sup>.

En síntesis, todos los estudios que anteceden este trabajo vinculan a la inestabilidad geológica, la fragilidad de los suelos, la vegetación poco densa y abierta, el sobrepastoreo y la forestación con las causas físicas y antrópicas que inciden en los procesos de erosión pluvio- fluviales que incrementan la superficie del área ocupada por las cárcavas.

Este trabajo contribuyó a integrar a las variables anteriores, variables morfométricas o sea las que están vinculadas a la geometría de las cárcavas asociándolas con variables físicas tales como la pendiente media y la densidad de la red de drenaje y con variables antrópicas, fundamentalmente los cambios en los usos del suelo.

### **3. Aspectos teóricos**

#### **3. a. Origen y dinámica de las cárcavas**

Las cárcavas son canales o zanjas producidas por la erosión hídrica que reflejan perturbaciones que se producen en la dinámica morfológica del paisaje y que, como fenómeno, se suceden en todas partes del mundo.

<http://vidasilvestre.org.uy/wp-content/uploads/2010/06/An%C3%A1lisis-de-la-Situaci%C3%B3n-del-%C3%81rea-Protegida-Laguna-Garz%C3%B3n-APsLG.pdf>.

<sup>7</sup> Daniel de Álava, *Incidencia del proceso de transformación antrópica en el sistema costero La Paloma- Cabo Polonio*, Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, 1987 (inédito).

En la terminología universal, las áreas con cárcavas reciben el nombre de *bad lands*. Las condiciones físicas que en combinación inciden para que se formen las cárcavas son <sup>8-9</sup>:

- Precipitaciones con duración e intensidad suficiente (efecto de torrencialidad).
- Cobertura vegetal abierta, poco densa, escasa.
- Suelos con estructuras que favorezcan la escorrentía.
- Materiales geológicos blandos o no consolidados.
- Diferencias pronunciadas en la pendiente dadas por la energía del relieve.

Las cárcavas evolucionan creciendo longitudinal, vertical y lateralmente. En planta, poseen una forma digitada, es decir, que poseen entrantes en forma de dedos, los cuales le ganarán espacio al terreno durante las épocas de lluvias con poder erosivo. Es en esas circunstancias cuando se habla del avance de las cárcavas<sup>10</sup>.

El avance de las cabeceras de la cárcava determina el crecimiento en longitud de la misma y consecuentemente el aumento en el resto de sus dimensiones; y el incremento en el ancho se produce a través de los taludes laterales. La cárcava crece remontando la ladera hasta agotar su capacidad de captación de agua, minimizando la vertiente, por lo que su máxima longitud potencial está dada por la existencia entre el talweg del valle y la divisoria de aguas.

Si bien no se han desarrollado estudios específicos sobre el origen de las cárcavas presentes en el Parque Lacustre Garzón hasta la actualidad, el modelo interpretativo vigente las vincula a la dinámica erosiva producto de la incidencia de las variables naturales y socio- económicas del dominio terrestre.

<sup>8</sup>Cicacci, S *et al.* Indirect evaluation of erosion entity in drainage basins through geomorphic, climatic and hydrological parameters. En: Gardiner, V. International Geomorphology. John Wiley & sons Ltd. London, England.(1987) p.320.

<sup>9</sup> Cayssiats, R; Long, M; Pesce, F. Análisis morfométrico secuencial del proceso de erosión de suelos en la cuenca del A° Tala. Proyecto CSIC 1993- 1995. Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias, UdelaR. (inédito) (1995).

<sup>10</sup> Enrique Santiago, “Generalidades sobre la erosión en cárcavas”, *Publicación de la Universidad de Oriente* 35, N. 44 (Ciudad Bolívar, Venezuela) 2007. Disponible (31/10/2014) en: <http://www.monografias.com/trabajos62/erosion-carcavas-bolivar/erosion-carcavas-bolivar2.shtml>.

Las cárcavas constituyen una forma común en el modelado de vertientes en el dominio climático templado húmedo y bajo condiciones de erosión activas. Este fenómeno erosivo se manifiesta en forma de abarrancamientos como producto de un proceso geomorfológico más complejo que determina que se produzca la formación de cárcavas, que son estrechos canales de escurrimiento separados por interfluvios agudos o por cortes convexos denudados y que, a partir de desagües espasmódicos durante eventos de aguaceros, generen un transporte de materiales por arroyada. El resultado es el desmoronamiento y demolición de las pendientes<sup>11</sup>.

Las cárcavas constituyen el cauce natural del agua de escorrentía superficial, cuyos cursos fluviales son intermitentes, pero que actúan con capacidad erosiva durante los eventos de precipitaciones torrenciales. El desagüe se produce en el litoral oceánico, hasta donde los caudales transportan las distintas fracciones sedimentarias y al mismo tiempo interconectan las cárcavas con la playa.

La dinámica geomorfológica que explica la extensión de las cárcavas se comprende como la síntesis entre factores endógenos -vinculados a la erodabilidad intrínseca de las mismas como producto de sus formas geométricas y factores físicos- y factores exógenos que actúan como forzantes del proceso erosivo y que involucran a factores naturales y antrópicos. Entre los primeros estaría el potencial erosivo de las precipitaciones y dentro de los segundos factores, los usos del suelo.

En síntesis, para explicar el incremento en el área de la superficie de las cárcavas se deben definir un conjunto de factores morfométricos, físicos y antrópicos que inciden en los procesos erosivos y es necesario que sean analizados cuantitativamente a partir de variables que se utilicen como descriptivas de cada uno de ellos.

### **3. b. Propiedades morfométricas**

Las propiedades morfométricas de las cárcavas proporcionan una descripción de la extensión y formas de las mismas y permiten realizar comparaciones entre distintas ellas. Al mismo tiempo, estas propiedades permiten extraer conclusiones preliminares sobre las características ambientales del territorio a partir de la descripción precisa de la geometría de las formas terrestres, principalmente las que tienen como origen los procesos de erosión en las cuencas. Estas unidades básicas

<sup>11</sup> Georges Viers, *Tratado de Geomorfología*, Barcelona, Ed. OIKOS TAU, 1983, p. 123.

permiten coleccionar, organizar y analizar información sobre la geometría de las formas terrestres determinadas por la erosión fluvial<sup>12</sup>.

El factor morfométrico, definido por las variables consideradas representativas para medir la incidencia de las formas geométricas en los procesos de erosión, puede constituir un primer criterio para una tipificación de las cárcavas.

Las propiedades morfométricas y del diseño de la red de drenaje con respecto a ella, además de aportar datos numéricos concretos, permiten posteriormente utilizar los mismos para establecer razones e índices más complejos a los efectos de interpretar la probable condición de erodabilidad del territorio. Entre ellos figuran:

**Factor Forma:** se determina a partir del cociente entre el ancho medio de la cuenca ( $A_m$ ) y el largo máximo de la misma ( $L_m$ ). Este indicador pretende parametrizar la cuenca de tal manera que a través del mismo se obtenga una aproximación a su forma geométrica, la cual puede tender a la circularidad o a la elongación.

**Razón de Circularidad:** fue propuesto por Miller en 1953 y ( $R_c$ ) se calcula a partir del cociente entre el área de la cuenca ( $A$ ) y el área de un círculo que tiene un perímetro igual al perímetro de la cuenca ( $P$ ). Los valores oscilan entre 0- 1 y cuanto más tiende a la unidad la forma de la cuenca es más circular.

**Razón de Elongación:** lo propuso Schumm en 1956 y ( $R_e$ ) se determina a partir del cociente entre el diámetro de un círculo de área igual a la de la cuenca y el largo máximo ( $L_m$ ) de la misma.

**Índice de Compacidad:** fue formulado por Gravelius en 1914 y ( $C_c$ ) se obtiene a partir del cociente entre el perímetro de la cuenca ( $P$ ) y el perímetro de un círculo de área igual al área de la cuenca. Cuando más tienda el valor de este índice a la unidad, se considera que la cuenca tiene tendencia a la circularidad y por lo tanto es más compacta

Los índices que se aplican para determinar la forma de la cuenca tienen como objetivo parametrizar la misma y a partir de las figuras geométricas resultantes compararlas con modelos teóricos pre- establecidos que se orientan específicamente a determinar el modo de escurrimiento que tiene la misma y en su función, el mayor

<sup>12</sup> Richard Chorley, *Introduction to Geographical Hydrology*, London, Ed. Methuen & Co., 1971, pp. 235-237.

o menor riesgo de erosión, por lo que los valores correspondientes a la morfometría de la cuenca constituyen una aproximación numérica sobre la dinámica del proceso erosivo.

Es por ello que

“[...] las formas más alargadas tienden a una respuesta más difusa en comparación con las respuestas a tormentas de caudales altos cuando las formas son más compactas. Esto se debe a que la escorrentía que drena todos los límites de una cuenca compacta tiene distancias similares de trayecto desde todos los cuadrantes y llega al colector principal al mismo tiempo, mientras que en cuencas de forma alargada, al agua le cuesta bastante más tiempo circular desde la parte alta de la cuenca hasta el final”<sup>13</sup>.

Las propiedades geométricas que actúan como una variable intrínseca a la erodabilidad que se consideraron fueron el Factor Forma, la Razón de Elongación y el Índice de Circularidad como variables definitorias del factor morfométrico. Estas variables hidrológicas en sí mismas le estarían imprimiendo a las cárcavas una tendencia a disipar o concentrar energía erosiva como producto de su geometría.

### **3. c. Propiedades físicas**

Las propiedades físicas de las microcuencas están vinculadas con la topografía, con la red de drenaje y con las características ecológicas del territorio<sup>14,15</sup>. El análisis de las variables físicas permite deducir, en una primera instancia, la interacción entre el sistema fluvial y las demás características ambientales del territorio de la cuenca, tales como la geología y su estructura, la energía del relieve, la estructura y permeabilidad de los suelos, la vegetación dominante y los usos del suelo<sup>16</sup>.

<sup>13</sup> J. Senciales, “El análisis morfológico de las cuencas fluviales aplicado al estudio hidrográfico”, *Revista Norbe*, N. X, 1988: 155-183. Disponible (31/10/2014) en: [www.boletinage.com/38/17%20IBISATE%20311-329.pdf](http://www.boletinage.com/38/17%20IBISATE%20311-329.pdf).

<sup>14</sup> R. Chorley, ob. cit.

<sup>15</sup> En R. Cayssials et al., ob. cit.

<sup>16</sup> R. Ward, M. Robinson, *Principles of hydrology*, Encland, Mc Graw- Hill, 2000), p. 360.

La morfología de la red hidrográfica, la densidad de drenaje y la jerarquización del sistema fluvial constituyen parámetros fundamentales que sintetizan caracteres geológicos, geomorfológicos, bióticos y antrópicos característicos de un territorio.<sup>17</sup>

Strahler enunció que “[...] la morfometría fluvial denota la medida de las propiedades geométricas de la superficie sólida de un sistema de erosión fluvial”<sup>18</sup>.

A su vez, González de Matauco<sup>19</sup> sostuvo que la red de drenaje desde una perspectiva ecológica, es un ejemplo de auto organización. La morfología de la red, la densidad de drenaje y los órdenes jerárquicos alcanzados son parámetros fundamentales de estudio que dependen de los caracteres geomorfológicos y bióticos del sistema y su función es el transporte de materia y energía en el interior de la cuenca, dado que la misma es una unidad espacial compuesta de una gran diversidad de componentes bióticos y abióticos que interactúan entre sí.

Por lo que, el análisis cuantitativo de las variables físicas seleccionadas permite luego, analizar la relación con la tasa de incremento de la superficie de las cárcavas.

La **jerarquización de los cursos fluviales** subdivide los distintos cursos de agua que integran la red de drenaje superficial en segmentos de cauce clasificados en función del orden de los mismos siguiendo la clasificación propuesta por Strahler.

La **densidad de la red de drenaje**<sup>20</sup> se obtiene a partir del cociente entre la longitud de los cauces que conforman el sistema fluvial de la cuenca, expresados en Kilómetros y el área total de la unidad hidro-espacial expresada en Kilómetros<sup>2</sup>, debiéndose interpretar el resultado como el número de cauces existentes por Km<sup>2</sup>. Este es un indicador de la capacidad de encauzamiento del agua de las precipitaciones. La densidad de drenaje es una medida de textura del territorio y

<sup>17</sup> J. Senciales, *Redes Fluviales. Metodología de Análisis*. Serie Estudios y Ensayos N. 34. Serie Geográfica. Universidad de Málaga. España. 1999: 121-132. Disponible (31/10/2014) en: [www.uma.es/media/files/Curric\\_Senciales\\_9-2014.pdf](http://www.uma.es/media/files/Curric_Senciales_9-2014.pdf).

<sup>18</sup> A. Strahler, *Tratado de Geografía Física*, Barcelona, Ed. Omega, (1986, p. 521.

<sup>19</sup> I. González de Matauco, “Análisis morfométricos de la cuenca y red de drenaje del río Zadora”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* N. 38, 2004: 273-278.

<sup>20</sup> Robert Horton, “Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology”, *Geo. Soc. America Bulletin* 56, 1945: 275-370.

expresa el equilibrio entre el poder erosivo del caudal y la resistencia a la erosión expresada por las características geoecológicas del territorio de la cuenca.

Cooke y Doornkamp<sup>21</sup> sostienen que la dinámica erosiva de la red hidrográfica es el resultado de un sistema de transferencia de materia y energía cuyo grado de eficiencia se refleja en la disposición de la red de drenaje.

La **pendiente media** ponderada para cada microcuenca se calcula a través del cociente entre el producto de la longitud de las curvas de nivel y la equidistancia entre ellas y el área de drenaje.

El resultado es multiplicado por 100 para obtener la pendiente en porcentajes.

Este parámetro indica la energía del relieve, hecho que determina la velocidad del escurrimiento del agua superficial indicando la probabilidad de riesgo de erosión hídrica.

El análisis cuantitativo de esta variable es fundamental ya que la relación pendiente media - erosión está estrechamente vinculada a la cobertura vegetal, tipo de suelo y su capacidad de infiltración.

El **coeficiente de rugosidad** (reformulado por Soczynska en 1991) se determina a partir del producto entre la densidad de la red de drenaje y la pendiente media.

La combinación de los parámetros densidad de la red de drenaje y pendiente media, determina el coeficiente de rugosidad, por lo que esta última variable permite integrar a las otras dos variables físicas e incluirlas al momento de evaluar la relación de dependencia con la tasa de incremento de la superficie erosionada manifiesta en las cárcavas.

Para el análisis morfométrico de las cárcavas en su extensión en el plano horizontal se consideraron la jerarquización de la red de drenaje y la desnivelación topográfica. Ambas variables pueden relacionarse con la tasa de extensión superficial de las cárcavas a los efectos de medir su relación de interdependencia. La desnivelación topográfica fue sustituida por la pendiente media dado que, al no proponerse como

<sup>21</sup> Cooke & Doornkamp, *Geomorphology and environmental Management*, London, Oxford University Press, 1974, p. 413.

objetivo estudiar la dinámica tridimensional de las cárcavas, no podía cuantificarse la variable con la exactitud requerida a esa escala de análisis.

### 3. d. Factores antrópicos

La extensión de las cárcavas como manifestación paisajística de procesos severos de erosión hídrica está en estrecha relación con las condiciones que favorecen el desarrollo de la escorrentía superficial y subsuperficial. Es por ello que “[...] las mutaciones sistemáticas en los usos de los suelos en los paisajes agropecuarios, producen una variabilidad histórica en el sistema suelo”<sup>22</sup>. El conocimiento de los ritmos y orientación de esta variabilidad constituye un insumo imprescindible para comprender la evolución geográfica- temporal de las variables ambientales que actúan en los procesos de extensión del padrón de cárcavas.

Con respecto al factor antrópico, la variable representativa seleccionada es usos del suelo y cambios ocurridos en ellos durante el período de estudio.

La variable señala la cobertura del suelo como un factor de resistencia o susceptibilidad a la erosión hídrica, partiendo del supuesto de que contempla la capacidad de la cobertura de amortiguar el impacto de la caída de las gotas de lluvia sobre el suelo provocando su disgregación física, aumentando a través de las raíces la capacidad de infiltración y disminuyendo la escorrentía superficial en volumen y velocidad; hechos estos que atenúan la erosión.

Esos síntomas se reflejan en el aumento de la superficie erosionada y las cárcavas son los indicadores definidos a partir del fenosistema, o sea aspectos ambientales fácilmente perceptibles en el paisaje; mientras que los signos u orígenes de los síntomas, pertenecen al ámbito del denominado criptosistema, es decir todos aquellos fenómenos y procesos que no se pueden visualizar o percibir directamente en el paisaje, pero que resultan ser causas complejas de la situación ambiental imperante<sup>23</sup>. Es por ello que el análisis cuantitativo de los cambios ocurridos en el uso del suelo de un territorio puede relacionarse directamente con la tasa de

<sup>22</sup> J. Mielniczuk, *Materia orgánica y sustentabilidad de sistemas agrícolas.*; citado por M. Achkar, “Evaluación de la distribución espacial de la materia orgánica del horizonte superficial del suelo”, *Perfil Ambiental del Uruguay*, Montevideo, Nordan, 2002: 69-80.

<sup>23</sup> F. González Bernáldez, *Ecología y paisaje*, Madrid, Ed. Blume, 1981, p. 235.

incremento de la superficie erosionada de una cuenca si las prácticas antrópicas no se fundamentan en criterios de sustentabilidad ambiental.

#### **4. Interrogantes – Objetivos - Hipótesis de trabajo**

##### **4.1. Las interrogantes que orientaron la investigación fueron:**

1) ¿Es posible establecer una tipología de las cárcavas según las tasas de crecimiento del área de la superficie erosionada?

2) ¿Qué variables morfométricas, físicas y antrópicas son relevantes para explicar el proceso evolutivo de las cárcavas?

3) ¿Es posible formular un modelo interpretativo del proceso geomorfológico de incremento en el área de la superficie de las cárcavas?

##### **4.2. Objetivos**

**Objetivo general.** Analizar cuantitativamente la evolución de las cárcavas del Parque Lacustre Garzón, correlacionando este fenómeno con variables morfométricas, físicas y antrópicas que inciden en la expansión y cambios en las formas de cada una de ellas

**Objetivos específicos.** Son los siguientes:

- Describir cuantitativamente el crecimiento de las cárcavas entre 1943- 2000.
- Singularizar y validar variables morfométricas, físicas y antrópicas que permitan explicar la dinámica geomorfológica de las cárcavas.
- Analizar la incidencia ponderada de factores morfométricos, físicos y antrópicos en el incremento en el área de la superficie de las cárcavas.
- Lograr una tipología de las cárcavas según la diferencia de crecimiento en el área de la superficie erosionada.

### **4. 3. Hipótesis**

Las hipótesis que se sostuvieron fueron que:

**Hipótesis 1.** El incremento del área y las modificaciones geométricas de las cárcavas responden a dos grupos de factores:

- a. Intrínsecos, determinados por la erodabilidad propia de cada cárcava como consecuencia de las propiedades morfométricas y las características físicas de las mismas, las que actuarían como condicionantes de los procesos erosivos.
- b. Extrínsecos, en el que diferentes variables naturales y antrópicas actuarían favoreciendo el incremento y la modificación en la geometría de las cárcavas, principalmente los cambios acaecidos en los usos del suelo entre 1943- 2000 en un territorio con condiciones ambientales de vulnerabilidad inicial.

### **Hipótesis 2**

Existe un comportamiento diferencial del proceso evolutivo de la serie de cárcavas en función de la interacción entre variables morfométricas, físicas y socio-económicas que se manifiestan en forma jerárquica y que pautan la extensión horizontal y lateral de cada una de las geoformas.

## **5. Materiales y métodos**

### **5.1. Materiales**

- Bibliografía relevante en torno a los siguientes temas:
- Cartografía de base en formato digital, obtenida en el Servicio Geográfico Militar: *Cartas topográficas a escala 1:50.000, Hoja E- 28 Garzón y Hoja E- 29 José Ignacio.*
- Fotografías áreas del Parque Lacustre Garzón a distintas escalas editadas por Servicio Geográfico Militar (SGM) o Fuerza Aérea Uruguaya (FAU).
- Imagen satelital LANDSAT 7ETM 02/2005.

- Cartografía temática: Grupos de Suelos según Índice CONEAT (1979), a escala 1:20.000 proporcionada en formato digital por el MGAP.
- Cartografía temática: Información demográfica disponible en formato digital y a escala de zonas censales del departamento de Rocha según Censo General de Población, realizado en el año 2004 por el INE.
- Censos Agropecuarios y Anuarios Estadísticos aportados por DIEA- MGAP.

## 5.2. Métodos

Georeferenciación de las cartas geográficas digitales E 29 (José Ignacio) y E 28 (Garzón) en base al programa Arc- View 3.2.

Confección de mosaico cartográfico tomando como fuentes las cartas georeferenciadas utilizando la extensión Image Analysis del programa Arc- View 3.2.

Diseño de las coberturas iniciales del SIG usando como herramienta el programa Arc- View 3.2.: área, extensión de las cárcavas, propiedades morfométricas, físicas y antrópicas.

Foto lectura y foto interpretación del área estudiada en cada momento de los que se poseyó información gráfica en la secuencia temporal 1943- 2000:

Ingreso de la iconografía aérea al programa.

Clasificación no supervisada del total de las fotos aéreas correspondientes a los vuelos aerofotogramétricos de 1943, 1966, 1998, 2000 en base a la herramienta operativa ERDAS Imagine Analysis 8.4. Se clasificó la información de la iconografía en 6 clases: arenas, cárcavas, ruta, forestación, pradera estival y uso agrícola del suelo para identificar unidades de uso del suelo en el territorio.

Confección de mosaicos con las imágenes clasificadas en extensión .isodata.img para cada corte temporal disponible.

Diseño de las coberturas sobre iconografía aérea georeferenciada con las variables representativas de las propiedades morfométricas, físicas y antrópicas.

Realización de salida de campo a los efectos de chequear y actualizar la información obtenida a través de foto lectura y fotointerpretación.

Medición del área de la superficie de las cárcavas para cada corte temporal efectuada con la extensión polygeom del Arc- view 3.2. Con los resultados obtenidos se calculó la *tasa de crecimiento absoluta* (TCA) a partir de la diferencia entre el valor del área de la superficie de las cárcavas en el momento considerado inicial (1943) y el momento final (2000), de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TCA = [AC (2000) - AC (1943)] / AC (1943)$$

en donde:

TCA- Tasa de incremento del área de la superficie de la cárcava entre 1943- 2000.

AC- Área de la superficie de la cárcava medida en un corte temporal específico.

Cálculo de las variables morfométricas: Factor Forma, Índice de Circularidad y la Razón de Elongación para cada cárcava en cada corte temporal, a partir de las mediciones realizadas de las mismas.

Procesamiento estadístico de los resultados obtenidos de los cálculos morfométricos: Índice de Circularidad, Razón de Elongación y Factor Forma para cada cárcava y tipificación de las mismas agrupándolas según la probabilidad de que disipen o concentren energía erosiva. Se pudo así clasificar las cárcavas según la tendencia a la erodabilidad intrínseca a las mismas debido a su forma geométrica.

Salidas de campo para realizar chequeos y actualización de la información sobre el estado de las variables ambientales y geometría de las cárcavas.

Análisis factorial a partir de componentes principales, a los efectos de evaluar jerarquizadamente la incidencia de las variables morfométricas, físicas y antrópicas y asociarlas a la diferencia en el incremento en el área de la superficie de las cárcavas ( $\Delta Et$ ).

Se partió de las siguientes premisas:

Las variables seleccionadas para identificar los factores morfométricos, físicos y antrópicos tienen cierta jerarquía al momento de incidir en la dinámica morfológica de las cárcavas. (Hipótesis).

- Todas las variables tienen igualdad de oportunidades para incidir en el funcionamiento sistémico de las cárcavas.

- Las variables no están correlacionadas entre sí. (Hipótesis nula)

Realización de correlaciones para evaluar la relación de dependencia entre cada una de las variables morfométricas, físicas y antrópicas y la diferencia de incremento de la superficie de las cárcavas ( $\Delta Et$ ) y tener una comprensión de los procesos erosivos. Para analizar la significatividad de los valores de  $r$  obtenidos al efectuar la correlación entre las diferentes variables y la diferencia de incremento de la superficie de las cárcavas ( $\Delta Et$ ), se realizó una prueba t- student formulándose como estadístico:

$$t_c = r[(n - 2)/(1 - R^2)]^{1/2}$$

Las hipótesis planteadas son que:

$H_0$ - No existe relación entre las variables.

$H_1$ - Las variables son dependientes.

Con un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$

Si  $t_c > t_t$ - el valor de  $r$  es significativo

$t_c < t_t$ - el valor de  $r$  no es significativo

Realización de correlaciones para evaluar la relación de dependencia entre cada una de las variables morfométricas, físicas y antrópicas y la tasa de crecimiento absoluto de las cárcavas (TCA). Para analizar la significatividad de los valores de  $r$  obtenidos al efectuar la correlación entre las diferentes variables y la tasa de incremento del área de la superficie de las cárcavas (TCA) se realizó una prueba t- student formulándose como estadístico:

$$t_c = r[(n - 2)/(1 - R^2)]^{1/2}$$

Las hipótesis planteadas son que:

$H_0$ - No existe relación entre las variables.

$H_1$ - Las variables son dependientes.

Con un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$

Si  $t_c > t_t$ - el valor de  $r$  es significativo

$t_c < t_t$ - el valor de  $r$  no es significativo

Clasificación de las cárcavas según los factores determinantes en los procesos de extensión horizontal de las mismas.

## 6. Resultados a escala de cárcavas

### 6.a. Cálculo de la tasa de crecimiento de las cárcavas entre 1943- 2000

La medición de la extensión de la superficie de las cárcavas y el valor de la tasa de incremento del área de las cárcavas (TCA) entre 1943- 2000 resultó:

Tabla N. 1- Evolución de la superficie de las cárcavas y cálculo del TCA

<b>CÁRCAVA</b>	<b>AREA43</b>	<b>AREA66</b>	<b>AREA86</b>	<b>AREA98</b>	<b>AREA00</b>	<b>TCA</b>
<b>1</b>	75864,36	109047,84	128943,77	132106,21	154745,82	<b>1,04</b>
<b>2</b>	146026,91	181696,43	188320,93	194110,59	234802,07	<b>0,61</b>
<b>3</b>	15326,47	17361,51	17749,78	17845,78	18334,33	<b>0,20</b>
<b>4</b>	7558,76	9309,41	13276,15	13586,95	17301,58	<b>1,29</b>
<b>5</b>	151838,53	170378,25	217556,82	222050,07	258304,36	<b>0,70</b>
<b>6</b>	160718,49	204482,28	242278,13	256016,70	272419,11	<b>0,70</b>
<b>7</b>	71299,23	97764,71	105096,72	119215,39	138281,13	<b>0,94</b>
<b>8</b>	70045,86	91590,39	97296,42	100757,38	121960,33	<b>0,74</b>
<b>9</b>	9883,80	12471,88	14464,23	17330,86	18619,09	<b>0,88</b>
<b>10</b>	40617,31	47460,40	50885,23	58127,65	62058,81	<b>0,53</b>
<b>11</b>	392522,92	437064,28	445450,12	448606,17	469488,49	<b>0,20</b>
<b>12</b>	452221,50	526630,85	536286,51	0,00	634972,78	<b>0,40</b>
<b>13</b>	284356,33	296581,44	309216,45	332671,55	333768,44	<b>0,17</b>
<b>14</b>	101638,59	124538,79	142620,10	170779,46	178570,22	<b>0,76</b>
<b>15</b>	34319,12	51265,93	55253,57	55451,83	61854,21	<b>0,80</b>
<b>16</b>	38691,68	47346,16	49483,41	50378,12	53688,78	<b>0,39</b>
<b>17</b>	136152,74	154101,43	159488,69	161657,49	172245,72	<b>0,27</b>
<b>18</b>	37761,29	63306,87	68928,37	75877,35	81472,66	<b>1,16</b>
<b>19</b>	16061,27	27723,17	29905,00	32593,56	35190,68	<b>1,19</b>
<b>20</b>	2289,91	4234,98	4635,98	5805,80	5822,24	<b>1,54</b>
<b>21</b>	87379,96	118976,82	126240,32	128055,09	133113,31	<b>0,52</b>
<b>22</b>	12414,87	19949,40	19977,17	21923,31	22369,27	<b>0,80</b>

- El análisis cuantitativo del proceso de erosión en las cárcavas tuvo como finalidad interpretar las variables que inciden directamente en el crecimiento del área de la superficie de las mismas. Para ello, la Tasa de Crecimiento Absoluto (TCA) determinada para cada cárcava, se correlacionó con las variables seleccionadas para definir el conjunto de los factores intervinientes en el proceso de erosión.

Dentro de los **factores morfométricos** se consideraron las variables factor forma, índice de circularidad y razón de elongación.

Para los **factores físicos** se consideraron como variables el desnivel, la jerarquización fluvial de Strahler, el coeficiente de rugosidad; y como **factor antrópico** se consideró la extensión de las áreas forestadas dentro de cada cárcava.

### 6.b. Variables morfométricas

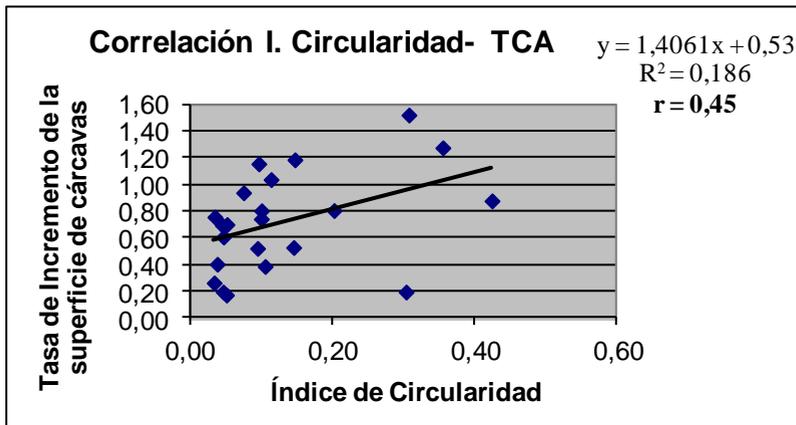
Tabla N. 2. Tasa de Incremento Absoluto del área de la superficie de las Cárcavas (TCA) y las variables morfométricas de las cárcavas

CARCAVA	TCA	Circularidad	Elongación	Foma
1	1,04	0,11	0,34	0,24
2	0,61	0,05	0,37	0,19
3	0,20	0,30	0,56	0,20
4	1,28	0,36	0,60	0,48
5	0,70	0,05	0,34	0,24
6	0,70	0,05	0,35	0,24
7	0,94	0,08	0,44	0,33
8	0,74	0,10	0,41	0,32
9	0,88	0,43	0,69	0,51
10	0,53	0,15	0,47	0,32
11	0,20	0,05	0,39	0,17
12	0,40	0,04	0,54	0,24
13	0,17	0,05	0,42	0,17

14	0,76	0,04	0,37	0,28
15	0,80	0,10	0,38	0,37
16	0,39	0,11	0,34	0,27
17	0,26	0,03	0,34	0,19
18	1,16	0,10	0,36	0,43
19	1,19	0,15	0,47	0,50
20	1,52	0,31	0,56	0,68
21	0,52	0,10	0,40	0,33
22	0,81	0,20	0,62	0,50

Para la variable **Índice de Circularidad** se obtuvo que:

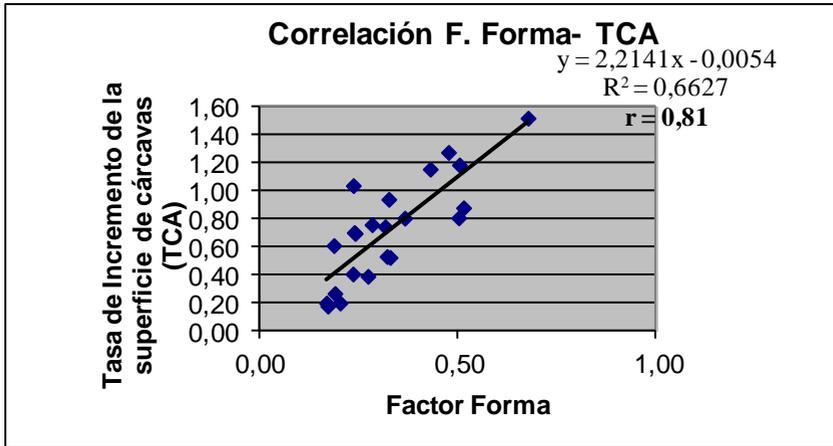
Figura 2- Gráfico del grado de relación entre el Índice de Circularidad y la Tasa de Incremento de la superficie de cada cárcava (TCA)



Para  $n = 22$ ,  $v = 20$ ,  $t_c(3,32)$ . Dado que el valor de  $t_c(3,32) > t_t(2,086)$  resulta ser significativo por lo que podría considerarse de que existiría relación entre las variables, aceptándose  $H_1$ .

Con respecto al **Factor Forma**:

Figura 3- Gráfico del grado de relación entre el Factor Forma y la Tasa de Incremento de la superficie de cada cárcava (TCA)

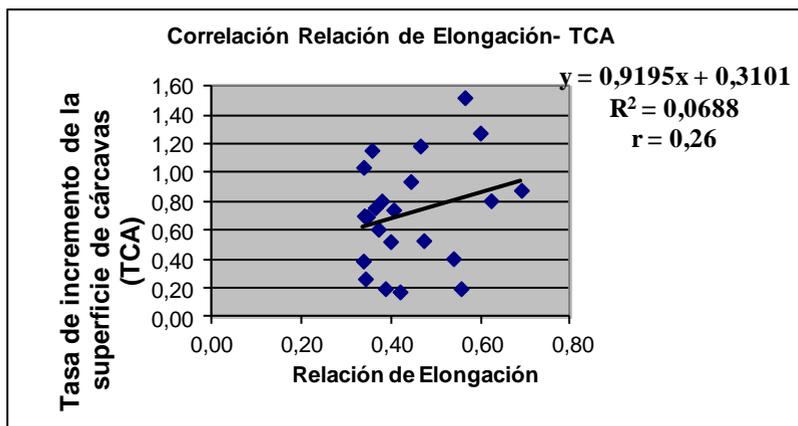


Para  $n = 22$ ,  $v = 20$ ,  $t_c(6,93)$ . Dado que el valor de  $t_c(6,93) > t_t(2,086)$  resulta ser significativo por lo que podría considerarse de que existiría relación entre las variables, aceptándose  $H_1$ .

Con respecto a la **Relación de Elongación**:

Figura 4- Correlación entre Relación de Elongación y Tasa de Incremento en superficie por cárcava (TCA)

Para  $n=22$ ,  $v=20$ ,  $t_c(2,36)$  Dado que el valor de  $t_c(2,36) > t_t(2,086)$  resulta ser significativo por lo que podría considerarse de que existiría relación entre las variables, aceptándose  $H_1$ .

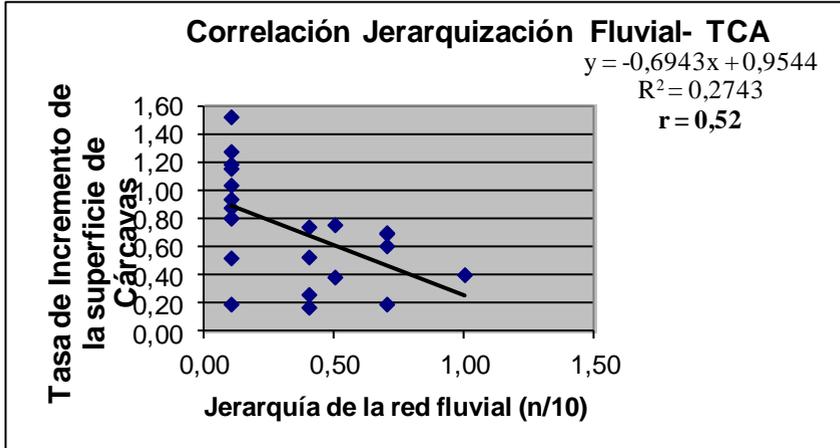


### 6. c. Variables físicas

Dentro del factor físico se consideró como variables relevantes el desnivel, la jerarquización de la red de drenaje según Strhaler y el coeficiente de rugosidad a los efectos de realizar el análisis estadístico y poder evaluar la dependencia y el grado de dependencia entre estas variables y la tasa de incremento del área de la superficie de las cárcavas.

Con respecto a la relación de dependencia entre la tasa de crecimiento de las cárcavas y la jerarquización de la red fluvial se obtuvo el siguiente resultado:

Figura 5- Gráfico del grado de relación entre la Jerarquización de la Red Fluvial y la tasa de incremento de la superficie de cada cárcava 1943- 2000

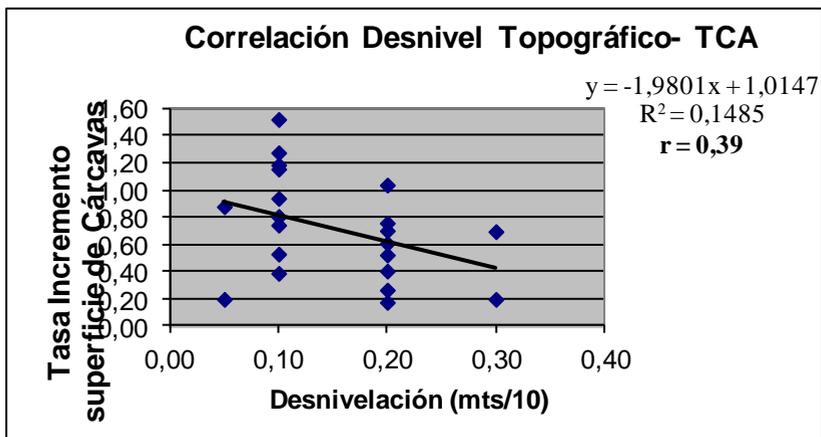


Para  $n= 22$ ,  $v= 20$ ,  $t_c (2,34)$

Dado que el valor de  $t_c (2,34) > t_t (2,086)$   $r$  resulta ser significativo por lo que podría considerarse de que existiría relación entre las variables, aceptándose  $H_1$ .

Al analizar la relación entre el incremento superficial de las cárcavas y la desnivelación topográfica marcada por las curvas hipsométricas se obtuvo (Fig. 31):

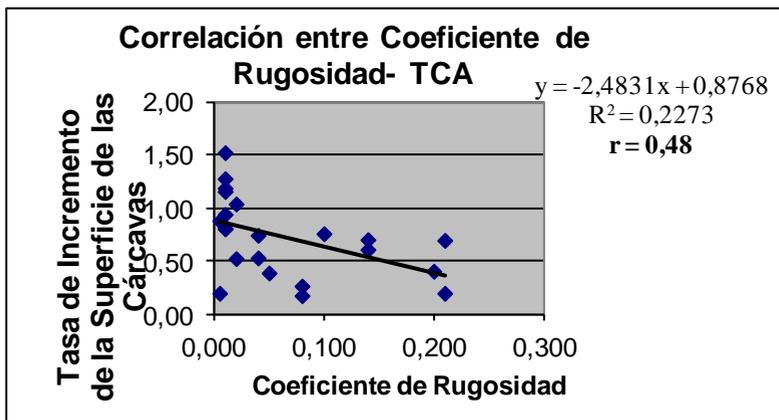
Figura 6- Gráfico del grado de relación entre el Desnivel Topográfico y la tasa de incremento de la superficie de cada cárcava 1943- 2000



Para  $n=22$ ,  $v=20$ ,  $t_c(3,02)$ , dado que el valor de  $t_c(3,02) > t_t(2,086)$   $r$  resulta ser significativo, existiría relación entre las variables, aceptándose  $H_1$ .

Al evaluar la dependencia entre el coeficiente de rugosidad con la tasa de incremento de la superficie erosionada (Fig. 32) se obtuvo:

Figura 7- Gráfico del grado de relación entre el Coeficiente de Rugosidad y la tasa de incremento de la superficie de cada cárcava 1943- 2000



Para  $n=22$ ,  $v=20$ ,  $t_c(3,53)$  y dado que el valor de  $t_c(3,53) > t_t(2,086)$   $r$  resulta ser significativo por lo que podría considerarse de que existiría relación entre las variables, aceptándose  $H_1$ .

#### 6. d. Variables antrópicas

La variación de la superficie forestada fue la variable seleccionada para evaluar la dependencia de este uso del suelo con la tasa absoluta de incremento de las cárcavas (TCA). Se entendió como “forestado” a la suma de las áreas ocupadas por el monte artificial denso y el monte artificial ralo conjuntamente, discriminando la superficie desnuda de las cárcavas. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N. 3. Evolución de la superficie ocupada por los monocultivos forestales expresados a partir de la unidad como superficie inicial

Car.	43D	66F	66D	86F	86D	98F	98D	00F	00D
1	1,00	0,68	0,32	0,71	0,29	0,71	0,29	0,72	0,28
2	1,00	0,33	0,67	0,34	0,66	0,43	0,57	0,44	0,56
3	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00

*SUSTENTABILIDAD Y CONSERVACIÓN*

4	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,15	0,85	0,24	0,76
5	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,31	0,69	0,41	0,60
6	1,00	0,00	1,00	0,12	0,88	0,72	0,28	0,75	0,25
7	1,00	0,00	1,00	0,30	0,70	0,67	0,33	0,62	0,38
8	1,00	0,00	1,00	0,40	0,60	0,64	0,36	0,64	0,36
9	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,00	1,00
10	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,12	0,88	0,22	0,78
11	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,35	0,65	0,35	0,65
12	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	0,00	0,61	0,39
13	1,00	0,00	1,00	0,35	0,65	0,31	0,69	0,40	0,60
14	1,00	0,00	1,00	0,12	0,88	0,51	0,49	0,50	0,50
15	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
16	1,00	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
17	1,00	0,06	0,94	0,18	0,81	0,21	0,79	0,22	0,78
18	1,00	0,04	0,96	0,05	0,95	0,18	0,82	0,24	0,76
19	1,00	0,03	0,97	0,10	0,90	0,06	0,94	0,07	0,93
20	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
21	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,10	0,90	0,13	0,87
22	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00

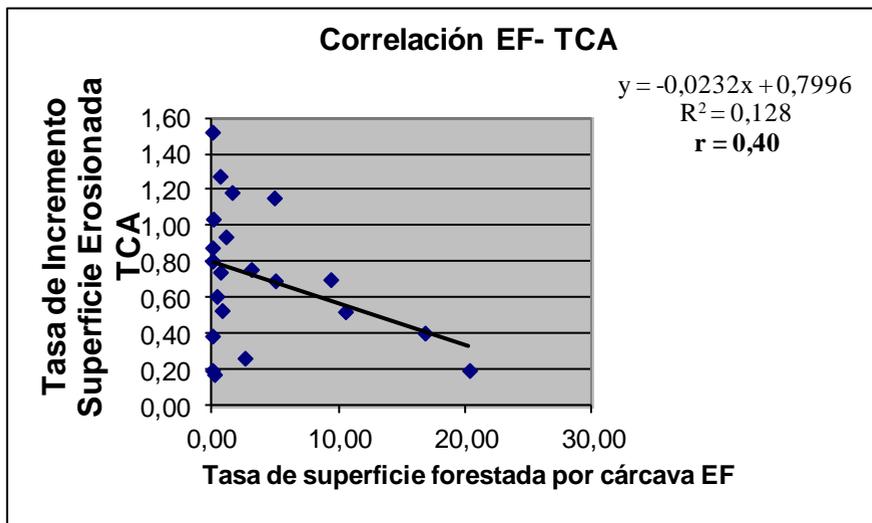
**D- suelo desnudo; F- suelo forestado**

**No existía forestación en cárcavas a 1943, por eso no aparece**

**Columna 43F**

Al analizar la relación de dependencia entre la tasa de crecimiento del área de la superficie de las cárcavas (TCA) y la tasa de la superficie forestada de las mismas (EF) se obtuvo como resultado de la correlación: (Fig.35).

Figura 8- Gráfico del grado de relación entre la Evolución del área forestada y la tasa de incremento de la superficie de cada cárcava 1943- 2000



Para  $n= 22$ ,  $v=20$ ,  $t_c (3,02)$

Dado que el valor de  $t_c (3,02 > t_t (2,086))$  resulta ser significativo por lo que podría considerarse de que existiría relación entre las variables, aceptándose  $H_1$ .

## 7. Discusión de los resultados

Del conjunto de los factores analizados puede resumirse que:

Dentro de las variables estimadas para evaluar la relación existente entre el factor morfométrico y el incremento del área de la superficie de las cárcavas, todas ellas (Factor Forma, Índice de Circularidad y Razón de Elongación) demostraron estar asociadas, aunque el factor forma y la razón de circularidad fueron las variables que revelaron tener una relación de dependencia significativa. El Factor Forma remite a la relación entre el área y el largo máximo de la cárcava, mientras que el Índice de Circularidad permite identificar la relación entre la forma

geométrica con la capacidad de concentrar energía erosiva. Si se considera la dinámica hidrológica en las cárcavas como análoga a la de microcuencas, los resultados se aproximan al reporte realizado por Ward y Robinson (2000)<sup>24</sup> quienes sostienen que las microcuencas más alargadas tienden a una respuesta más difusa en comparación con las respuestas de tormentas de caudales altos en microcuencas compactas. Esto se debe a que la escorrentía que drena todos los límites de una microcuenca compacta tiene distancias similares de trayecto desde todos los cuadrantes y llega al colector principal al mismo tiempo, mientras que en cuencas de forma alargada al agua le cuesta bastante más circular desde la parte alta de la cuenca hasta el final. Así, la geometría de la cuenca y el modelo de drenaje se combinan para influenciar en el tamaño y forma de los picos de las crecidas a la salida de la cuenca.

Por lo que las cárcavas que han sufrido mayor incremento absoluto en su tamaño tienen una forma geométrica con propensión a la circularidad, indicando la tendencia a la extensión a partir de las cabeceras laterales una vez que cada unidad hidro- geomorfológica considerada alcanzó cierta extensión longitudinal.

Este fenómeno está relacionado con dos variables correspondientes a los factores físicos y antrópicos.

Al relacionar el factor físico con la tasa de incremento del área de la superficie de las cárcavas las variables Jerarquización Fluvial de la red y el Coeficiente de Rugosidad fueron las que demostraron tener relación de dependencia significativa. Se destaca la modalidad de escorrentía en régimen semiárido<sup>25</sup>, dadas las condiciones ecológicas del terreno de las cárcavas, estaría propiciando un aumento de la erosión en régimen de torrencialidad en eventos de tormentas. Y del factor antrópico, la construcción de la ruta fue una variable significativa pues actuó modificando la escorrentía al funcionar como divisoria de aguas artificial y que según Sganga<sup>26</sup> debido a esta red de drenaje vial, se inician procesos erosivos producto de las banquetas inadecuadas, con descargas en sitios críticos.

Del factor físico, las variables que resultaron más significativas fueron las que explican la erosión fluvial, o sea la jerarquización de los cursos fluviales según

<sup>24</sup> R. Ward, M. Robinson, *Principles of hydrology*, England, Mc Graw- Hill, 2000, p. 360.

<sup>25</sup> El régimen semiárido se manifiesta en el comportamiento endorreico del cauce, la torrencialidad del caudal, la poca selectividad en el transporte de materiales.

<sup>26</sup> Citado en Cayssials et. al., ob. cit.

Strahler, que es un indicador de las condiciones del escurrimiento superficial y subsuperficial y la diferencia topográfica, variable que resultó significativa cuando se la integra al coeficiente de rugosidad, mostrando una dependencia relativa con el aumento en el crecimiento del área de la superficie de las cárcavas. Siguiendo a González de Matauco<sup>27</sup> la red de drenaje desde una perspectiva ecológica es un ejemplo de auto organización. La morfología de la red, la densidad de drenaje y los órdenes jerárquicos alcanzados son parámetros fundamentales de estudio que dependen de los caracteres geomorfológicos y bióticos del sistema y su función es el transporte de materia y energía en el interior de la cuenca.

A su vez, Jaque y Manzanares<sup>28</sup> demostraron que, en microcuencas de superficie con un área < 20 Km<sup>2</sup> y jerarquización de órdenes fluviales < a 4 la variable física que predeciría la erodabilidad es, en primer lugar la pendiente media y en segundo término la red de drenaje. Y antes, Cicacci y Palmieri<sup>29</sup> reportaron que las variables físicas que podrían ser consideradas para evaluar la erodabilidad del terreno son la desnivelación y la densidad de la red de drenaje debida a la profundización del cauce.

Del factor antrópico, la variable estimada fue incremento de la forestación dentro de la cárcava. Este fenómeno demostraría guardar dependencia con el incremento de la superficie de las cárcavas aunque con baja intensidad.

La construcción de la ruta es una variable que tuvo incidencia en la extensión longitudinal de las cárcavas a partir de sus cabeceras superiores al actuar como cuchilla que afecta el escurrimiento general dentro de las microcuencas contenedoras de las cárcavas y al mismo tiempo concentrar el volumen y la

<sup>27</sup> A. González de Matauco, “Análisis morfométrico de la cuenca y de la red de drenaje del Río Zedirra y afluentes”, *Boletín de la Universidad de Málaga*, España, 2004, p. 329. Disponible (31/10/2014) en: [www.boletinage.com/38/17%20IBISATE%20311-329.pdf](http://www.boletinage.com/38/17%20IBISATE%20311-329.pdf).

<sup>28</sup> E. Jaque, P. Manzanares, “Evaluación de la erodabilidad hídrica en la cuenca de la Laguna Quiñeño, VII Región del BioBio, Chile”, *Revista de Geografía*, Monte Grande, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, N. 33, julio 2005: 103- 112.

<sup>29</sup> S. Cicacci, et al., “Indirect evaluation of erosion entity in drainage basins through geomorphic, climatic and hydrological parameters”, *Gardiner, V. International Geomorphology*, London, John Wiley & sons Ltd., 1987. Disponible (31/10/2014) en: <https://www.scribd.com/doc/93264602/Geomorphological-Techniques>.

intensidad del escurrimiento en los canales de desagües viales. Takken y otros<sup>30</sup>, investigando el comportamiento del patrón de drenaje en tres cuencas del sureste de Australia demostraron la relevancia que tiene la modificación del escurrimiento de las aguas pluviales como producto de la construcción de rutas y la incidencia de la escorrentía que surge a partir de los desagües viales que, sumadas a la pendiente, están explicando el encauzamiento y la consolidación de cárcavas.

Por lo que el incremento en la superficie de las cárcavas es respuesta no solo a la integración de las variables morfométricas, ambientales y antrópicas, sino también a las complejas interrelaciones entre las mismas.

Las principales variables de origen terrestre son el escurrimiento fluvial, la pendiente y la fragilidad física del terreno, a las que necesariamente se les debe adicionar la morfometría de las cárcavas.

El escurrimiento superficial llega a la cárcava con poder erosivo y, dada la estructura geológica friable, contribuye con los procesos de desmoronamiento de los materiales inestabilizados por la emergencia de los flujos de la escorrentía subsuperficial en momentos de régimen hidrológico con períodos de balance hídrico positivo. El agua de escurrimiento subsuperficial impulsada por la pendiente en estructuras geológicas arenosas, permeables, tiene una tendencia a la erodabilidad pronunciada. Al aflorar en las cabeceras de las cárcavas (puntos de ruptura) socava las paredes de las cabeceras de las mismas provocando el desprendimiento de materiales. Es en ese preciso momento cuando la escorrentía fluvial intensificada por efecto de los desagües de la ruta contribuiría al desmoronamiento de los materiales socavados por el agua de escorrentía subsuperficial y los transportaría poco selectivamente producto del comportamiento hidrológico en régimen semiárido. Esto favorecería el escurrimiento y transporte de materiales dada la mayor impermeabilidad del suelo de la cárcava.

Wilson y otros<sup>31</sup> reportaron que el fenómeno erosivo que afecta la extensión de la superficie de las cárcavas es producto de la combinación de la erosividad de las precipitaciones con el poder erosivo causado por el patrón de escurrimiento. A su

<sup>30</sup> I. Takken, J. Croke, P. Lane, "Thresholds for channel initiation at road drain outlets", *Catena* 75, Issue 3, 15th November 2008: 257- 267.

<sup>31</sup> G. Wilson, R. Cullum, M. Romkens, "Ephemeral gully erosion by preferential flow through a discontinuous soil pipe". *Catena*, 73, Issue 1, 15<sup>th</sup> march, 2008: 98- 106.

vez Takahashi y otros<sup>32</sup> demostraron que el flujo hiporreico en las proximidades de las cabeceras de las cárcavas tiene mayor conductividad hidráulica pero que, en sí mismo no dispondría de la energía suficiente como para acelerar el proceso erosivo sino que se combinan con la escorrentía superficial para incidir en la evolución geomorfológica del cauce. Por lo que la acción erosiva combinada de los flujos de escurrimiento superficial y subsuperficial incrementaría la extensión longitudinal de las cárcavas a partir de los puntos de inflexión o ruptura de las cabeceras de las mismas, hasta que llegan a su máximo desarrollo, o sea, alcanzan el interfluvio. Las cárcavas activas que continúan en expansión a partir de sus cabeceras superiores son aquellas integradas en microcuencas amplias y que tienen posibilidad de crecimiento.

El incremento en el ancho de la superficie de las cárcavas se debe a la erosión de los taludes laterales de las mismas.

Este fenómeno se asocia a la erosión que afecta a las lomadas costeras que tienen desniveles de hasta 30 metros, sobre una estructura geológica sedimentaria con una secuencia estratigráfica de materiales con diferencias en texturas friables, sobre la que se desarrollaron suelos superficiales con estructuras con alto riesgo de erosión, y con un ecosistema de pradera estival poco denso. En condiciones de escasa pendiente (1-10%) en régimen de semi aridez, el intemperismo sobre los materiales friables, la presencia de una napa freática muy próxima a la superficie y la retirada de materiales por abarrancamientos de manera poco selectiva, actuarían suavizando las pendientes y dando origen a formas de aplanamiento en las que pueden incluso conservarse promontorios testigos<sup>33</sup>.

Desde el frente marítimo y en condiciones de tormenta determinadas por precipitaciones frontales y con vientos procedentes del cuadrante sur que implican ascenso temporario del mar, cuándo este llega a las cárcavas irrumpe por el cauce de la red fluvial de las mismas. Este fenómeno afectaría socavando las paredes laterales de las bocas de las cárcavas.

<sup>32</sup> G. Takahashi, G. Takashi, S. Kaichiro, "Hyphoreic flor as a potencial geomorphic agent in the evolution of channel morphology in a bed river", *Catena* 73, Issue 1, 15<sup>th</sup> march, 2008.

<sup>33</sup> G. Viers, ob. cit.

La consecuencia de la conjunción de factores forzantes terrestres/ marítimos hace que las cárcavas continúen extendiéndose en superficie, impulsando la modificación de la morfometría cuando el incremento de la superficie erosionada se produce a partir de las cabeceras laterales alterándose la relación ancho/largo. Incluso dos cárcavas consecutivas pueden capturarse generando un aumento sustancial del área erosionada, modificando su morfometría y la dinámica fluvial provocando nuevos escenarios que facilitan el desarrollo de la erosión.

A lo largo del trabajo se analizó la interrelación entre factores morfométricos, físicos y antrópicos con el incremento en el área de la superficie de las cárcavas en el Parque Lacustre Garzón.

Así fue que dentro del tipo **factores morfométricos** se determinaron como variables representativas el **factor forma**, **la relación de elongación** y el **índice de circularidad**. Los datos cuantitativos obtenidos permitieron dar respuesta a la primera interrogante formulada para estructurar la investigación: **¿Son las variables geométricas determinantes intrínsecas en el proceso evolutivo de las cárcavas?**

El estudio de la morfometría de las cárcavas reveló, en primera instancia, de que la transposición de variables indicativas de la erodabilidad de microcuencas tiene validez también para comprender la dinámica de las cárcavas y concluir entonces que las variables geométricas Factor Forma e Índice de Circularidad serían las propiedades de las cárcavas que podrían considerarse representativas al momento de relacionar el factor morfométrico con la erodabilidad intrínseca a cada una de las unidades hidro- geomorfológicas consideradas.

El segundo tipo de factores intrínsecos fueron los **factores físicos**.

La correlación entre las variables físicas y la tasa de incremento del área de cada una de ellas permitieron concluir que son las variables físicas coeficiente de rugosidad y la jerarquización de la red de drenaje las que permiten interpretar la evolución de las cárcavas al momento de explicar los procesos de erosión fluvial.

Se pudo comprobar cuantitativamente que existiría cierto grado estrecho de dependencia entre el aumento de la superficie forestada con el incremento del área de las cárcavas. En los chequeos de campo se pudo corroborar que la forestación no es impedimento para el avance de la erosión y la extensión de las cárcavas. En el

30% de las cárcavas forestadas con eucaliptos, el desmoronamiento del terreno al avanzar la erosión implica también el desmoronamiento de los árboles.

Por último y para dar respuesta a la interrogante **¿A qué tipología se puede arribar para clasificar con fines explicativos a las cárcavas?**

Se concluye que:

Existen tres tipos de cárcavas:

- Las que se encuentran activas como producto de la afectación continua del proceso de erosión debido a la interacción de los factores morfométricos, físicos y antrópicos descriptos a través de forzantes en interacción muy dinámica.
- El conjunto de cárcavas que se encuentran temporalmente estabilizadas porque se detuvo el proceso erosivo.
- Las cárcavas en las que la inestabilidad ha sido y continúa discontinua en el tiempo y en el espacio, ya que la dinámica erosiva puede estar determinada irregularmente por factores terrestres en interacción temporal aleatoria.

Dada la irregularidad manifiesta en la interacción compleja del conjunto de factores morfométricos, físicos y antrópicos, la tipología a la que se arribó también puede definirse como transitoria, fenómeno comprobado en campo. Pareciera ser que la condición más constante es la identificada por las cárcavas del tipo 3, en las que los procesos erosivos y la estabilidad geomorfológica constituyen períodos de alternancia temporal en función de la acción de los factores forzantes terrestres en interacción con los marítimos.

**Este enunciado tiene la pretensión de constituirse en hipótesis de nuevos trabajos de investigación a modo de borde disciplinar.**

## Contaminación antrópica del suelo con arsénico

*Ignacio Daniel Coria*

### Introducción

El arsénico (As) es un elemento químico que se ubica en el quinto grupo de la Tabla Periódica y cuyo número atómico es 33. Perteneció a los metaloides, ya que muestra propiedades intermedias entre los metales y los no metales. La abundancia relativa del arsénico en las rocas volcánicas de la corteza terrestre está entre un 5% y un 10%. Por ser un elemento natural puede incorporarse al agua, al suelo y al aire. Comúnmente, el arsénico se presenta en especies acuosas y raramente lo hace en compuestos en estado sólido, que son minerales sulfurosos que además contienen metales tales como el cobre, el plomo, el hierro, el níquel y el cobalto.

Las múltiples aplicaciones industriales y agrícolas del arsénico han permitido que este elemento se haya dispersado por todo el planeta. Algunas de esas aplicaciones son: la veterinaria, las aleaciones metálicas, la pirotecnia, los esmaltes, los agentes limpiadores, la producción de pigmentos, pinturas y tintas.

En este artículo se estudia la contaminación antrópica de los suelos con compuestos arsenicales. Se analiza en primer lugar la química del arsénico en el suelo, sus efectos toxicológicos, la contaminación del suelo por arsénico y las posibles metodologías para la remediación de estos suelos.

### Química del arsénico en el suelo

Cuando se encuentra en forma natural en el suelo, en diferentes estados de oxidación y en compuestos orgánicos e inorgánicos, el arsénico no presenta una correlación directa con las formaciones geológicas o tipos de suelo. La especie termodinámicamente más estable en disolución acuosa es la que contiene al  $\text{As}^{+5}$ , así como en la película de agua de la zona superficial del suelo y en esa condición es retenido por éste. Las especies acuosas de  $\text{As}^{+3}$  son más solubles y más móviles, por lo que estos compuestos tienen mayor disponibilidad para ser absorbidos por los cultivos. En contraste, la presencia de cationes acuosos de otros elementos como el

aluminio (Al) y el hierro (Fe) y de ciertos aniones como el nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) disminuyen la biodisponibilidad del arsénico por las plantas<sup>1</sup>.

De acuerdo con J. Álvarez-Benedí et al., la cantidad de compuestos de arsénico absorbidos es considerablemente mayor en un suelo arcilloso con respecto a los suelos franco-arcilloso-arenosos y a los franco-arenosos, lo que se atribuye a que se trata de un absorbente que tiene una mayor área específica<sup>2</sup>. El fenómeno de adsorción es un proceso exotérmico, por lo que a temperaturas elevadas se aprecia una disminución de la adsorción, pero a las temperaturas ordinarias que se presentan en el campo, esta influencia de la temperatura es muy pequeña. Los estudios de desorción de compuestos de arsénico en distintos tipos de suelo presentan un marcado fenómeno de histéresis, esto tiene como resultado una desorción significativa de esos compuestos, por lo tanto, los suelos contaminados pueden servir como fuentes contaminantes.

El arsénico, al ser un elemento estable, no puede ser degradado naturalmente, sólo puede cambiar de estado de oxidación, de ligando acompañantes o participar en procesos de sorción. Puede reaccionar químicamente con el oxígeno u otras sustancias presentes en el aire, agua y suelo. Los suelos no contaminados contienen entre 0.2 y 40 mg/kg.<sup>3</sup> El arsénico no tiene una actividad biológica y más bien es tóxico para las células, incluso en el orden de trazas, debido a su similitud química con el fósforo.

Las emisiones naturales de arsénico son menores que las antropogénicas. Las fuentes antrópicas de emisión de arsénico al ambiente son<sup>4</sup>:

- las plantas de producción de energía a partir de procesos de combustión,
- las plantas que producen carbón,
- los incineradores,

<sup>1</sup> Para este tema ver E. A. Woolson, J. H. Axley y P. C. Kearney, "The chemistry and phytotoxicity of arsenic in soils. I. Contaminated field soils". *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* N. 35, 1971: 938-943.

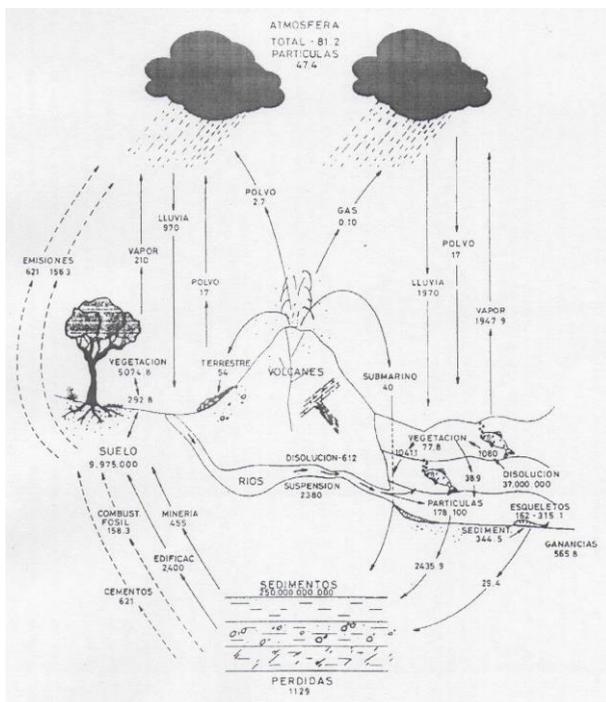
<sup>2</sup> J. Álvarez-Benedí, S. Bolado Rodríguez, J. Cancillo Carro, C. Calvo Revuelta, "Dinámica de adsorción-desorción del arsénico (V) en suelos de cultivo de Castilla y León", en *Estudios de la Zona No Saturada del Suelo* 6, 2003: 331-338, p. 336.

<sup>3</sup> A. A. Carbonell Barrachina, E. M. Burló Carbonell y J. J. Mataix Beneyto *Arsénico en el sistema suelo-planta. Significado ambiental*, Universidad de Alicante, Alicante, 1995, p. 7.

<sup>4</sup> ATSDR – Agencia para Sustancias Tóxicas y el Riesgo de Enfermedades. Documento disponible en: [http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs2.html](http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs2.html) [consulta: 30/09/13].

- la molienda de minerales,
- la fundición de minerales de Cu y Pb,
- el uso como plaguicida en cultivos de campo.

Entre los mayores contribuyentes a la emisión de arsénico al ambiente están las plantas térmicas que generan energía por la quema de carbón<sup>5</sup> debido a la volatilidad del arsénico elemental y de muchos de sus compuestos. Las entradas estimadas de arsénico en la atmósfera provenientes de actividades industriales son mayores que las provocadas por la minería y son mucho mayores que las que aporta el polvo volcánico. A continuación se muestra el ciclo global biogeoquímico del arsénico junto con su ciclo aire-suelo<sup>6</sup>



<sup>5</sup> Carbonell Barrachina, et al., ob. cit., p. 15.

<sup>6</sup> *Ibíd.*, p. 99.

El tiempo de residencia del arsénico es diferente en los distintos ecosistemas. El mayor se encuentra en los sedimentos, donde el arsénico tiene un tiempo de residencia de 99.800.000 años; el menor se encuentra en la vegetación terrestre (17) y oceánica (0,07) y la atmósfera (0,03). En suelos, el tiempo de residencia es de 2.400 años.<sup>7</sup> La actividad humana ha alterado el ciclo natural del arsénico, de manera que hay una pérdida en el subsuelo y una ganancia en el suelo<sup>8</sup>.

Los compuestos del arsénico se deposita sobre los vegetales son ingeridos por animales.  $1 \text{ As}_2\text{O}_3$  se deposita sobre las especies de pastizales y musgos en cantidades que van entre 10 y 150 ppm. En tejidos de terneros, vacas y corderos, se han encontrado desde cantidades mínimas de  $\text{As}_2\text{O}_3$  hasta cientos de ppm en pelo y lana.

Cuando la concentración de arsénico en un organismo está en niveles tóxicos, pueden aparecer llagas en la piel, producirse la pérdida del apetito y estado anémico general. El tiene una  $\text{DL}_{50}$  de 6 mg/Kg de peso corporal (por inyección); la dosis en la dieta humana considerada tóxica es de 5-50 mg/día y la letal de 50-340 mg/día.<sup>9</sup> El  $\text{As(III)}$  –Arsenito ( $\text{AsO}_3$ )<sup>-3</sup>– es más tóxico que el  $\text{As(V)}$  –Arseniato ( $\text{AsO}_4$ )<sup>-3</sup>– debido a que se une con más fragilidad a los grupos sulfhidrido de las proteínas; probablemente, la toxicidad del  $\text{As(V)}$  se deba a su reducción en el organismo a  $\text{As(III)}$ <sup>10</sup>. Si bien no está establecido del todo el mecanismo de toxicidad del  $\text{As(III)}$ , es posible que éste sufra un proceso de metilación que originan productos que afectan el ADN, según lo demostrado en cultivos con células humanas.<sup>11</sup> La arsenicosis puede originar diabetes y cáncer debido a que el arsénico inhibe la activación de los receptores de la hormona glucocorticoide, es decir, de aquellos receptores que previenen el cáncer y que regulan los niveles de azúcar en sangre.<sup>12</sup> El arsénico es conocido por causar cáncer de pulmón, de piel y de hígado, probablemente también de vejiga y de riñón. Su efecto letal se debe a un daño

<sup>7</sup> F. T. Mackenzie, R. J. Lantzy y V. Paterson, “Global trace metal cycles and predictions”. *J. Intern. Assoc. Math. Geol.* N. 11, 1979: 99-142.

<sup>8</sup> Cf. Carbonell Barrachina et al., ob. cit., p. 102.

<sup>9</sup> Bowen, H. J. M., 1979: *The Environmental Chemistry of the Elements*, Academic Press, London-New York.

<sup>10</sup> Th. G. Spiro y W. M. Stigliani, *Química medioambiental*, trad. esp., Madrid, Pearson-Prentice Hall, 2004, p. 450.

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> Ibid.

gastrointestinal que provoca fuertes vómitos y diarrea en caso de una ingesta en dosis aguda.

Las especies más comunes del arsénico acuoso son iones derivados de los ácidos arsenioso ( $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ) y arsénico ( $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ) que pueden eliminarse por la orina y que, por lo tanto son menos biocumulables que las especies con enlace carbono - arsénico. En ambos ácidos, el As se encuentra como  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  y estructura muestra que tiene tres grupos hidroxilo que son ácidos, el cuarto oxígeno del ácido arsénico no tiene hidrógenos enlazados. La metilación biológica convierte las especies inorgánicas de arsénico en especies orgánicas. En el ambiente, muchos microorganismos metilan los compuestos de arsénico por medio de la metilcobalamina, proceso que involucra inicialmente la sustitución de uno o más grupos  $-\text{OH}$  por grupos metilo ( $-\text{CH}_3$ ). La monometilación que ocurre en el hígado o en los riñones humanos tiene como producto el  $\text{CH}_3\text{H}_2\text{AsO}$ , el cual es rápidamente excretado. Las especies más tóxicas de arsénico son compuestos neutros de As(III) tales como la arsina  $\text{AsH}_3$  y la trimetilarsina  $\text{As}(\text{CH}_3)_3$ . Los compuestos arsenicales tienen una alta probabilidad de producir cáncer. Se ha estimado que hay un riesgo de morir por cáncer inducido por los niveles de fondo normales de arsénico de uno entre mil. El riesgo de desarrollar algún tipo de cáncer ha de ser más significativo para la población que bebe agua con niveles altos de arsénico<sup>13</sup>. Se ha definido que  $10 \mu\text{g/L}$  es el valor máximo aceptable de arsénico en el agua potable<sup>14</sup>.

En Argentina existen diversas regiones en las cuales se registran casos de HACRE (hidroarsenicismo crónico regional endémico). El HACRE es una enfermedad grave de larga evolución, provocada por la presencia de agua potable

<sup>13</sup> C. Baird, *Química ambiental*, trad. esp., Barcelona. Reverté, 2001, p. 426.

<sup>14</sup> Para este tema, ver M. A. Ferreira y A. A. Barros, "Determination of As (III) and arsenic (V) in natural waters by cathodic stripping voltammetry at a hanging Mercury drop electrode", *Analytica Chimica Acta* 459, 2002: 151-159.

con altas concentraciones de arsénico<sup>15</sup>. Según la OMS y al Unión Europea, el valor guía de arsénico en agua es de 0,01 mg/l<sup>16</sup>.

### **Remediación de suelos contaminados con arsénico**

Aunque el arsénico no es un metal, es tratado en conjunto con los metales de transición por las características de su comportamiento químico en lo que a contaminación del suelo se refiere. Hay que hacer énfasis en que los elementos no pueden ser degradados más allá del nivel atómico, a diferencia de otros contaminantes que son compuestos y que pueden ser degradados por acción química, física o microbiológica hasta otros compuestos que resulten inocuos para el ambiente o que puedan ser biodegradados por los microorganismos presentes en suelo en forma natural.

Los procesos para remediar los suelos contaminados con elementos metálicos tóxicos incluyen dos procedimientos fundamentales:

- extraer el metal del suelo por acción de ciertas plantas (fito-remediación) y luego recuperar el metal por incineración de las plantas extractoras,
- separar del medio el elemento metálico por precipitación.

Entre los métodos por fito-remediación se destaca el uso de ciertas leguminosas para retirar los elementos tóxicos y el arsénico de los suelos contaminados. Se ha probado que las especies *Vicia* (veza) y *Trifolium* (trébol subterráneo) son de las que mayor rendimiento tienen, debido a su capacidad para extraer, complejar, secuestrar o detoxificar los elementos metálicos contaminantes presentes en suelo, a través de las raíces y son movilizados a otros tejidos de la planta en la parte aérea, donde se acumulan hasta que se alcancen concentraciones fitotóxicas, entonces se incineran las hojas y tallos<sup>17</sup>. Es necesario determinar, para cada especie, la máxima

<sup>15</sup> S. I. García, *Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico HACRE: Módulo de Capacitación*, Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones, Buenos Aires, 2011. Documento disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/ministerio/intoxicaciones/hacre/manual-aps-hacre-2011.pdf> [consulta: 25/09/13].

<sup>16</sup> C. Orozco Barrenetxea, A. Pérez Serrano, M. N. González Delgado, F. J. Rodríguez Vidal, F. J. y J. M. Alfayate Blanco, *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*, Madrid, Thomson-Paraninfo, 2003, p. 86.

<sup>17</sup> Cf. <http://www.agroterra.com/blog/actualidad/leguminosas-para-eliminar-el-arsenico-de-suelos-contaminados/18947/> [consulta: 29/09/13].

concentración permitida antes de sacar las plantas y cambiarlas por otras nuevas. La técnica es de fácil aplicación, los espacios contaminados son estéticamente agradables y se utiliza energía solar.



La imagen muestra la utilización de leguminosas para la eliminación del arsénico del suelo<sup>18</sup>

En el caso de utilizar la metodología de precipitación se realiza un lavado de suelos para remover el contaminante metálico de la fase sólida y pasarlo a la fase líquida (en general, acuosa). Se separa la fase acosa y se la coloca en piletas, donde se acondiciona la acidez para cada caso particular, agregándose luego el reactivo precipitante con agitación suave. Se deja decantar y se separa el flóculo. La fase líquida se analiza para determinar si la concentración remanente del contaminante es menor que el máximo establecido por la legislación, si así fuera, se envía el remanente a disposición final y el flóculo, previa desecación, se envía para recuperar el elemento.

<sup>18</sup> Fuente: <http://www.agroterra.com/blog/actualidad/leguminosas-para-eliminar-el-arsenico-de-suelos-contaminados/18947/> [consulta: 29/09/13].

## **Conclusiones**

El arsénico presenta múltiples aplicaciones industriales y agrícolas; la actividad humana ha alterado el ciclo natural del arsénico. Aunque la concentración basal del arsénico en muchos suelos es significativa, el aumento de esas concentraciones por medios antrópicos genera, evidentemente, problemas ambientales. Cuando los compuestos del arsénico se deposita sobre los vegetales, son ingeridos por animales, y cuando la concentración de arsénico en un organismo está en niveles tóxicos, pueden aparecer problemas de salud. n grandes cantidades compuestos arsenicales en lugares puntuales contribuye a su incorporación al suelo y de allí al agua subterránea por percolación, lo que puede generar las enfermedades mencionadas, sobre todo el Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico). Los procesos para remediar los suelos contaminados con elementos metálicos tóxicos incluyen dos procedimientos fundamentales: uno por fito-remediación, que cuenta con varias ventajas desde el punto de vista ambiental, y otro por precipitación, que consiste básicamente en un lavado de suelos.

El proceso por fito-remediación para descontaminación de suelos por arsénico ha evidenciado excelentes resultados, lo que ha permitido la utilización de suelos remediados para actividades agrícolas, como por ejemplo en España. Las plantas que han llegado a valores de fitotoxicidad elevados son incineradas y se recupera el arsénico.

## **Ingesta de líquidos en la ciudad de Rosario. Resumen preliminar**

*Jorge Molinas  
Cecilia Torrent  
Natalia Benza  
Alexia Weiskoff  
Giselle Espinoza  
Romina Martire  
Natalia Caiazza  
Julia Cingolani  
Rebeca Deppen*

El agua es el compuesto más abundante y de mayor importancia en todos los organismos vivos. La población de Rosario se nutre e hidrata según las posibilidades que le asignan sus respectivas categorías sociales y sus problemáticas individuales. El Licenciado en Nutrición debe conocer esta situación con datos estadísticamente válidos que representen a la población normal de la ciudad donde ejerce.

El objetivo de este estudio fue valorar la ingesta promedio de líquidos, en sus diversas formas, en adultos de la ciudad de Rosario.

Se realizó estudio de corte transversal sobre la población de adultos de ambos sexos residentes en la ciudad de Rosario, Santa Fe, con una muestra compuesta por 1051 individuos de 18 años o más, de ambos sexos (52,5% mujeres) con cuestionarios semicuantitativos que utilizaron fotos de vasos, copas y tazas de diferentes tamaños.

El muestreo se realizó aleatoriamente en individuos que concurrían por diversos trámites a los seis distritos municipales de la ciudad de Rosario, antes de su ingreso (vereda) y, utilizando alícuotas de sexo y grupo étnico proporcionales a la información contenida en el censo nacional 2001.

La media de consumo diario individual obtenida a partir de todas las fuentes de bebidas fue de  $3300,43 \pm 1484,29$  mililitros (ml). Se halló un consumo diario significativamente mayor de líquidos en hombre ( $3450,25 \pm 1507,15$  ml) que en

mujeres ( $3166,08 \pm 1452,82$  ml) y significativamente menor al avanzar en grupo etéreo. Los volúmenes que componen el total de líquido ingerido por día se dividieron en 1199,84 ml (agua y soda), 1089,77 ml (infusiones), 718,59 ml (bebidas saborizadas), 176,15 ml (bebidas alcohólicas de baja graduación), 82,42 ml (leche sola o chocolatada) y 33,60 ml (bebidas alcohólicas de alta graduación).

El 83,3% de la población estudiada indicó consumir mate, el 62,9% café y el 39,1% té. El volumen promedio consumido fue de 822,62 ml/día para el mate, 179,12 ml/día para el café y 88 ml/día para el té. La edad y el sexo no mostraron influir significativamente sobre estos valores.

Se encontró que el 40% de los encuestados consumen en promedio algún tipo de bebidas saborizadas durante el día con una ingesta diaria promedio de casi 600 ml. De este total se destacó la preferencia del consumo hacia los jugos en polvo y las gaseosas cola.

El 68% de los participantes manifestaron ingerir algún tipo de bebida alcohólica de baja graduación, con una ingesta diaria promedio entre los consumidores de 271,85 ml. La cerveza y el vino tinto; fueron las favoritas de los encuestados. A pesar de tener un bajo consumo en general (26,9%), pero no por esto menos importante, se encontraron las bebidas de alta graduación alcohólica con un promedio general de 126,59 ml por día entre los bebedores.

Se observó que un porcentaje importante de la población no consumió agua como bebida pura (25,2%), situación que, sumado al importante consumo de bebidas saborizadas y alcohólicas hallado, debería agudizar las estrategias de promoción de la salud en hidratación.

Este es el primer estudio que revisa los niveles de ingesta de líquidos en la población de Rosario, sin embargo sería de interés continuar con investigaciones sobre el consumo de estas bebidas en distintas estaciones del año, incluyendo como variables de estudio otros factores de interés tales como el estado nutricional y de salud del consumidor y, el momento y motivación de consumo, de manera de obtener más información y poder establecer recomendaciones para una vida saludable.

## **Aplicación del semáforo nutricional para categorizar galletitas dulces de bajo valor glucídico**

*Emilce Llopart  
María Paula Pérez Pérez  
Daniela Borda Bossana  
Lucrecia López Marenghini*

### **1. Introducción**

En Argentina, las galletitas se caracterizan por aceptación, consumo cotidiano y familiar. Si bien forman parte de los hábitos de compra de los consumidores, comparándolas con otros productos de la canasta básica, están más cerca de la gratificación<sup>1</sup>. La evolución del consumo aparente de galletitas durante el período comprendido entre los años 2001 y 2010 fue positiva, notándose un incremento interanual del 47,5 %, lo cual manifiesta que es un producto de consumo masivo en la población argentina. Justamente dentro de América, Argentina es el principal consumidor, dado que el consumo nacional de galletitas es de aproximadamente 7,5 kg per cápita/año. Por dicha razón las galletitas, especialmente las dulces, se encuentran en la dieta diaria de la población y representan un alimento en sí mismo, asociadas a un alto grado de gratificación<sup>2</sup>. En la actualidad, existen muchos productos especiales y dentro de ellos las galletitas reducida en algún nutriente, destinadas a personas que padecen diversas patologías<sup>3</sup>. Acorde al Código Alimentario Argentino (CAA), con la designación de Alimentos Dietéticos de Bajo Valor Glucídico se entiende los que presentan una disminución, con respecto a los alimentos corrientes correspondientes, de los contenidos de los siguientes

<sup>1</sup> A. García Gabarra, “El marco legal de los alimentos dietéticos” *Actividad dietética*, 11 2001: 160-161.

<sup>2</sup> E. Lezcano, Informe Sectorial N, 13 Cadena Farináceos. Los farináceos en el primer semestre: harinas movedizas– Anuario 2012. Dirección Nacional de Alimentos. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Dirección de Promoción de la Calidad – Área Cadenas Agroalimentarias. (2012) [citado 1 Sep 2013]. Disponible en: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/pdfs/56/56\\_06\\_Harina.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/pdfs/56/56_06_Harina.pdf).

carbohidratos asimilables: Mono-, Di-, Oligo- y Polisacáridos<sup>3</sup>. Estos productos libres o reducidos en carbohidratos, son destinados a complementar la dieta de la persona que padece diabetes<sup>4</sup>.

El 7 % de la población mundial se encuentra afectada por la diabetes mellitus, enfermedad crónica muy frecuente<sup>5</sup>. Los pacientes con dicha enfermedad presentan una mayor carga de factores de riesgo cardiovasculares, entre los que se incluyen significativamente hipertensión arterial, dislipemia y obesidad<sup>6,7</sup>. Estos múltiples factores junto con la hiperglucemia, implican un aumento de entre 2 a 4 veces el riesgo de cardiopatía coronaria y de mortalidad de origen cardiológico, en comparación con controles no diabéticos de edad y sexo similares<sup>8</sup>, transformando a la enfermedad arterial coronaria en la principal causa de mortalidad en estos pacientes<sup>9</sup>. Como consecuencia de dichas alteraciones, la ingesta de grasa para personas con diabetes, debe ser igual que para personas que no la padecen, pero con historia de enfermedad cardiovascular presente. Las recomendaciones establecidas en relación con la ingesta dietaria son consistentes con las publicadas por la

<sup>3</sup> Código Alimentario Argentino. Capítulo XVII: Alimentos de régimen o dietéticos. [citado 23 Ago 2013]. Disponible en:

[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO\\_XVII.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XVII.pdf).

<sup>4</sup> M. E. Torresani, M. I. Somoza, *Lineamientos para el cuidado nutricional*, 3ª ed. Buenos Aires, Eudeba, 2009. p. 376.

<sup>5</sup> M.S. Memon, Z. I. Arain, F. Naz, M. Zaki, S. Kumar, A. A. Burney, "Prevalence of type 2 diabetes mellitus in hepatitis C virus infected population: a southeast asian study", *J. Diabetes Research*, 2013: 1-7.

<sup>6</sup> N. Schinca, "La diabetes: una enfermedad multifactorial que requiere una asistencia multidisciplinaria", *Actividad Dietética*, 13, 3, 2009: 95-96.

<sup>7</sup> E. Aguillo, F. Calvo, F. Carramiñana, Enfermedad cardiovascular en la diabetes. Prevalencia y características. Diabetes Mellitus y Enfermedad Cardiovascular. Sociedad Española de Diabetes. 2007. [citado 5 Sep 2013]. Disponible en: <http://www.sediabetes.org/gestor/upload/00001079archivo.pdf>.

<sup>8</sup> G. C. R. Oki, E. J. Pavin, O. R. Coelho, M.C.R. Parisi, R. C. Almeida, E.C.S.D.C Etchebehere, et al., "Myocardial perfusion scintigraphy in the detection of silent ischemia in asymptomatic diabetic patients", *Radiologia Brasileira*, 46, 1, 2013: 7-14.

<sup>9</sup> A. Lichtenstein, L. Appel, M. Brands, M. Carnethon, S. Daniela, H. Franch et al., "Diet and lifestyle recommendation revision on 2006", *Scientific statement from the American Heart Association Nutrition Comité*, 114, 2006: 82-96.

American Heart Association sobre dieta y recomendaciones para el estilo de vida<sup>10</sup>. Mientras que la gestión de la glucemia es la piedra angular de la atención a la diabetes mellitus, el manejo de la hipertensión y la dislipemia son esenciales para la reducción de episodios cardiovasculares en los pacientes que la padecen<sup>4</sup>.

A partir de lo explicado se plantea evaluar, en galletitas dulces de bajo valor glucídico, la cantidad de grasas totales, ácidos grasos saturados y sodio acorde a la metodología “Sistema Semáforo” de la Food Standars Agency y determinar cuales se pueden categorizar como “no saludable”, “medianamente saludable” y “saludable”<sup>11</sup>.

## **1. Material y métodos**

### **1.1. Muestra**

El estudio fue realizado en dietéticas de la ciudad de Rosario durante el mes de agosto de 2013. La población estuvo conformada por todas las galletitas dulces de bajo valor glucídico disponibles en las dietéticas de la ciudad de Rosario (Argentina) en 2013. Se incluyó a galletitas dulces de bajo valor glucídico envasadas inscriptas en el Registro Nacional de Productos y que cumplen con las normas de rotulación del CAA<sup>12</sup>.

### **1.2. Sistema Semáforo de la Food Standars Agency (FSA)**

Para categorizar a las galletitas dulces de bajo valor glucídico en función de la cantidad total de grasas, ácidos grasos saturados y sodio, se utilizó como referencia la Clasificación de la Agencia Nacional de Alimentos de Reino Unido (2007), considerando la información declarada en el rotulado nutricional de las galletitas

<sup>10</sup> A. P. Kengne, A. Patel, M. Marre, F. Travert, M. Lievre, S. Zoungas, et al., “Contemporary model for cardiovascular risk prediction in people with type 2 diabetes”, *Eur. J. Cardiovasc Prev Rehabil*, 18, 2011: 393-398.

<sup>11</sup> Food Standards Agency (FSA). UNITED KINGDOM. Front of pack traffic light signpost labeling technical guidance. 2007; 2: 2-16. [citado 20 Sep 2013]. Disponible en: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/frontofpackguidance2.pdf>.

<sup>12</sup> Código Alimentario Argentino. Capítulo V: Normas para la rotulación y publicidad de alimentos. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo\\_V.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_V.pdf).

seleccionadas. El método del semáforo especifica criterios que utiliza para clasificar a los alimentos acorde a su contenido de nutrientes es el que se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios nutricionales para clasificar a los alimentos según contenido de nutrientes críticos.

NUTRIENTE	BAJO CONTENIDO	MEDIANO CONTENIDO	ALTO CONTENIDO
<b>Grasa Total</b>	≤ 3 g/100 g	> 3 g y ≤ 20 g/100 g	> 20 g/100 g
<b>Grasa Saturada*</b>	≤ 1,5 g/100 g	> 1,5 g y ≤ 5 g/100g	> 5 g/100 g
<b>Sodio</b>	≤ 120 mg/100 g	> 120 mg y ≤ 600 mg/100 g	> 600 mg/100 g

\*No podrá utilizarse como “bajo contenido” en aquellos alimentos que contengan más de 2% de ácidos grasos trans.

Clasificación de la Agencia Nacional de Alimentos de Reino Unido (2007)

Luego de la categorización de los nutrientes, se procede a categorizar al alimento utilizando los colores del semáforo en Saludable (verde): todos los nutrientes analizados en la categoría de “bajo contenido”, Medianamente Saludable (amarillo): al menos un nutriente crítico analizado en la categoría “mediano contenido”, al menos un nutriente analizado en la categoría de “bajo contenido” y ninguno en la categoría de “alto contenido” y No Saludable (rojo): al menos un nutriente analizado en la categoría de “alto contenido”.

### 1.3. Análisis Estadístico

Para el análisis de los resultados se utilizó el software Statgraphics plus 3.0, realizando análisis de ANOVA, Contraste Múltiple de Rango, procedimiento de las menores diferencias significativas de Fisher (LSD), distribución F de Snedecor (Test F).

## **2. Resultados**

En las unidades de muestreo visitadas, se encontraron 38 galletitas dulces de bajo valor glucídico y cuando se procedió al análisis de los rótulos se observó que 17 de ellas no cumplían con las normas de rotulación establecidas por el CAA, al no declarar el contenido de AGS o de sodio o ambos<sup>12</sup>.

Se procedió a analizar el contenido de grasas totales declaradas en el rótulo en las galletitas dulces de bajo valor glucídico y los resultados muestran que todas las galletitas se clasifican dentro de la categoría de mediano contenido de grasas totales. Al analizar el contenido de ácidos grasos saturados, los resultados expresaron que el mayor porcentaje de las galletitas dulces de bajo valor glucídico (71%) se correspondieron a la categoría mediano contenido y el 29% se pudo clasificar dentro de la categoría de bajo contenido. Ninguna se correspondió con la categoría de alto contenido. En cuanto a los ácidos grasos trans, todas las galletitas declararon tener 0 g de los mismos, por lo que nunca se superó el 2% con respecto a los 100 g de producto. Respecto al sodio se observó que el mayor porcentaje de las galletitas que integran la muestra analizada presentaron un mediano contenido de sodio en un rango muy disperso que varió entre 180 y 589 mg sodio/100g producto. El 14% de las galletitas analizadas presentaron valores correspondientes a la categoría de alto contenido, siendo próximo a 800 mg sodio/100g producto. Dentro de la categoría bajo contenido se encontró el 29% de las galletitas, cuyos contenidos declarados se hallaron entre 16,7 y 120 mg sodio/100 g producto.

Para clasificar a las galletitas dulces de bajo valor glucídico según las categorías saludable, medianamente saludable y no saludable, acorde a la cantidad de grasas totales, ácidos grasos saturados y sodio se empleó, de igual manera, la Clasificación de la Agencia Nacional de Alimentos de Reino Unido y los resultados se presentan en la Figura 1.

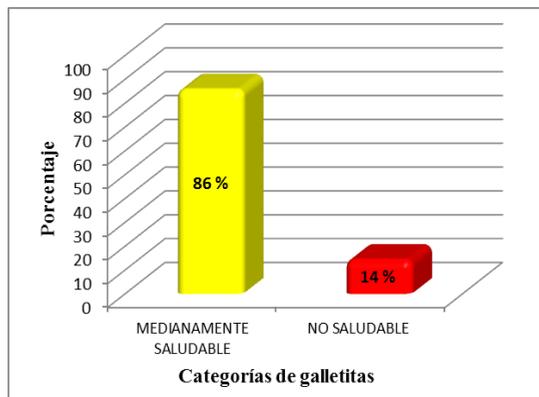


Figura 1: Porcentaje de galletitas dulces dietéticas de bajo valor glucídico medianamente saludables y no saludable.

De las galletitas dulces de bajo valor glucídico analizadas en esta muestra, 18 se clasifican como medianamente saludable, mientras que el resto de las mismas se clasifica como no saludable. Dentro de las categorizadas como medianamente saludable, ninguna presentó bajo contenido en grasas totales. En cuanto al contenido de ácidos grasos saturados, la mayoría se clasificó bajo la denominación de mediano contenido y sólo el 33 % bajo la denominación de bajo contenido, estos valores se correspondieron al analizar el contenido de sodio. Por otro lado, las galletitas que se clasificaron como no saludable, es por su alto contenido en sodio, ya que tanto el contenido de grasas totales y ácidos grasos saturados se mantienen dentro de la categoría de mediano contenido.

#### 4. Discusión

En cuanto al contenido y calidad de las grasas de las galletitas analizadas, se destaca que aun cuando las galletitas declaran que no contienen ácidos grasos trans, en muchas de ellas, el porcentaje de ácidos grasos saturados del total de grasas sigue siendo muy alto (entre un 30% y 40% en algunos casos). Esto sugiere que en muchas variedades, los ácidos grasos trans han sido reemplazados por grasas y aceites con alto contenido de ácidos grasos saturados manteniendo su condición de poco saludable. En cuanto a los ingredientes grasos en las galletitas, el 19% de las mismas, utilizaron una combinación de margarina junto con aceite girasol alto

oleico, esta mezcla de grasas parcialmente hidrogenadas con aceites oxidativamente estables, provee estructura al producto con un contenido menor de ácidos grasos trans<sup>13</sup>. Por otro lado, algunas de las galletitas analizadas declaraban tener aceite vegetal sin especificar su tipo tal como lo reglamente el CAA, pero se debe considerar que si bien el aceite de palma y de coco son aceites de origen vegetal, aportan cantidades significativas de ácidos grasos saturados, especialmente si están hidrogenados<sup>14</sup>. Asimismo, algunos de los edulcorantes utilizados, son considerados fuentes ocultas de sodio<sup>15</sup>, esto se manifestó en el alto contenido de sodio que se encontró en las galletitas analizadas.

Cabe destacar que aquellas galletitas que se promocionaban como “sin sal agregada” eran, en la mayoría de los casos, las que tenían el mayor aporte de sodio. Presuntivamente se cree que el leudante químico que utilizan las galletitas, el bicarbonato de sodio, es una de las causas del gran aporte de dicho mineral.

En otro punto, considerando que la fibra dietética posee relevancia en la enfermedad diabética, se analizó el contenido de la misma en las galletitas dulces dietéticas de bajo valor glucídico teniendo en cuenta criterios establecidos y utilizados por la CONADECUS (Área de Análisis Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios, 2008)<sup>16</sup>. El mayor número de ellas (62%) se caracterizó por tener un alto contenido de fibra ( $\geq 3$  g/100 g), mientras que el resto se categorizaron dentro de mediano ( $> 0,5$  g/100 g y  $< 3$  g/100 g) y bajo contenido ( $\leq 0,5$  g/100 g). Dentro de las que se clasificaron como bajo contenido (19%), el promedio fue de 0,4 g/100 g, en las de mediano contenido (19%) fue de 2,7 g/100 g y las de alto 13,1 g/100 g. Las principales fuente de fibra que se observaron fueron: harina de trigo integral, salvado de trigo y avena, avena arrollada, semillas (chía, sésamo, lino, amaranto) además de frutas secas como nueces. Coincidentemente las

<sup>13</sup> G. Pande, C. C. Akoh, “Enzymatic modification of lipids for trans - free margarina”, *Lipid Technology*, 25, 2, 2013: 31-33.

<sup>14</sup> L. Lin, H. Allemekinders, A. Dansby, L. Campbell, S. Durance-Tod, A. Berger, P. J. Jones, “Evidence of health benefits of canola oil”, *Nut Reviews*, 71, 6, 2013: 370-85.

<sup>15</sup> N. Y. Lee, S. Y. Park, Y. M. Lee, S. Y. Choi, Jeong, M. S. Chung, S. D. Ha, “Potential risk and sodium content of children’s ready-to-eat foods distributed at major amusement parks in Korea”, *Food Addit Contam*, 30, 9. 2013: 1527-1534.

<sup>16</sup> C. Castillo, S. O. Pérez, E. Cid, Análisis de galletas. Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios de Chile (CONADECUS), 2008.

galletitas que presentaron el mayor contenido de fibra, eran además, las que presentaban el mayor contenido de grasas totales y de AGS.

Un dato de relevancia fue que el 43% de las galletitas tenidas en cuenta para conformar la muestra, se promocionaba con la denominación “con fructosa”, y “con edulcorante y fructosa”, mientras que, el resto de las mismas, si bien no las promocionaban, las contenía dentro de la lista de ingredientes. Considerando que en individuos con diabetes, la fructosa produce una menor respuesta glucémica que la sacarosa y el almidón; este beneficio se contrarresta por el efecto adverso sobre los lípidos plasmáticos (TGL), razón por la cual no se recomienda el uso de la misma como edulcorante en personas que padecen esta patología<sup>17</sup>, aunque está pendiente llevar a cabo nuevas investigaciones sobre el tema<sup>18,19</sup>.

En una tesina de grado realizada por Maiocco y colaboradores (2010) en el mes de septiembre del año 2010 en un supermercado de la zona Centro de la ciudad de Rosario, se propuso describir y analizar mediante la lectura del rotulado nutricional, la calidad y cantidad de los lípidos presentes en 85 marcas de galletitas dulces<sup>20</sup>. A partir de dicho análisis, se concluyó que la mayoría de las galletitas dulces que se expenden poseen alto contenido de grasas totales, por lo cual ninguna de ellas se puede categorizar como “bajo contenido” o “no contiene” con respecto a la reglamentación establecida por el CAA. Con respecto al contenido de ácidos grasos saturados, sólo algunas se categorizan como “bajo contenido” y ninguna como “no contiene”. Ambos resultados coinciden con los encontrados en el presente trabajo de investigación que, si bien no utiliza la misma metodología, mantiene los mismos valores límites para definir las categorías de bajo contenido.

<sup>17</sup> L. Bantle, “Effects of dietary fructose on plasma lipids in healthy subjects”, *Am. J. Clin. Nut.*, 72, 2000: 1128-1134.

<sup>18</sup> P. Riobó Serván, *Patologías nutricionales en el siglo XXI. Un problema de salud pública*, 1ª ed., Madrid, Editorial Aranzadi S.A, 2011.

<sup>19</sup> E. Pérez Cruz, E. Serralde Zúñiga y G. Meléndez Mier, “Efectos benéficos y deletéreos del consumo de fructosa”, *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 15 Suppl 2: 2007: 67-74.

<sup>20</sup> A. P. Maiocco, M. Maroevich, S. Vaschetto, “Calidad y cantidad de lípidos presentes en galletitas dulces disponibles en el mercado de Rosario durante el mes de septiembre de 2010”, [Tesis de Licenciatura] Facultad de Química, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano, 2011.

De igual manera, un estudio llevado a cabo en Chile por la CONADECUS en 2008, puso de manifiesto que ninguna de las galletitas analizadas (84 productos de todas las marcas de galletitas existentes en el mercado durante el mes de septiembre de 2008) se pudo considerar saludable por su alto contenido de sal o de ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans o por el bajo aporte de fibra<sup>16</sup>. Para categorizar su contenido de nutrientes, se aplicó a cada una de las muestras, la adaptación chilena del rotulado conocido como “Semáforo de los Alimentos”. Si bien en este caso, no se evaluaron galletitas de bajo valor glucídico, se observaron similitudes en los que respecta al alto contenido de sodio, ácidos grasos saturados y grasas totales en las galletitas en general, lo cual en ambos casos, determinó que no existe ninguna galletita actualmente disponible en el mercado que cumpla con los requisitos para poder ser categorizada como saludable.

Adoptando la misma metodología de investigación, Sergio Britos y colaboradores llevaron a cabo en 2010 un trabajo de investigación con el fin de categorizar alimentos considerados fuente de calorías discrecionales en la dieta de los niños argentinos. El análisis incluyó un total de 600 productos entre ellos galletitas dulces, galletitas saladas, alfajores, snacks, barras de cereal y panificados<sup>21</sup>. Los objetivos fueron describir el perfil nutricional en su conjunto e identificar que productos son de buena o muy buena calidad y que proporción representan. Para ello, se analizaron los alimentos según 4 criterios (dentro de los cuales se incluyó la metodología “Semáforo Nutricional” de la FSA) asignándole después una categoría de calidad a cada producto (calidad mínima, regular, buena y muy buena). Las galletitas dulces representaron el 37% de los productos incluidos en el análisis y más del 50% de ellas se categorizó como calidad mínima, el 30% como calidad regular, el 5,6% como calidad buena y el 13,6% como muy buena.

Las investigaciones antes mencionadas utilizaron similares criterios para clasificar los alimentos analizados obteniendo como resultados conclusiones cercanas a las obtenidas en la presente investigación respecto a la baja calidad de las galletitas expandidas en el mercado.

<sup>21</sup> S. Britos, A. Savarí y F. Vilella, *Buenas prácticas para una alimentación saludable de los argentinos*, 1ª ed. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, 2010.

Se han analizado alternativas para mejorar la interpretación de los rótulos por los consumidores<sup>22</sup> y tal como concluyó Babio y colaboradores, el sistema del semáforo nutricional podría ayudar probablemente a realizar mejores elecciones alimentarias si se incluye en el rótulo de los alimentos<sup>23</sup>.

## 5. Conclusión

Al analizar los rótulos nutricionales de 21 galletitas dulces de bajo valor glucídico presentes en el mercado de la ciudad de Rosario, se observó acorde a los criterios establecidos por el “Semáforo Nutricional” para grasas totales, grasas saturadas y sodio, que ninguna de las galletitas analizadas pudo clasificarse como saludable, mientras que 18 se clasificaron como medianamente saludable y el resto se clasificaron como no saludable.

<sup>22</sup> W. L. Watson, B. Kelly, D. Hector, C. Hughes, L. King, J. Crawford, K. Chapman K, “ Can front-of-pack labelling schemes guide healthier food choices? Australian shoppers’ responses to seven labelling formats”, *Appetite*, 72, 1, 2014: 90–97.

<sup>23</sup> N. Babio, L. López, J. S. Salvadó, “Análisis de la capacidad de elección de alimentos saludables por parte de los consumidores en referencia a dos modelos de etiquetado nutricional; estudio cruzado”, *Nut. Hosp.*, 28, 1, 2013: 173-181.

# **CONSERVACIÒN**

**Àreas protegidas**  
**Alertas de biodiversidad**  
**Anàlisis de casos**



## **Propuesta para la asignación de categorías de manejo en áreas protegidas: un instrumento para la socialización de los criterios de gestión**

*Beatriz Sosa  
Marcel Achkar  
Ana Domínguez*

### **Introducción**

En la actualidad el sistema de categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se encuentra ampliamente aceptado; de hecho el 67% de las áreas protegidas registradas en la base de datos mundial de áreas protegidas (WDPA por sus siglas en inglés) han utilizado la mencionada clasificación<sup>1</sup>. No obstante, el aporte de este sistema para contribuir con la conservación de la biodiversidad resulta bastante incierto<sup>2</sup>. De hecho, se ha sugerido que construir un sistema de categorías que refleje su contribución a la biodiversidad incrementaría el valor social de las áreas protegidas como herramientas de conservación reduciendo la subjetividad de la clasificación actual<sup>3</sup>.

El principio directriz actual para la asignación de una categoría de manejo señala que es necesario considerar el objetivo de manejo primario del área protegida; sin embargo, se ha constatado mucha confusión en torno a esta orientación<sup>4</sup>. La dificultad para identificar y seleccionar objetivos de manejo en las áreas protegidas puede deberse, al menos en parte, a la dificultad operacional que presenta el concepto de biodiversidad<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> S. Chape, "Systematic assignment of protected area management categories: an opportunity for achieving a measurable framework", *Parks* 14, 3, 2004: 51-62.

<sup>2</sup> A. Davy, *National System planning for protected areas*, Switzerland and Cambridge UK, IUCN. Gland, 1998.

<sup>3</sup> L. Boitani, R. M. Cowling., H.T. Dublin, G. M. Mace & J. Parrish, "Change the IUCN Protected Area Categories to Reflect Biodiversity Outcomes", *PLoS Biol* 6, 3, 2008: e66. doi:10.1371/journal.pbio.0060066.

<sup>4</sup> N. Dudley (Editor) *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*, Gland, Switzerland, IUCN, 2008.

<sup>5</sup> R. Noss, "Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach", *Conservation Biology* 4, 4, 1990: 355-364.

El actual sistema de categorías propuesto por la UICN reconoce además la presencia de la actividad humana en las áreas protegidas, en contraposición al enfoque clásico de carácter excluyente<sup>6</sup>. En tal sentido, se observa un gradiente de naturalidad<sup>7</sup> que integra áreas con alto valor de “naturalidad” (baja intensidad de transformación social) y áreas más transformadas. Con este enfoque es fácil identificar a las áreas protegidas pertenecientes a las categorías Reserva Estricta (Ia) y Área Natural Silvestre (Ib) ya que en las mismas las actividades humanas son casi nulas. Sin embargo, para las cinco categorías restantes (que constituyen la mayoría de las áreas protegidas<sup>8</sup> el nivel deseado de “naturalidad” resulta más difícil de definir. En este marco se propone analizar los impactos de las actividades humanas sobre los ecosistemas desde el enfoque de la integridad ecológica<sup>9</sup>.

La integridad ecológica se define como una propiedad de los ecosistemas que se expresa cuando todos los componentes estructurales que debería poseer un sistema se encuentran en él y cuando todos sus procesos presentan una funcionalidad óptima<sup>10</sup>. No obstante, el uso del concepto de integridad ecológica no se encuentra exento de dificultades operacionales. Por ejemplo, definir umbrales que permitan mantener la estructura y el funcionamiento del sistema sin alterar significativamente su integridad representa un gran desafío conceptual de muy difícil instrumentación en la gestión para la conservación.

<sup>6</sup> N. Dudley, S. Stolton, *Protected Areas for a New Millennium The implications of IUCN's protected area categories for forest Conservation. A joint IUCN and WWF Discussion Paper*. 1998.

<http://64.233.183.104/search?q=cache:Ab6DI48ECRoJ:www.equilibriumresearch.com/upload/document/protectedareasforanewmillennium.pdf+Protected+Areas+for+a+New+Millennium&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=es>.

<sup>7</sup> N. Dudley, ob. cit., p. 2.

<sup>8</sup> L. Naughton, M. Buck Holland & K. Brandon “The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods”, *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 2005: 219-252.

<sup>9</sup> EUROPARC-España, *Procedimiento de asignación de las categorías de manejo UICN a los espacios naturales protegidos*, 2006. Oficina Técnica de EUROPARC-España. [http://www.europarc-es.org/intranet/EUROPARC/publicado/publicaciones\\_Europarc-Espana/categorias\\_uicn.pdf](http://www.europarc-es.org/intranet/EUROPARC/publicado/publicaciones_Europarc-Espana/categorias_uicn.pdf).

<sup>10</sup> D. Campbell, “Using energy systems theory to define measure and interpret ecological integrity and ecosystem health”, *2000 Research and Application* 6, 3, 2000:181-204.

La situación se complejiza aún más si consideramos la dinámica intrínseca de los sistemas naturales. En tal sentido definir en qué punto de la transformación permanente de los ecosistemas se referencia el concepto de integridad constituye finalmente en una decisión socioculturalmente aceptada. En este punto cabe hacer referencia a las características estructurales y funcionales de los pastizales de Uruguay que se encuentran estrechamente vinculadas a la actividad ganadera y difieren significativamente de las existentes previo a la introducción de la ganadería en esta región. Actualmente, la sociedad uruguaya acepta que la ganadería extensiva no afecta la integridad ecológica de estos sistemas y, por tanto, las estrategias de conservación la incluyen y en términos generales no cuestionan la necesidad de implementar acciones de exclusión.

En un contexto de creciente presión sobre el uso de los bienes de la naturaleza, las decisiones internacionales sobre flujos de mercancías, inversiones e instalaciones de empresas transnacionales generan condiciones que afectan la implementación de las políticas nacionales de construcción de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas<sup>11</sup>. Un claro ejemplo es la amenaza actual en la conservación de áreas protegidas de la región Andina, por la expansión de industrias extractivas<sup>12</sup>. A este contexto socioeconómico y político se suman aspectos ecológicos que también operan a escala global como las invasiones biológicas, el cambio climático y, en general, el cambio ambiental global.

Por otra parte, se espera que las áreas protegidas contribuyan al desarrollo local sustentable integrándose así el paradigma de la sustentabilidad a la gestión de las áreas protegidas<sup>13</sup>.

La teoría actual sobre gestión de áreas protegidas ha superado el concepto de áreas protegidas como “islas” en un territorio. La posición *Land sharing*, “integración producción y conservación”, refiere a la idea de que algunas

<sup>11</sup> M. Achkar, V. Cantón, I. Díaz, A. Domínguez, C. Faccio, G. Fernández, F. Pesce. & B. Sosa, *Áreas Protegidas un Desafío en el Ordenamiento Ambiental del Territorio*, Montevideo, Universidad de la República. 2011.

<sup>12</sup> PNUMA Resumen de Prensa. *Remezón bursátil trae mal augurio para biodiversidad andina*, 2008. <http://www.pnuma.org/informacion/noticias/2008-10/14/#4> (última revisión Noviembre 2014).

<sup>13</sup> Naughton et al., ob.cit., p. 3.

actividades humanas productivas alternativas y diversas pueden mantener la biodiversidad<sup>14</sup>. Desde esta perspectiva las áreas protegidas podrían integrarse a su territorio desde la construcción de sinergias. No obstante, en términos generales las áreas protegidas se ubican en una matriz agrícola de uso más o menos intensivo siendo, por tanto, muy difícil superar en los hechos el concepto de “islas” tradicionalmente asociado a las áreas protegidas.

En este marco sostenemos que el diseño de políticas de conservación y la gestión cotidiana de las áreas protegidas debiera explicitar las forzantes socioeconómicas, políticas y ecológicas que operan sobre las mismas a escala global, regional, nacional y local. En tal sentido, proponemos posicionar a las áreas protegidas como territorios en continua transformación cuya gestión debiera orientar estos cambios según una lógica que asegure los procesos sociales que maximicen la conservación de la biodiversidad. Para ello resulta prioritario precisar que se pretende conservar y como se establecen las interacciones con las actividades humanas para cumplir con los objetivos de conservación planteados.

Planteamos que la utilización del sistema de categorías de manejo de áreas protegidas que presenta la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) puede constituir una herramienta útil ya que permite sistematizar y analizar los objetivos de conservación así como comprender a las actividades antrópicas territorializadas en áreas protegidas. En este trabajo se propone una guía para definir la categoría de manejo de un área protegida asociando sus objetivos de conservación con los atributos de la biodiversidad y analizando las relaciones que se establecen con las actividades humanas.

## Métodos

### 1. Análisis del sistema de categorías de UICN desde una perspectiva ecológica

**Análisis de los objetivos de conservación de cada categoría.** Noss<sup>15</sup> plantea que existen dificultades operativas en la aplicación de la definición de diversidad

<sup>14</sup> I. Perfecto. & J. Vandermeer, “Separación o integración para la conservación de biodiversidad: La ideología detrás del debate *land-sharing* frente a *land-sparing*”, *Ecosistemas* 21, 1-2, 2012: 180-191.

<sup>15</sup> R. Noss, ob. cit., p. 2.

biológica, por lo que resultaría más útil utilizar una descripción del sistema en los distintos niveles de organización de la vida (de genes a paisajes). Esta descripción se realiza a través del uso de tres atributos: **composición, estructura y función**.

Para analizar los objetivos de conservación de las distintas categorías de UICN se identificaron los objetivos primarios de manejo de cada categoría presentados en la Guía para la asignación de categorías<sup>16</sup>. Estos objetivos fueron asociados con uno de estos tres atributos de la biodiversidad. Éstos se encuentran jerárquicamente ordenados en un orden inclusivo; así el atributo **función** incluye al de **estructura** y **composición**; mientras que el de **estructura** incluye al de **composición**, el que presenta el orden jerárquico inferior<sup>17</sup>. Por tal motivo, cuando los objetivos de manejo primarios fueron relacionados con más de un atributo de la biodiversidad, se asoció al objetivo de manejo con el atributo de la biodiversidad de nivel jerárquico superior ya que éste incluye a los restantes.

**Las actividades humanas en las áreas protegidas.** En las directrices para la asignación de categorías de UICN del año 1994 se identifican tres tipos de actividades principales realizadas en las áreas protegidas; que fueron clasificadas en las siguientes categorías: **uso de los recursos naturales** (refiere a actividades extractivas del tipo pesca, caza y tala); **actividades de uso público** vinculadas con la recreación; y **actividades productivas** que refiere a los recursos naturales como factores de producción<sup>18</sup>. Para evaluar el desempeño de las actividades antrópicas en las áreas protegidas se utilizaron los lineamientos sugeridos en las “Directrices voluntarias sobre evaluaciones de impacto, incluidas la diversidad biológica”<sup>19</sup> donde se recomienda analizar a las actividades antrópicas en relación a cada uno de los atributos de la biodiversidad (composición, estructura y función).

<sup>16</sup> N. Dudley, ob. cit., p. 2.

<sup>17</sup> R. Noss, ob.cit., p. 2.

<sup>18</sup> B. Sosa, *Guía de asignación de categorías UICN: Análisis y propuesta metodológica para su asignación*. Trabajo de tesis para el Master en Espacios Naturales Protegidos. Universidad Autónoma de Madrid Universidad Complutense de Madrid. Universidad de Alcalá. Fundación Fernando González Bernáldez EUROPARC-España, 2007.

<sup>19</sup> Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Comisión Holandesa para Evaluación Ambiental. Cuaderno Técnico CDB N. 26, *La diversidad biológica en las evaluaciones de impacto*. Documento de antecedentes de la Decisión VII/28 del Convenio sobre la Diversidad Biológica: Directrices voluntarias sobre evaluaciones de impacto, incluida la diversidad biológica, Montreal, Canadá, 2006.

**Regulación de las actividades humanas en las áreas protegidas.** Por otra parte, mediante el análisis de las directrices de UICN de 1994, se correspondieron estos grupos de actividades con cuatro clases de regulación: **Prohibida** (el desarrollo de esta actividad no se permite en esta categoría de manejo); **Restringida** (para el desarrollo de esta actividad existe algún tipo de regulación por ejemplo: en ciertas áreas; en determinada época; hasta cierto número; etc.); **Promovida pero regulada** (el desarrollo de esta actividad se promueve pero con condiciones en esta categoría de manejo); **Permitida** (el desarrollo de esta actividad no se restringe en ningún sentido en esta categoría de manejo). En los casos en los que en una categoría de manejo las actividades antrópicas se asociaron con más de una clase de regulación se seleccionó la clase de regulación con mayor nivel de restricción.

## **2. Propuesta para la asignación de categorías UICN**

La propuesta para la asignación de categorías UICN, resulta de la integración del análisis de los objetivos de conservación con el desempeño de las actividades humanas en relación a los atributos de la biodiversidad. En una primera instancia se deben identificar los objetivos de conservación del área protegida y analizar cuál es el atributo de la biodiversidad con el que presenta mayor correspondencia. En la segunda etapa se analiza como es la interacción de las actividades humanas desarrolladas en las áreas protegidas en relación a los atributos de la biodiversidad.

### **Resultados**

#### **1. Análisis del sistema de categorías de UICN desde una perspectiva ecológica**

**Análisis de los objetivos de conservación de cada categoría.** Se identificaron dos grupos de categorías de manejo; las relacionadas con el **atributo función** de la biodiversidad; categorías **Ia, Ib, II, V y VI** y las relacionadas con el **atributo estructura**; categorías **III y IV** (Tabla I).

**Desempeño de las actividades humanas en las áreas protegidas.** Las actividades de uso de los recursos en tanto que actividades extractivas afectan fundamentalmente la composición de las comunidades y la estructura poblacional. Por lo tanto, a los fines de este trabajo se asocian las actividades de uso de los recursos con los atributos de la biodiversidad composición y estructura. Por otra parte, cuando las actividades humanas afectan también a los procesos ecológicos fueron asociadas con el atributo función y denominadas como actividades

productivas. Finalmente, se consideró que las actividades recreativas debido a su escala y magnitud no debieran modificar en forma significativa ningún atributo de la biodiversidad.

**Regulación de las actividades humanas en las áreas protegida.:** En la categoría de Reserva Estricta (Ia) se encontró información vinculada al desarrollo de actividades de uso de los recursos naturales, desarrolladas por comunidades con fuerte arraigo local. Estas actividades se asociaron con la clase de regulación restringida (Tabla II). En la categoría de Reserva Natural (Ib) se identificó el desarrollo de actividades vinculadas al uso de los recursos naturales también desarrolladas por comunidades con fuerte arraigo local y actividades recreativas. Los dos tipos de actividades fueron asociados con la clase de regulación restringida (Tabla II).

En la categoría de Parque Nacional (II) se identificaron actividades vinculadas al uso de los recursos naturales. En lo que refiere a la regulación para estas actividades se corresponden con la categoría permitida en aquellas áreas habitadas por comunidades con fuerte arraigo local pero restringidas para otras comunidades (Tabla II). También se encontraron referencias al desarrollo de actividades recreativas asociadas con la categoría de Promoción con Regulación (Tabla II).

En la categoría de Monumento Natural se encontró gran variedad de resultados. En los ejemplos se encontraron actividades clasificadas en los grupos uso de los recursos naturales y actividades recreativas ambas asociadas con la categoría de regulación Restringida. Además se identificaron actividades productivas Prohibidas y Restringidas. Estas diferencias se deberían a las diversas características de estas áreas protegidas; lo que estaría indicando que la regulación para el desarrollo de actividades humanas en estas categorías es altamente contingente. Por tal motivo, resulta pertinente asociar a los tres tipos de actividades desarrollados en estas áreas con la clase de regulación restringida (Tabla II).

En la categoría de manejo Área de Manejo de Hábitats/Especies se registraron actividades vinculadas al uso de los recursos naturales asociadas a la categoría de regulación Restringida. Se identificaron también actividades recreativas que fueron asociadas con las categorías de regulación Prohibida y Restringida. Finalmente, se reconocieron actividades productivas asociadas con la clase de regulación Prohibida. Al igual que para la categoría de Monumento Natural estas diferencias podrían

explicarse por las singularidades de cada área por lo que el desarrollo de los tres grupos de actividades se asoció con la clase de regulación restringida (Tabla II).

Para la categoría de Paisaje Protegido, las actividades de uso de los recursos naturales se asociaron con la categoría de regulación Restringida. Cabe destacar que las restricciones refieren a prevenir las potenciales modificaciones en los sistemas ambientales. Sólo se identificó un ejemplo que refiere a actividades recreativas que fue asociado con la clase de regulación Restringida.

También se determinaron actividades productivas asociadas con las clases Promovida con Regulación y Restringida. Considerando que en esta categoría se explicita el vínculo entre las actividades humanas y la dimensión biofísica del territorio se entendió pertinente asociar a las actividades productivas con la clase de regulación Promovida con Regulación (Tabla II).

En la categoría de Área con Uso Sustentable de los Recursos Naturales, las actividades de uso de los recursos naturales y recreativas se asociaron con las clases de regulación Permitida y Restringida. Por su parte, las actividades productivas se asociaron con la clase de regulación Promovida con Regulación (Tabla II).

### **Guía para la asignación de categorías UICN en las áreas protegidas**

**Identificación de los objetivos de conservación y selección de los atributos de la biodiversidad.** Para reconocer los objetivos de conservación en el área protegida, se sugiere utilizar la metodología de identificación de objetos de conservación planteada por The Nature Conservancy<sup>20</sup>. Posteriormente, se propone analizar estos objetivos en el contexto de los atributos de la biodiversidad y vincular cada objetivo con uno de estos atributos. En caso de identificarse más de un atributo de la biodiversidad se selecciona el atributo de nivel jerárquico superior.

#### **- Objetivos relacionados con el atributo composición o estructura**

Si el atributo seleccionado corresponde a composición o estructura es necesario analizar si los objetivos de conservación identificados se relacionan con la

<sup>20</sup> T. Granizo, M. Molina, E. Secaira, B. Herrera, S. Benítez., O. Maldonado, M. Libby, P. Arroyo, S. Ísola & M. Castro, *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA*, Quito, TNC y USAID, 2006.

dimensión física o biológica. Las áreas protegidas de categoría IV se relacionan con la dimensión biológica mientras que las áreas categoría III se orientan más a aspectos geomorfológicos o culturales<sup>21</sup>. Por tal motivo, si los objetivos de conservación se relacionan con características físicas o culturales la categoría III se constituiría en la categoría de manejo más apropiada (Tabla III). Alternativamente, si los objetivos de manejo se vinculan a aspectos biológicos la categoría de manejo más apropiada sería la categoría IV (Tabla III).

#### **- Objetivos relacionados con el atributo función**

Si el atributo de la biodiversidad finalmente seleccionado fue el referido a la función en este caso hay que analizar el tipo de actividades humanas que se realizan en el área. Si en el área no se realizan actividades humanas en forma directa la categoría de manejo debiera ser la de Reserva Natural Estricta (Tabla III).

Si las actividades humanas realizadas en el área modifican la estructura del sistema, hay que analizar la pertinencia de desarrollar o no actividades recreativas en el área. Si el desarrollo de actividades recreativas no es recomendable en el área entonces la categoría más adecuada debiera ser la de Área de Recursos Silvestres (Tabla III). Alternativamente si el desarrollo de las actividades recreativas es recomendable o aceptable en el área la categoría más adecuada debiera ser la de Parque Nacional (Tabla III).

Si en el área se identifican actividades que modifican los procesos ecosistémicos, hay que analizar los efectos de estas actividades sobre los objetivos de conservación. Si las actividades humanas han afectado directamente a los objetivos de conservación seleccionados la categoría más apropiada tendría que ser la de Paisaje Protegido (Tabla III). Si la mayor parte de los objetivos de conservación del área no están afectados o son afectados indirectamente por las actividades humanas, la categoría de Área Protegida con Uso Sustentable de los Recursos sería la más apropiada (Tabla III).

<sup>21</sup> N. Dudley, ob.cit., 2008, p. 2.

## **Potencialidades de la propuesta de asignación**

### **- Alcance nacional e internacional**

La importancia en el proceso de asignación de categorías de UICN se ha incrementado ya que en la actualidad el sistema de categorías ha comenzado a utilizarse como una herramienta política vinculada a regular los usos del suelo (Dudley et al., 2004)<sup>22</sup>. Entonces si es una herramienta política a nivel nacional, el proceso de asignación de categorías debiera permitir una identificación más precisa de los objetivos de conservación del área y explicitar las conexiones con las estrategias territoriales en escalas más abarcativas.

Por otra parte, a nivel internacional el protocolo de asignación de categorías debe permitir, en determinados umbrales, la comparación relativa entre áreas protegidas. La presente propuesta de asignación intenta generar un avance en el proceso de fortalecer el alcance nacional e internacional de la asignación de categorías a las Áreas Protegidas. Cuando se trabaja con la identificación de objetivos de conservación se promueve la definición precisa de objetivos locales y nacionales. Mientras que al clasificar a estos objetivos en atributos de la biodiversidad que pertenecen al marco general de la teoría ecológica se maneja un lenguaje que permite el intercambio fluido y la comparación a nivel internacional.

### **- Ajuste con los requerimientos planteados por UICN**

UICN sugiere que la asignación de categorías a un área protegida debiera responder a cuatro elementos principales: (1) Proporcionar una guía apropiada para los gobiernos y otras autoridades en áreas protegidas. (2) Constituirse en un proceso consensuado. (3) Proporcionar un sistema que permita modificar las categorías asignadas. (4) Constituirse en un sistema verificable tanto por un panel de expertos gubernamentales como por consultores independientes<sup>23</sup>.

La presente propuesta de asignación constituye un proceso sistemático, transparente y fácil de comunicar por lo que estaría cumpliendo con los numerales (1) y (2). Los resultados de esta metodología al ser contrastados con los de la

<sup>22</sup> N. Dudley, J. Harrison, P. Rosabal, "The future development of the categories system", *Parks* 14, 3, 2004: 72-81.

<sup>23</sup> N. Dudley, ob.cit., 2008, p. 2

categoría de manejo del área protegida, permiten evaluar la relevancia de mantener o modificar la categoría del área cumpliendo por tanto con el numeral **(3)**. Además, los resultados obtenidos mediante esta metodología pueden ser comparados con un escenario deseado facilitando la identificación de acciones requeridas para alcanzarlo.

Como ejemplo de lo planteado en el ítem 3 cabe citarse al área marino costera de Cabo Polonio que fue legalmente declarada en Uruguay como área protegida bajo la categoría de Parque Nacional. En esta área las actividades antrópicas (el turismo y la forestación) afectarían uno de sus procesos ecosistémicos clave, el transporte de arena, limitando el mismo. De acuerdo con esta metodología, el área se corresponde mejor con la categoría VI ya que en ella se realizan actividades que afectan sus procesos ecosistémicos. Por tal motivo, para alcanzar las condiciones que caracterizarían a un Parque Nacional (de acuerdo con esta metodología) estas actividades debieran realizarse solo bajo condiciones que no afecten el transporte de arena del sistema; estas limitaciones debieran explicitarse al menos en el plan de manejo del área protegida. Siguiendo con este ejemplo el proceso de verificación (numeral **4**) de esta categoría debiera analizar luego de cierto tiempo si las actividades antrópicas realizadas afectan o no al transporte de arena. Si el desarrollo de actividades antrópicas no afectara al transporte de arena entonces el proceso de verificación debiera concluir que las condiciones de gestión del área son consistentes con las definidas para un Parque Nacional.

Por el contrario, si como resultado del proceso de verificación se concluyera que el desarrollo de las actividades antrópicas en el área continúan afectando el transporte de arena entonces la autoridad administrativa debiera decidir si es pertinente o no mantener la categoría de Parque Nacional o reclasificarla como Área con uso sostenible de los recursos naturales. Previo a esta decisión debieran considerarse las razones por las cuales no fue posible cumplir con las acciones y regulaciones necesarias para gestionar el área en conformidad con la categoría de Parque Nacional. La decisión final de reclasificar o no el área protegida se tomará en el ámbito político, pero ha de utilizarse una metodología de asignación transparente y fácilmente comunicable, las razones y consecuencias de la decisión tomada podrán ser valoradas socialmente.

## Vínculos explícitos con los objetivos de manejo

El principio inicial en la asignación de categorías a un área protegidas es considerar el objetivo de manejo primario del área<sup>24</sup>. Esta propuesta metodológica constituye un aporte en este sentido, ya que mediante la identificación de los atributos de la biodiversidad se obtiene una noción más ajustada sobre las acciones de manejo que deben realizarse en el área. Por ejemplo, algunas especies de aves de pastizal requieren para su alimentación y reproducción un estrato herbáceo de una altura definida<sup>25-26</sup>. Por lo tanto, la conservación de estas especies dependerá de la gestión que se realice sobre el atributo de la biodiversidad estructura (estructura del tapiz herbáceo de las praderas). La gestión de la estructura del tapiz herbáceo depende principalmente del manejo ganadero que se realice afectando potencialmente por tanto la rentabilidad del sistema. Entorno a la conservación de los pastizales se desarrollan proyectos a nivel regional con el objetivo de conservar las praderas y agregar valor a la carne en los mercados internacionales mediante la implementación de diversos mecanismos financieros<sup>27</sup>.

A su vez el desarrollo de mecanismos financieros para la conservación constituye uno de los principales temas de debate sobre políticas y estrategias de conservación<sup>28-29</sup>. Este ejemplo sencillo destaca como a partir de la necesidad de implementar una estrategia de gestión concreta se desarrolla un complejo entramado pluri-sectorial (gestores, ganaderos, ONG's) y multidimensional (dimensión biológica, socioeconómica, política). Por lo tanto, definir con precisión las acciones

<sup>24</sup> N. Dudley, ob.cit., 2008, p. 2.

<sup>25</sup> P. Rocca. & J. Aldabe, "Plan para la conservación del capuchino de collar (*Sporophila zelichi*) y el capuchino pecho blanco (*Sporophila palustris*)" en *Uruguay. Disney Wildlife Conservation Found. Alianza del pastizal*. Birdlife Internacional, 2009.

<sup>26</sup> N. Cozzani & S. Zalba, "Estructura de la vegetación y selección de hábitats reproductivos en aves del pastizal pampeano", *Ecología Austral*, 19, 1, 2009. Versión on-line ISSN 1667-782X.

<sup>27</sup> *Alianza del pastizal* "Incentivos para la conservación de los pastizales naturales del Cono Sur" <http://www.alianzadelpastizal.org/en/noticia/video-incentivos-para-la-conservacion-de-los-pastizales-naturales-del-cono-sur/>. Última revisión noviembre 2014.

<sup>28</sup> N. Kosoy & E. Corbera, "Payments for ecosystem services as commodity fetishism", *Ecological Economics* 69, 2010: 1228–1236

<sup>29</sup> R. Fish, M. Winter & M. Loble, "Sustainable intensification and ecosystem services: new directions in agricultural governance", *Policy Sci.* 47, 2014:51–67.

de manejo podría contribuir a desarrollar una comprensión más rigurosa de la complejidad inherente a las estrategias de conservación e incluso a identificar nuevas alternativas.

La identificación precisa de las acciones de manejo en relación a los atributos de la biodiversidad permite también visualizar con facilidad las tendencias hacia las que evolucionaría el sistema en función de las acciones de gestión realizadas. Retomando el ejemplo utilizado en la sección anterior sobre el Parque Nacional de Cabo Polonio si las acciones de gestión logran efectivamente mantener e incluso recuperar el transporte de arena podría restaurarse el cordón dunar en términos estructurales y funcionales conservando, por tanto, las características principales de este sistema. Alternativamente, si las acciones de gestión no logran recuperar el transporte de arena probablemente el cordón dunar estático, se cubriría de especies herbáceas. El sistema se transformaría entonces hacia un área costera de pequeñas lomadas con predominio del tapiz herbáceo (esto se observa en otras áreas costeras de Uruguay) modificando, por tanto, su estructura y funcionamiento. Estas consideraciones deben integrarse al análisis para definir la pertinencia o no de realizar acciones de gestión en un área protegida.

### **Síntesis final**

Las categorías de gestión de las áreas protegidas de UICN constituyen un marco internacional de referencia, reconocido por el Convenio sobre Diversidad Biológica, para categorizar la variedad de modos de gestión de las áreas protegidas<sup>30</sup>. En el actual contexto de presión sobre el uso de los recursos naturales, definir un modelo de gestión implica necesariamente regular el uso de los mismos. Es en este punto donde entendemos que el sistema de categorías de UICN adquiere especial relevancia ya que presenta el potencial para visualizar mediante una articulación lógica las relaciones existentes entre las actividades humanas, las acciones de manejo y los objetivos de conservación.

En tal sentido posibilita también construir escenarios en relación a la implementación de un conjunto de medidas de manejo. Este punto adquiere fundamental importancia en la toma de decisiones ya que permite explicitar en forma sencilla las razones que subyacen a una decisión de manejo.

<sup>30</sup> N. Dudley, ob.cit. 2008, p. 2.

Contar con este tipo de herramientas debiera limitar la discrecionalidad en la toma de decisiones que puede constituirse en una estrategia frecuentemente utilizada cuando se pretende evitar la emergencia de conflictos. Se ha señalado que el discurso neoliberal de conservación intenta una construcción con el objetivo de desdibujar el conflicto por el uso de los recursos naturales<sup>31</sup>. Desde esta lógica difícilmente se construyan herramientas efectivas para la conservación ya que la aplicación del modelo neoliberal subyace como causa de la crisis ambiental. Por otra parte, resulta razonable argumentar que al limitar el conflicto se construye un escenario que permite mantener la estrategia de conservación, que de otra forma se paralizaría en una disputa enmarcada en relaciones desiguales de poder. Incluso desde esta lógica la discrecionalidad en la toma de decisiones no puede ser aceptada socialmente y resulta además inconducente ya que la negación del conflicto no lo elimina por lo que el mismo surgirá en uno u otro momento del proceso.

El presente trabajo pretende contribuir con la generación necesaria de herramientas que permitan orientar, socializar y, por tanto, facilitar la participación social en la toma de decisiones en relación al uso de los recursos naturales.

<sup>31</sup> J. Igoe & D. Brockington, "Neoliberal Conservation: A Brief Introduction", *Conservation & Society* 5, 4, 2007:432-449.

Anexos

Tabla 1

Categoría de Manejo UICN	Objetivo primario de manejo relacionado con la conservación (UICN, 2008)	Atributo de la biodiversidad asociado
<b>Reserva Natural Estricta Ia</b>	<p>Conservar a escala regional, nacional o global ecosistemas, especies (presencia o agregaciones) y/o rasgos de geodiversidad extraordinarios: dichos atributos se han conformado principalmente o exclusivamente por fuerzas no humanas y se degradarían o destruirían si se vieses sometidos a cualquier impacto humano significativos.</p>	Función
<b>Área Natural Silvestre Ib</b>	<p>Proteger la integridad ecológica a largo plazo de áreas naturales no perturbadas por actividades humanas significativas, libres de infraestructuras modernas y en las que predominan las fuerzas y procesos naturales, de forma que las generaciones presentes y futuras tengan la oportunidad de experimentar dichas áreas.</p>	Función
<b>Parque Nacional II</b>	<p>Proteger la biodiversidad natural junto con la estructura ecológica subyacente y los procesos ambientales sobre los que se apoya, y promover la educación y el uso recreativo.</p>	Función
<b>Monumento Natural III</b>	<p>Proteger rasgos naturales específicos sobresalientes y la biodiversidad y los hábitats asociados a ellos.</p>	Estructura

## PROYECTO ECOEPISTEME

<b>Área de manejo de habitats /especies IV</b>	Mantener, conservar y restaurar especies y hábitats.	Estructura
<b>Paisaje Protegido V</b>	Proteger y mantener paisajes terrestres/marinos importantes y la conservación de la naturaleza asociada a ellos, así como otros valores creados por las interacciones con los seres humanos mediante prácticas de manejo tradicionales.	Función
<b>Área con uso sostenible de los recursos naturales VI</b>	Proteger los ecosistemas naturales y usar los recursos naturales de forma sostenible, cuando la conservación y el uso sostenible puedan beneficiarse mutuamente.	Función

**Tabla 2**

<b>Categoría de manejo UICN</b>	Uso de recursos naturales	<b>Tipos de Regulación</b>	
		Actividades recreativas	Actividades productivas
Reserva Natural Estricta <b>Ia</b>	Restringido		
Área Natural Silvestre <b>Ib</b>	Restringido	Restringido	
Parque Nacional <b>II</b>	Restringido	Promovido con Regulación	
Monumento Natural <b>III</b>	Restringido	Restringido	Restringido
Área de manejo de hábitats / especies <b>IV</b>	Restringido	Restringido	Restringido
Paisaje Protegido <b>V</b>	Restringido	Restringido	Promovido con Regulación
Área con uso sostenible de los recursos naturales <b>VI</b>	Restringido	Restringido	Promovido con Regulación

**Tabla 3**

<b>Atributo de la biodiversidad asociado al objetivo de conservación</b>		<b>Categoría de manejo UICN</b>
Estructura o Composición	El objetivo de conservación se centra en aspectos biológicos	IV
	El objetivo de conservación se centra en aspectos físicos o culturales	III
	No se desarrollan actividades humanas	Ia
Función	Las actividades humanas realizadas afectan la estructura del sistema	Ib
		II
	Las actividades humanas realizadas afectan la función del sistema	V
		VI

## **Efectos de la deforestación de Chiapas, México**

*José Luis Hernández Cruz*

### **I. Introducción**

En la segunda mitad del siglo XX, empezaron a tener fuerza a nivel mundial los temas relacionados al medio ambiente ante los estragos que se fueron registrándose en diversas partes del planeta tierra, como resultado del crecimiento demográfico, del desarrollo industrial, la destrucción y contaminación de los recursos naturales sin perder de vista que los fenómenos negativos tuvieron precedentes anteriores como la consecuencia lógica del propio surgimiento y avances de las autoridades industriales y comerciales. Es innegable la necesidad del ser humano por evolucionar en su entorno social, buscando el progreso y bienestar espiritual, material, profesional, científico, económico, político, tanto en lo individual, familiar, como colectivo, y en esa búsqueda la historia de la humanidad se nos presenta importantes cambios a través de las distintas épocas, con éxitos, calamidades y fracasos de los propios pueblos que han escrito y en ellas no ha sido extraño la degradación de los recursos que conforman el medio ambiente. Quizás no se le ha dada importancia desde su origen, pero con el común de la revolución industrial y el avance de la tecnología moderna, la destrucción de los ecosistemas al conjunto de elementos naturales que rodean al hombre, ha sido de los más notables atentados para la supervivencia humana que amenaza con la propia destrucción del planeta tierra, es por ello que se debe despertar conciencia ambientalista desde el seno familiar, escuela, trabajo, sector público, en su justa dimensión en la razón de ser pasos por la tierra y para las futuras generaciones.

Uno de los problemas críticos que anualmente enfrenta el Estado de Chiapas, es la deforestación. En el periodo de 1975-1992 se perdieron más de 700.000 hectáreas de parques y selvas, siendo las causas principales los desmontes, incendios y plagas. Cifras más actuales indican tasas de deforestación anual para el Estado del Orden de las 30.000 a 45.000 hectáreas.

Al Estado de Chiapas le corresponde como la tarea la preservación de las extintas arboledas por ser uno de los sitios donde la diversidad biológica tiene

una mayor representación en el país con más del 50% de las especies conocidas en áreas de bosques tropicales.

Ante esta realidad, surge la necesidad de promover y establecer programas de reforestación, con la finalidad de dar respuesta a la deforestación, sino será demasiado tarde con lo que se avecina pero a los diversos trabajos de reforestación que se llevaron a cabo desde hace más de una década en la República Mexicana cada año se siguen perdiendo en el país 155.000 hectáreas.

Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), confirman que la nación se encuentra entre las primeras con mayor deforestación en el mundo y actualmente consiste con 139 millones de hectáreas de superficie forestal las cuales se presentan el 70.4% del territorio nacional

Por otro lado la organización de Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) al comenzar del 2011, se destacó en la evaluación de recursos naturales a México como uno de los países en el mundo, junto con Brasil, Gabón, Papua, Nueva Guinea, Indonesia con mayores dimensiones de área de los bosques primarios desde 1991. El programa Nacional Forestal (Pronador) tiene como objetivo la restauración de 170.000 hectáreas anuales hasta 2018. De ahí la importancia que tiene la preservación y conservación de la reforestación en Chiapas.

El tema de la sustentabilidad ambiental ha tomado tal relevancia internacional, que dentro de la iniciativa de los objetivos de Desarrollo del milenio (ODM) Creada el año 2000 y firmada por 189 países, del objetivo 7, que es necesario incorporar los principios del desarrollo sustentable, en las políticas y los programas Nacionales y revertir la pérdida de recursos del medio ambiente .

Es importante destacar que los seres humanos tenemos la tendencia de cambiar y de transformar el entorno ambiental, al modificar los cambios de uso del suelo de bosques para el desarrollo de las autoridades económicas primarias como la agricultura y la ganadería. Se debe mantener un equilibrio ecológico inalterable con los modos de producción que enfatizan el crecimiento económico por encima del ecológico, esto quiero decir que las políticas públicas en México, deben de ser bien diseñadas para el manejo de los ecosistemas, pero que contribuyan al mejoramiento de las personas.

Las políticas públicas de sustentabilidad ambiental hacia la promoción, preservación y conservación del medio ambiente son de vital importancia para la toma de decisiones y el cumplimiento de las funciones legislativas.

## **II Planteamiento del Problema**

Comenzando el siglo XXI, la preocupación por el cumplimiento en la utilización de recursos naturales, los problemas derivados de esto y el límite que tiene nuestro planeta para reportar el intenso aprovechamiento a partir de la revolución industrial hacia fines del siglo XVII, generó la preocupación de muchos científicos, que alertaron sobre los riesgos a los que estaba expuesta la humanidad. Desde mediados del siglo XX y hasta nuestros días cada vez más se escucharon con mayor fuerza estas voces de alerta.

Con ello, a la sociedad se presenta un gran desafío, al enfrentar el diseño e implementación de las políticas públicas basadas en la sustentabilidad a partir del desarrollo social, económico, ambiental este precepto. Derivado de ello, es relevante este tema, debido a que estas políticas podrán establecer pautas que traigan consigo una mejora en el ambiente en el que estamos involucrados, así también presentar propuestas importantes para cuidar nuestro planeta y para que ya no exista deterioro ambiental en toda su magnitud.

## **III. Justificación**

La situación ambiental entre las instituciones ambientales, nacionales, internacionales y la agencias e instituciones públicas que representan al Estado, deben de saber, cuidar y vigilar el entorno ambiental, porque los recursos forestales y la biodiversidad de Chiapas, incluyendo los servicios ecosistémicos que generan como: regulación climática, reducción de vulnerabilidad a riesgos y desastres, fertilidad del suelo, mantenimiento de recursos hídricos, son estratégicos para el desarrollo social y económico del Estado. La falta de metas de desarrollo compartidas entre todos los sectores genera problemas de deforestación y degradación sin que se mejoren las condiciones de vida de la población rural. Así mismo los escasos recursos financieros no son dirigidos de manera que respondan a dichas metas. La base de solución se encuentra en el ejercicio de procesos de planeación de largo plazo y que deben ser respetados a través de las administraciones públicas para llevar a cabo dicho objetivo y de esta manera debe cumplirse.

#### **IV. Origen y Concepto de la Sustentabilidad**

Como solución de los problemas ambientales que se venían gestando desde los años sesenta del siglo XX, la Organización de las Naciones Unidas a principios de los años '70 proponen un nuevo concepto denominado sustentabilidad, a través de la Conferencia de Estocolmo sobre el Ambiente Humano y es precisamente a partir de ello que se considera el tema de la degradación ambiental como parte de la agenda internacional. En esta reunión se aprobaron 109 Recomendaciones para la cooperación internacional en materia ambiental.

Dentro del Principio Número I de la Declaración de Estocolmo se expresa la convicción de que el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones adecuadas, en un medio ambiente de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, donde tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras<sup>1</sup>.

A raíz de esta conferencia se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), organismo internacional encargado de promover la mejora del ambiente mediante una serie de políticas que incluyeron acciones de prevención y de solución del deterioro de las regiones naturales, en las cuales se desarrolla y vive el ser humano. Dentro de los temas principales que atiende el PNUMA, se encuentran el cambio climático, desastres y conflictos, manejo de ecosistemas, gobernanza ambiental, sustancias dañinas y residuos peligrosos.

En los años ochenta, la necesidad de solventar problemas que aquejaban más a los seres vivos, convirtió esta búsqueda en una necesidad de los tomadores de decisiones, cuya responsabilidad recayó en la Comisión Mundial sobre el Desarrollo Ambiental, que expidió un informe que se denominó Informe Brundtland o mejor conocido como Nuestro Futuro Común, al expresar la responsabilidad compartida de los pobladores y los gobiernos en la implementación de las políticas públicas para la solución de los graves problemas ambientales.

<sup>1</sup> Organización de las Naciones Unidas, “Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano”, Conferencia sobre Medio Ambiente Humano, Estocolmo Suecia, 1972, <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

El Informe Brundtland llevó a implementar acciones económicas, sociales y ambientales urgentes en pro del ambiente, surgiendo de ello la connotación de sustentabilidad como “aquella que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”<sup>2</sup>.

De esta manera, se plantea el contraste existente entre el crecimiento económico del modelo del capitalismo y la posibilidad de obtener un crecimiento económico razonable a partir de la implementación de políticas públicas de sustentabilidad y expansión considerando como base la preservación de los recursos naturales.

Además se aborda que

“las necesidades y aspiraciones de hoy podrían conciliarse con las del mañana siempre que se produjeran cambios fundamentales en la forma como las naciones manejan la economía mundial... [puesto] que el desarrollo ha producido un mundo con nuevas realidades, realidades que todavía no se reflejan en el comportamiento humano, económico, político o institucional de los gobiernos”<sup>3</sup>.

Posteriormente, en la década de los noventa, se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la denominada Cumbre de la Tierra, que tuvo como propósito sentar las bases para el desarrollo de una política global que guiará hacia la sustentabilidad al planeta. Es en este encuentro en donde toma sello oficial el concepto de desarrollo sustentable como un nuevo paradigma, que, a diferencia de otros paradigmas en las ciencias sociales, es resultado de una necesidad social de cambio ante una serie de documentos importantes como La Carta de la Tierra, la Declaración sobre el Bosque, el Convenio sobre la Biodiversidad, el Convenio sobre el Clima y la Agenda 21, en los cuales se pronuncian estrategias que deberán llevarse a cabo durante los próximos años.

Menciona en su Principio 8 que para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y

2 Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente, “Nuestro futuro Común”, abril de 1987  
<http://www.oarsoaldea.net/agenda21/files/Nuestro20%20futuro20%20comun.pdf>.

<sup>3</sup> Ídem.

eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas<sup>4</sup>.

A inicios del presente siglo XXI, con asistencia de la Organización de las Naciones Unidas, se realizó la Cumbre del Milenio, al final de la cual se firmó la Declaración del Milenio. Esta Declaración toma como parte de los valores fundamentales de la humanidad del siglo XXI:

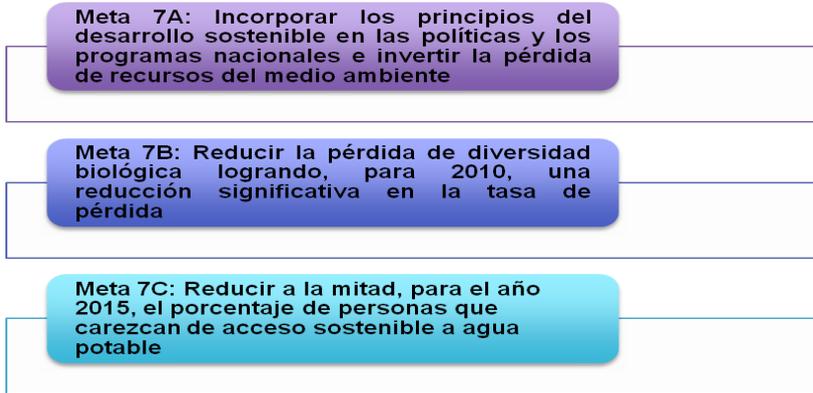
“El respeto de la naturaleza. Es necesario actuar con prudencia en la gestión y ordenación de todas las especies vivas y todos los recursos naturales, conforme a los preceptos del desarrollo sostenible. Solo así podremos conservar y transmitir a nuestros descendientes las incommensurables riquezas que nos brinda la naturaleza. Es preciso modificar las actuales pautas insostenibles de producción y consumo en interés de nuestro bienestar futuro, y en el de nuestros descendientes”<sup>5</sup>.

Derivada de esta declaración, los países de la comunidad internacional decidieron cumplir con los denominados ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), propuestos, y es precisamente en el Objetivo 7 de “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”, del cual se consideran extraer las siguientes metas en los años venideros del 2015 y 2020 (Fig. 1). Estos objetivos han servido como base para la generación de políticas públicas de sustentabilidad en México y en el resto de los países del mundo. Sin embargo, cabe mencionar que estos objetivos presentan limitaciones en cuanto a la no incorporación de criterios de equidad y se consideran muy modestas en relación a la gravedad de la situación. De la misma forma, no se incluyen elementos claves de los derechos del agua, como la regularización de la misma y su asequibilidad.

<sup>4</sup> Programa de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo”, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, Junio de 1992, <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

<sup>5</sup> Organización de la Naciones Unidas, *Declaración del Milenio*, Resolución aprobada por la Asamblea General, Nueva York, Estados Unidos, septiembre de 2000, <http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>

**Fig. 1 metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de Sustentabilidad**



**Fuente:** ONU, 2011. Informe de los Objetivos de Desarrollo del Milenio

Estos objetivos marcan así los precedentes para la incorporación en la agenda política del tema de la sustentabilidad que conlleve a la mejor en la calidad de vida de la población en general. En esta visión de sustentabilidad en la naturaleza, han existido y existen controles implacables de supervivencia, adaptación y evolución, que han logrado la permanencia de las diversas especies animales y vegetales. Los ecosistemas se mantienen por sí mismos, evolucionando constantemente y aprovechando todas las oportunidades que la misma naturaleza les ofrece. Pero, ha sido la mano del hombre que ha desequilibrado el ambiente para su propio beneficio, llevando con ello a que su desarrollo sea justamente medido por su capacidad transformadora, generando una crisis ambiental que hacen preciso la adopción del paradigma de la sustentabilidad, como una cuestión emergente en el planeta.

## **V. La Sustentabilidad como Paradigma Emergente**

La sustentabilidad emerge como concepto y posteriormente como paradigma a raíz de la división inquebrantable entre medio ambiente y desarrollo como procesos puramente aislados, en donde el hombre es un ente que desequilibra los ecosistemas privilegiando el crecimiento económico, sin considerar las alteraciones irreparables que provoca en los ecosistemas, con fundamento en la civilización industrial. Sin embargo, este paradigma defiende sobre todo que el desarrollo económico de

ser la premisa para los gobiernos y que debe ir de la mano con la conservación del ambiente.

Desde la década de los ochenta y los noventa del siglo XX, se empezó a tomar en cuenta no únicamente el aspecto ambiental como principal vector de la sustentabilidad, sino también a los procesos políticos y sociales que continuamente se están gestando circularmente en las diversas sociedades. Es necesario llevar a cabo así, un análisis interdisciplinario del desarrollo sustentable, considerando las siguientes razones:

1. Por la incomparable complejidad de la relación entre sociedad y naturaleza.
2. Por la urgencia, dificultad y la gravedad de la situación que exige un cambio global social en las mentalidades y en los comportamientos del mundo contemporáneo.
3. Porque este cambio hipercomplejo y difícilísimo que no puede dejar de ser pensado, y muy a fondo, interdisciplinariamente, por quienes toman decisiones de interés público en todos los sectores de la administración pública de nuestro país<sup>6</sup>.

De esta manera, este paradigma menciona tres formas que se relacionan con el ambiente y el desarrollo; la más relevante es la que relaciona pobreza con explosión demográfica y desarrollo, la otra sería las que conforman las partes del crecimiento económico como pautas de consumo y lo que se propicia en el ambiente, y la última los problemas originados por la deuda externa, que mitigan los flujos financieros y el intercambio comercial. Una vez integradas estas partes, donde todas en conjunto alcanzan el equilibrio y se considera con ello que se ha alcanzado la sustentabilidad.

El paradigma de la sustentabilidad implica la explotación racional de los recursos naturales tanto plantas como animales que se encuentran en las diversas regiones naturales. Se trata de utilizar los recursos naturales de forma racional, de manera que se mantenga equilibrado para su buen funcionamiento. Sí este uso se realiza de forma alienada, es en ese momento en el que se estará causando el efecto irreversible en sus ciclos biológicos, propiciando con ello el deterioro ambiental. En esencia, la sustentabilidad implica la coexistencia de los recursos naturales y el hombre, como una relación entrecruzada entre sus partes y su todo.

Así, este modelo como nuevo paradigma económico-ecológico consiste en “otorgar la misma importancia a los aspectos sociales, económicos y ecológicos, a la

<sup>6</sup> Cornelio Rojas Orozco, *El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública*, México, INAP, Senado de la República, 2003.

hora de diseñar las metas, políticas y estrategias de desarrollo de un país o una región”<sup>7</sup>. Desde esta perspectiva, resulta vital la interacción del ser humano, tanto con otros de la misma especie como con el entorno que lo rodea. Pero, es preciso corregir también los problemas de salud, educación y económicos existentes en una región, para crear las condiciones idóneas de equilibrio entre el ser humano y la naturaleza. Por lo que, “una política pública de excelencia corresponde a aquellos cursos de acción y flujos de información relacionados con un objetivo político definido en forma democrática”<sup>8</sup>, que para este caso resulta ser la implementación de estrategias y programas acordes con este paradigma defiende sobre todo que el desarrollo económico dejó de ser la premisa para los gobiernos y que debe ir de la mano con la conservación del ambiente.

Implica además que todas las funciones ambientales permanezcan intactas a lo largo del tiempo, surgiendo así la descripción más conocida concebida como aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para solventar sus propias necesidades. Se precisa, por lo tanto, una participación activa de la población como requisito indispensable para cambiar sus estilos de vida. La sustentabilidad condiciona también el deseo imponderable de integrar armónicamente las dimensiones sociales, culturales, espaciales, ambientales y económicas.

## VI. Vertientes de la Sustentabilidad

El paradigma de la sustentabilidad emergió a partir de los años setenta con el auge proveniente del deterioro ambiental a causa de la industrialización y la preocupación de los gobiernos por revertir los mecanismos de alteración provocados por los patrones de consumo crecientes. Surge como resultado de dos vertientes:

a) **Una Económica** en la cual, pese a que existe una creciente tendencia desde hace treinta años del cuidado y preservación del ambiente, las modernas teorías económicas se desarrollaron acompañando los procesos de industrialización y terciarización de la economía en base a un modelo que considera, por una parte un

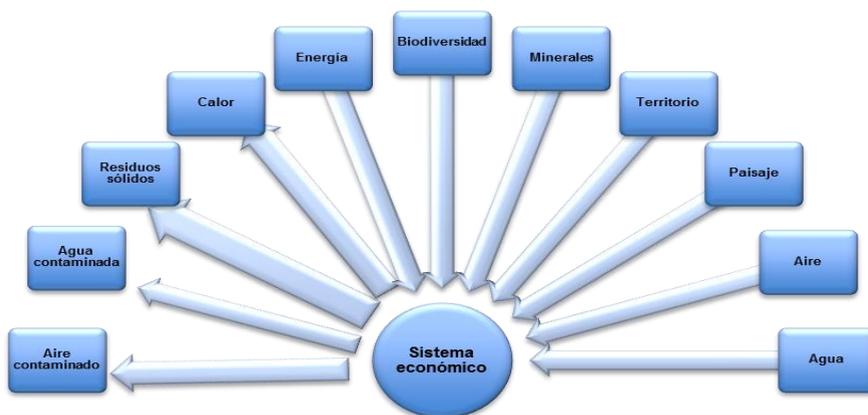
<sup>7</sup> Roberto Trinidad Pizarro, “El paradigma de la sustentabilidad ecológica: Modelo político-económico de los países globalizantes”, *Revista Umbral*, Puerto Rico, N. 5, noviembre de 2011: 97-109.

<sup>8</sup> P. Eugenio Lahera, *Política y políticas públicas*, División de Desarrollo Social, CEPAL, Serie Políticas Sociales, Santiago de Chile, 2004, p. 8.

“subsistema socio-económico aislado e independiente de los subsistemas ecológicos, y por la otra a los recursos naturales bienes libres disponibles para su aprovechamiento, sin tener en cuenta los costos de tratamiento de los residuos que su aprovechamiento implica”<sup>9</sup>.

Esta visión, con el paso del tiempo ha ido evolucionando, al considerar que el desarrollo económico va a la par del cuidado del ambiente, desarrollando un nuevo modelo económico que analice las interrelaciones entre los sistemas ecológicos y los económicos (ver Fig. N. 2). Es necesario, para ello, establecer que la sustentabilidad solo será posible si mantienen en orden las partes que conforman los sistemas económicos y ecológicos, internalizando en la toma de decisiones la dimensión ambiental.

**Fig. 2 Interrelaciones entre los sistemas económicos y biológicos**



Este modelo considera cuatro funciones principales, todas extremadamente vinculadas entre sí por complejos procesos biológicos, de entradas y salidas: una

<sup>9</sup> Marcela Gavillo Novillo Marcela, “Desarrollo sustentable y calidad de vida”, Cátedra de resolución de problemas ambientales, Universidad Nacional de la Pampa, Argentina, Septiembre de 2003, p 2.

función regulatoria, una función productiva, una función de soporte y una función informativa<sup>10</sup>.

Este modelo considera cuatro funciones principales, todas extremadamente vinculadas entre sí por complejos procesos biológicos, de entradas y salidas: una función regulatoria, una función productiva, una función de soporte y una función informativa.

**b) Una ambiental** emanada a partir de Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano o la Conferencia de Estocolmo de 1972 como un ejemplo de la preocupación de la sociedad en esta materia. Esta visión de sustentabilidad se encuentra enmarcada por la inquietud inherente de la preservación de los ecosistemas ligadas a las interrelaciones con los seres humanos.

Bajo esta visión, se trata de lograr la producción económica, para satisfacción de necesidades donde los costos disminuyan y los rendimientos aumenten, buscando un equilibrio entre los diversos componentes. Según las Naciones Unidas<sup>11</sup>, la búsqueda de un desarrollo sustentable debe contemplar tres aristas, que deben ir juntas para conseguir este objetivo:

- Sustentabilidad ambiental: que representen el estado natural (físico,) de los ecosistemas, los que no deben ser degradados, sino mantener sus características principales, las cuales son necesarias para su supervivencia a lo largo del tiempo.
- Crecimiento económico: promovido por el “know-how” o el saber hacer de la infraestructura moderna, la que debe proporcionar los ingresos suficientes para garantizar la preservación y manejo sustentable de los recursos.
- Equidad social: en donde los beneficios y costos deben distribuirse equitativamente entre los diferentes grupos.

Según el Banco Mundial<sup>12</sup> (1995) la información en los cambios en la sustentabilidad puede ser registrada por medio de tres grupos de indicadores durante

<sup>10</sup> M. Gavillo Novillo, “Desarrollo sustentable y calidad de vida”, ob. cit., p. 2.

<sup>11</sup> R. Gryspan, *La desigualdad y el reto del desarrollo de largo plazo en America Latina y el Caribe*, PNUD, 2009, p. 5.

<sup>12</sup> Informe del Banco mundial, para las Naciones Unidas, 1995.

un periodo largo de tiempo y relacionados entre sí, como se menciona anteriormente. En la Estrategia por el futuro de la vida “Cuidar la Tierra” se habla de sustentabilidad como: “mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que lo sustentan” y se plantea que para alcanzarla, la sociedad debe vivir de conformidad con los principios siguientes:

- Respetar y cuidar la comunidad de los seres vivos.
- Mejorar la calidad de la vida humana.
- Conservar la vitalidad y diversidad de la Tierra.
- Mantenerse dentro de la capacidad de carga de la Tierra.
- Modificar las actividades y prácticas personales.
- Facultar a las comunidades para cuidar de su medio ambiente.
- Establecer un marco nacional para la integración del desarrollo y la conservación.
- Forjar una alianza mundial<sup>13</sup>.

Sin embargo para considerar llegar a la sustentabilidad se tendrían que considerar otras dimensiones como la:

**Cultural.** Las soluciones propuestas deben ser culturalmente aceptables. La sustentabilidad en relación con el diseño de políticas y el como hacer entonces debe ser considerada como una meta social, nueva e importante para la planificación, uso y manejo del espacio en donde se encuentran los recursos naturales y su utilización racional como forma de vida del hombre como un todo. Al mismo tiempo, la política pública debe cambiar enfocándose a crear espacios de vida para la sociedad en un marco amplio de sustentabilidad tanto ambiental, como social, económica y cultural.

**Espacial o territorial.** Se deben buscar nuevos equilibrios espaciales considerando la planificación socio-económica y el uso de los recursos conjuntamente.

La sustentabilidad en relación con el diseño de políticas y el como hacer entonces debe ser considerada como una meta social, nueva e importante para la planificación, uso y manejo del espacio en donde se encuentran los recursos naturales y su utilización racional como forma de vida del hombre como un todo. Al

<sup>13</sup> Otro desarrollo, Estudios Críticos sobre el Desarrollo, *Segunda estrategia mundial para la conservación, Construir una sociedad sostenible*, Reproducido y resumido de Cuidar la Tierra, Estrategia para el Futuro de la Vida, UICN, PNUMA y WWF, 1991.  
<http://www.otrodesarrollo.com/desarrollosostenible/SegundaEstrategiaMundialConservacion.htm>.

mismo tiempo, la política pública debe cambiar enfocándose a crear espacios de vida para la sociedad en un marco amplio de sustentabilidad tanto ambiental, como social, económica y cultural.

## **VII. Marco Normativo para el establecimiento de las Políticas Públicas de Sustentabilidad**

La implementación de las políticas públicas de sustentabilidad ambiental, con la crisis en la que se encuentra el planeta, ha migrado desde la perspectiva conservacionista, hasta la consideración del manejo sustentable de los recursos naturales, en donde exista una relación estrecha entre la sociedad y el ambiente. Se considera entonces que es necesario atender los problemas de preservación de los recursos, la contaminación, los problemas de abasto de agua a las poblaciones, el cambio climático, la propagación de enfermedades, la seguridad alimentaria y la relación que tienen con la economía, además de la salud que conlleva a la carencia de la calidad de vida. Esto se podría lograr con base al diseño de políticas públicas ambientales que contemplen a la calidad de vida de forma multifactorial y al cuidado del ambiente como punto prioritario en la agenda.

Derivado de ello, al momento de estructurar dichas políticas es necesario considerar un marco normativo exhaustivo, que contemple cada uno de los aspectos primordiales para el logro de la sustentabilidad ambiental en el país. A partir del establecimiento de la Agenda, esta ha formado parte de la agenda de México. Se han introducido reformas en las legislaciones ambientales, entre las que destacan la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se instrumentaron distintos programas y proyectos de protección al ambiente, se logró a partir de 1994, el establecimiento de una Secretaría, dedicada solo a la observación de las políticas públicas ambientales y a los recursos naturales denominada actualmente como Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Las políticas públicas ambientales fueron retomadas así por la SEMARNAT y el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Es así como, México en lo que va de este siglo, “le ha conferido un perfil más alto a la sustentabilidad ambiental, la cual fue uno de los cinco pilares del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012”<sup>14</sup>, y fue a partir de este, que se han ido

<sup>14</sup> OCDE, “Evaluaciones de Desempeño Ambiental: México 2013”, High lights.

desarrollando con mayor fuerza las políticas públicas sustentables en materia ambiental, esto es, México ha dado pasos agigantados en este rubro, pero todavía queda mucho camino por recorrer.

Para la instauración de las políticas públicas de sustentabilidad ambiental es preciso considerar las siguientes leyes, normativas y reglamentos:

### **1. Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

En México, fue en 1987, cuando se abordó el problema de la conservación a través de la creación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente. Su referencia más cercana se encuentra en la Ley para Prevenir y Controlar la Contaminación de 1971. Es la primera ley en donde se encuentran referencias acerca de la biodiversidad, los recursos naturales, fue decretada en 1988 por el Presidente Miguel De La Madrid, con la intención de ser el marco jurídico-ecológico que regula el medio ambiente.

En 1996 sufrió un cambio transcendental al realizarle reformas, derogaciones y adiciones propuestas por los diversos sectores de la sociedad durante la Consulta Nacional sobre Legislación Ambiental, convocada en 1995 por la Comisión de Ecología y Medio Ambiente. Estas modificaciones tuvieron como propósito fundamental la descentralización, ampliar los márgenes de participación ciudadana, incorporar instrumentos de gestión ambiental, al mismo tiempo que fortalecer las políticas públicas ambientales.

A través de esta ley se pretende lograr la descentralización de la materia ambiental, mediante la participación del gobierno federal, estatal y sobre todo local, el control de los residuos, el manejo, protección, conservación, restauración y preservación de los recursos naturales, la evaluación del impacto ambiental y el uso adecuado de los cuerpos de agua nacionales. Cuenta con seis títulos y sus respectivos capítulos, de Disposiciones Generales, de Biodiversidad, de Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales, Protección al Medio Ambiente, Participación Social e Información Ambiental, Disposiciones y Seguridad. Tiene como objeto entre otros propiciar el desarrollo sustentable, por medio de:

<http://www.oecd.org/fr/env/examenspays/EPR%20Highlights%20MEXICO%202013%20ES.pdf>.

1. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
2. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
3. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
4. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
5. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas<sup>15</sup>.

Estos son algunas de los propósitos para el alcance de la sustentabilidad a lo largo de todo el territorio mexicano. En lo relativo a la Política Ambiental, se expresan los principios que deberán regir dichas políticas, dentro de los cuales destacan la preservación de los ecosistemas, la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico, el aprovechamiento y uso sustentable de los recursos naturales de las comunidades y de los pueblos indígenas, el control y prevención de la contaminación del agua, suelo y aire, la participación activa y de género de todos los involucrados, la gestión ambiental, además de la incursión de la educación ambiental en todos los niveles.

Esta ley, sirve para garantizar la sustentabilidad ambiental y social, es de cumplimiento obligatorio en todo el territorio nacional, fundamentándose en torno a cuatro ejes principales: política ecológica, manejo de recursos naturales, protección al ambiente y protección social<sup>16</sup>.

## **2. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**

<sup>18</sup> Otro desarrollo, Estudios Críticos sobre el Desarrollo, *Segunda estrategia mundial para la conservación, Construir una sociedad sostenible*, Reproducido y resumido de Cuidar la Tierra, Estrategia para el Futuro de la Vida, UICN, PNUMA y WWF, 1991.  
<http://www.otrodesarrollo.com/desarrollosostenible/SegundaEstrategiaMundialConservacion.htm>

<sup>16</sup> P. Eugenio Lahera, ob. cit., nota 8, p. 13.

Las Normas Oficiales Mexicanas han servido de referencia para asegurar el desarrollo sustentable en materia económica. Para algunos, son ordenamientos jurídico-administrativos auxiliares en la impartición de justicia en materia ambiental, al poseer carácter obligatorio, de acuerdo con la LGEEPA, teniendo como principal objetivo prevenir los riesgos a la salud, la vida y al patrimonio<sup>17</sup>. Son regulaciones técnicas que contienen información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología, que permiten a las dependencias gubernamentales ofrecer parámetros observables para prevenir los riesgos a la población, los animales y el medio ambiente. En este caso, el gobierno es el encargado de la vigilancia del cumplimiento de las NOM, pero en el transcurso del mecanismo es también importante la participación de los otros sectores de la población como científico, académico e industrial.

Las NOM, se encuentran distribuidas por materia, entre las que destacan, de acuerdo a la SEMARNAT, las de aguas residuales, medición de concentraciones, emisiones de fuentes fijas, emisiones de fuentes móviles, residuos sólidos urbanos, protección de flora y fauna, suelos, contaminación, impacto ambiental, agua, pesca, lodos y biosólidos. Estas normativas son indispensables para propiciar la sustentabilidad ambiental, sin embargo, para fines del trabajo, es preciso considerar a las siguientes:

<sup>17</sup> OCDE, “Evaluaciones de Desempeño Ambiental: México 2013”, Highlights, <http://www.oecd.org/fr/env/examenspays/EPR%20Highlights%20MEXICO%202013%20ES.pdf>

**Tabla 1. NOM emitidas por la SEMARNAT para el logro de la sustentabilidad ambiental**

Titulo	Autor
1. Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.	México. Secretaría de Desarrollo Social
2. Norma Oficial Mexicana NOM-020-SEMARNAT-2001, que establece los procedimientos y lineamientos que deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.	México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
3. Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.	México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
4. Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad de las aguas nacionales.	México. Comisión Nacional del Agua

5. Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA-2002, Protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Fuente: cuadro adaptado de las Normas Oficiales Mexicanas ordenadas por materia de la SEMARNAT, 2013.18

Estas NOM tienen por objeto:

1. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;
2. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;
3. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías;
4. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
5. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad<sup>19</sup>.

Cabe mencionar que estas NOM son únicamente algunas de entre las muchas que se encuentran apoyando el manejo sustentable de los recursos naturales, pero que revisten de principal importancia por ser aquellas que inciden directamente sobre la preservación de los recursos naturales considerados a partir de las actividades económicas de agricultura y ganadería.

### **3. Ley General de Desarrollo Rural Sustentable**

Esta ley fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 7 de diciembre de 2001 y es la base legal sobre la cual se circunscriben las actividades que contribuyen

<sup>18</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2013.  
<http://www.semarnat.gob.mx/leyesnormas/Pages/nomsxmateria.aspx>

<sup>19</sup> *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, Nueva Ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 28 de enero de 1988, últimas reformas publicadas DOF 24-05-2013.

al logro del desarrollo rural de nuestra sociedad. Fue promulgada con la finalidad de contribuir al avance de las capacidades de las localidades. Se encuentra fundamentada en el artículo 27 de nuestra Constitución, en donde menciona que serán instancias para la participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural.

En el artículo 1 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), se consideran que

“son sujetos de esta Ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades en el medio rural”<sup>20</sup>.

Es considerada una ley incluyente al fomentar la participación activa de los involucrados, por medio de consejos municipales, siendo de fácil comprensión con el objeto de contribuir de manera amena a la apropiación de la sociedad rural. Toma como punto de partida al desarrollo de los municipios, en donde se observan las necesidades, limitaciones y progresos de sus pobladores, considerándose como el detonador del cambio, siendo este el punto de coincidencia entre la población, el territorio y la administración en relación armoniosa con el entorno.

Así, la visión del desarrollo municipal local se reviste de particular importancia, por ser el referente idóneo para aplicar acciones puntuales que promuevan la organización territorial y administrativa. El plan de desarrollo municipal, es un ejemplo de estas acciones por ser un instrumento de ordenamiento, en el cual se otorgan facultades a la población con el objeto de incidir en la mejora de su calidad de vida.

Norma las actividades agropecuarias y rurales con un enfoque de integralidad, y fija las políticas públicas para el campo mexicano, sin embargo, a lo largo de toda la reglamentación no se observa una definición clara y precisa del concepto de desarrollo sustentable que pudiera servir de guía práctica para la mejora real de las prácticas

<sup>20</sup> *Ley General de desarrollo Rural Sustentable*, México, Diciembre de 2011.

agrícolas y ganaderas de toda una localidad, por lo que podría estar no cumpliéndose en el campo mexicano, al no encontrarse avances concretos en este tema.

Sus objetivos son:

1. Incidir en la mejora del bienestar de la población rural, pero en un contexto del cuidado ambiental.
2. Corregir las desigualdades en el desarrollo rural en el ámbito local y regional.
3. Promover la soberanía y seguridad alimentaria.
4. Procurar la protección ambiental.
5. Reconocer la funcionalidad de la sociedad rural<sup>21</sup>.

Es además, digno de mencionarse que el término de ambiente en la ley es considerado en un sentido estricto, pues es conceptualizado como aislado, como un medio natural, sin tomar en cuenta las interrelaciones que se gestan con los seres humanos, esto es, no se extiende a la sociedad. Por lo que, la ley posee limitaciones, ya que el modelo socioambiental en el que nos encontramos actualmente la ha rebasado, por ser el deterioro ambiental mucho mayor ya previsto.

#### **4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)**

Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Tiene como objetivo fomentar en todos los mexicanos la conservación, protección, restauración y preservación de los recursos forestales, como bosques y selvas, de la misma forma como el medio en el que se encuentran. Promueve la preservación de los bosques, así como los servicios ambientales entre los que destacan la captura de agua, la captura de carbono, conservación de la biodiversidad y del paisaje<sup>22</sup>.

Se encuentra fundamentada en el artículo 27 constitucional. Los principales aspectos que la ley regula son:

1. El aprovechamiento forestal extractivo, maderable y no maderable.
2. Las plantaciones.
3. La colecta de materiales.
4. El cambio de uso del suelo.

<sup>21</sup> Torres Carral Guillermo, “La Ley de Desarrollo Rural Sustentable y el Campo Mexicano”, *Revista de Geografía Agrícola*, México, N. 40, enero-julio 2008, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75711534006>.

<sup>22</sup> *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*, México, Febrero de 2003.

Está estructurada por ocho títulos y 171 artículos que contienen disposiciones, principios rectores, obligaciones y estrategias de la política forestal. Reconoce además, el derecho de las comunidades indígenas a la propiedad de los recursos biológicos y del conocimiento y usos tradicionales de las especies vegetales. Promueve la formación de unidades regionales de manejo forestal como un mecanismo idóneo para la observancia precisa de la protección ambiental.

Describe al desarrollo forestal sustentable en su artículo 30 como

“un proceso evaluable y medible mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social, que tienda a alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales...”<sup>23</sup>,

pretendiendo con ello apoyar a los pobladores para las mejoras en su vida y ofrecer un valor agregado a sus actividades económicas.

De esta forma, la elaboración de las políticas públicas contempla una base legal para su estructuración, que considere las características de su ciudadanía, el entorno natural en el que se encuentran asentadas las poblaciones, las actividades económicas que los habitantes implementan para la satisfacción de sus necesidades y el manejo y conservación racional de sus recursos naturales.

### **A manera de Conclusión**

Es innegable en la necesidad del ser humano por evolucionar en un entorno social buscando el progreso y bienestar espiritual, material, profesional, científico, económico, político tanto en lo individual, familiar, como colectivo y en esa búsqueda la historia de la humanidad se nos, presenta importantes cambios a través de las distintas épocas con éxitos y fracasos que conforman el modelo ambiental, quizás no se ha dado la importancia desde su origen, pero con el común de la revolución industrial y el avance de la tecnología moderna, la destrucción de los ecosistemas al conjunto de elementos naturales que rodean al hombre, ha sido de los más notables atentados pero la supervivencia humana que amenaza con la propia destrucción del planeta, es por ello se debe despertar la conciencia ambientalista desde el seno familiar, escuela, trabajo, sector público, y todos los

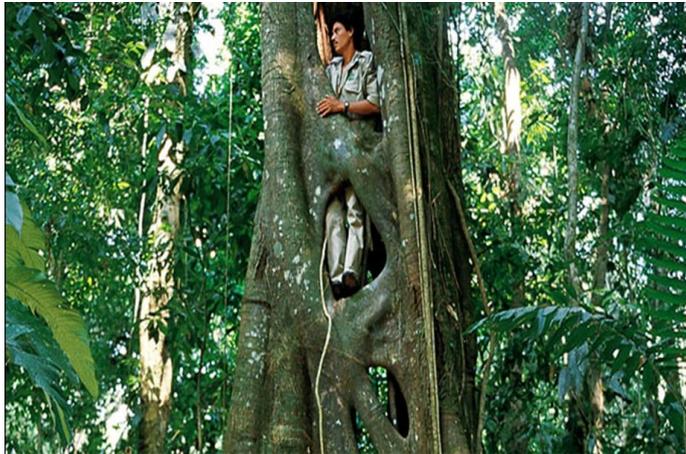
<sup>23</sup> *Ibíd.*, p. 23

## PROYECTO ECOEPISTEME

sectores y que esta enseñanza sea para hoy y las futuras generaciones de cuidar y conservar el medio ambiente universalmente.

### Fotos ilustrativas





PROYECTO ECOEPISTEME





PROYECTO ECOEPISTEME



## **El parque Nacional Natural Macaya, último bosque primario de la República de Haití, ¿amenazado?\***

*Ingrid Henrys*

El medio ambiente haitiano está marcado por una gran degradación desde los últimos treinta años. Es una catástrofe ecológica que se puede explicar por las debilidades del Estado haitiano, el empobrecimiento de la población combinado con el crecimiento demográfico rápido, la utilización del carbón y métodos agrícolas que no son adecuados.

Además, la isla de Haití esta ubicada en el trayecto de los huracanes, lo que acelera la erosión de los suelos, causando la pérdida de los suelos arables y de infraestructuras, y pone a la Republica de Haití en la categoría de uno de los países más vulnerables en el mundo, cuando hablamos de cambio climático<sup>1</sup>.

Sin embargo, las islas del Caribe son consideradas como *hotspots*, es decir, sitios de alta diversidad biológica con un fuerte grado de endemismo<sup>2</sup>. Según los estudios hechos en el cuadro de la Convención sobre la Biodiversidad Biológica, Haití y la República Dominicana son los países más ricos del Caribe, después de Cuba, en términos de diversidad bioogica. Si bien actualmente la cubierta forestal original de Haití está estimada en menos del 2% -mientras que a la llegada de Colón en 1492, se estima que era de un 80%-, este país presenta todavía un gran interés en términos de biodiversidad y alrededor de un tercio de su territorio (compendidas las zonas de ecosistemas marinos) están incluidas en las ZCB (Zonas Claves de la Biodiversidad)

\* Traducción del original francés de Celina A. Lértora Mendoza.

<sup>1</sup> Informe del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo): Reducción de Riesgos y Desastres 2004

<sup>2</sup> AVSI, 2012: Análisis y estudio del contexto socioeconómico ambiental del Parque Natural Macaya - Haití. Redactado por el Dr. Lorenzo Orioli. Análisis y estudio realizados en el contexto de un proyecto de gestión para el Parque Nacional Macaya con financiamientos de la Comuna de Milán y de la Unión Europea.

del país<sup>3</sup>. A fin de preservar las particularidades biológicas de las islas de Cuba y La Española, en 2007, Haití, la República Dominicana y Cuba firmaron un acuerdo para crear el primer corredor biológico del Caribe, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

En 2009, con la Conferencia de organizacioens de conservación y de expertos biólogos, se han señalado 17 ZCB en Haití. Estos espacios representan zonas importantes en el plano internacional y juegan un papel esencial en la conservación de la biodiversidad<sup>4</sup>. Son pues, fundamentales para el mantenimiento de especies amenazadas a nivel mundial o regional. En 2011, nuevos estudios y evaluaciones de mayor envergadura han permitido rever la lista de las ZCB y tomar en cuednta especies que no habían sido estudiadas cuando fue establecida la lista roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) en 2011. De este modo, el número de ZCB de Hatí pasó a 31 en 2011. Ellas concentran evidentemente especies amenazadas a nivedl mundial, pero sobre todo especies que no se encuentran sino en Haití<sup>5</sup>.

La ZCB de la cuasi-isla del Sur, que agrupa el Macizo de la Hotte y el Macizo de la Selle, representa la ZCB más grande del país del país en términos de superficie yu de concentraciòn de especies. En efecto, concentra el 60% de las especies amenazadas del territorio haitiano, de las cuales el 34% son endémicas del país<sup>6</sup>.

Pese a todo, con solamente 17 áreas protegidas declaradas, de las cuales dos son Parques Nacionales Naturales, Haití resulta el país caribeño con menos áreas protegidas.

Sin embargo, botánicos y científicos extranjeros se interesan por la biodiversidad de Haití y particularmente del sur del país, desde el siglo XVIII. Por ejemplo, el famoso botánico sueco Erik Ekman (1883-1931) recolectó en 1917 y en 1924 varias plantas provenientes del Macizo de la Hotte. Pero, es recién en 1979 que la

<sup>3</sup> Joel C. Timyan, décembre 2011: *Las zonas claves de la biodiversidad de Haití*. Estudio en vista de identificar y describir las Zonas Claves de la Biodiversidad de Haití. Financiado por Critical Ecosystem Partnership Fund, Société Audubon Haïti y Rezo Ekolo.

<sup>4</sup> Güven Eken et al., “Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets”, *BioScience* 4, N. 12, 2004: 1110-1118.

<sup>5</sup> Joel C. Timyam, estudio cit.

<sup>6</sup> Idem.

Universidad de Florida se propuso hacer los inventarios biofísicos y formular un programa de conservación en la zona del Pico Macaya, con el ISPAN (Instituto de Protección del Patrimonio Nacional) y con la Dirección de los Recursos Naturales del MARNDR (Ministerio de la Agricultura y de los Recursos Naturales y del Desarrollo Rural)<sup>7</sup>.

En 1983, como consecuencia de una toma de conciencia, gracias a las presentaciones de trabajos de investigadores extranjeros, para proteger esta zona del sur del país y mantener su nivel de biodiversidad y de endemismo, el Estado haitiano decidió crear, mediante un decreto oficial, el Parque Nacional Natural Macaya (PNNM) en el Macizo de la Hotte<sup>8</sup>. En esta época, el PNNM tenía una superficie aproximada de 5000 ha. En el 2013, otro decreto del gobierno extendió esa superficie a 8166 ha. y formuló especificaciones sobre los mojones que hay que poner para los límites del parque. Y en 2012, la UNESCO declaró el PNNM Reserva de la Biosfera. Durante el año 2014, el CIAT (Comité Interministerial de Ordenación del Territorio) ha obtenido un contrato para realizar la delimitación del parque. Se trata de colocar 149 mojones de hormigón en el contorno del parque, distantes 500 m entre sí. Los puntos más bajos pasan sobre la línea de los 800 m y los más altos sobre la de 1300 m. Ya se había hecho una primera tentativa de delimitación en 1984, pero se paralizó porque la población se había rebelado, pensando que sería expulsada de las tierras. La idea del amojonamiento es la de delimitar físicamente el parque sin erradicar a la población que se encuentra allí, pues el Estado no tiene medios para indemnizarlos ni capacidades para proveerles un espacio donde puedan vivir aceptablemente. Al contrario, el amojonamiento sobreentiende que incluso si algunos propietarios tienen sus tierras en el interior de los límites del parque, no podrán practicar más allá ciertas actividades como la ganadería, la agricultura u otras que no estarían de acuerdo con la preservación del parque.

<sup>7</sup> Charles A. Woods, Jose Alberto Ottenwalder, *The Natural History of Southern Haiti*, Gainesville, Florida Department of natural science Florida Museum Natural History, University of Florida, 1992

<sup>8</sup> Decreto del 4 de abril de 1983, declarando “Parque Natural” las áreas que rodean el monte La Visite, del masizo de La Selle y el monte Macaya alrededor del Pico Macaya en el macizo de la Hotte (diario *Le Moniteur*, 23 de junio de 1983).

## Descripción del Parque Macaya y sus valores

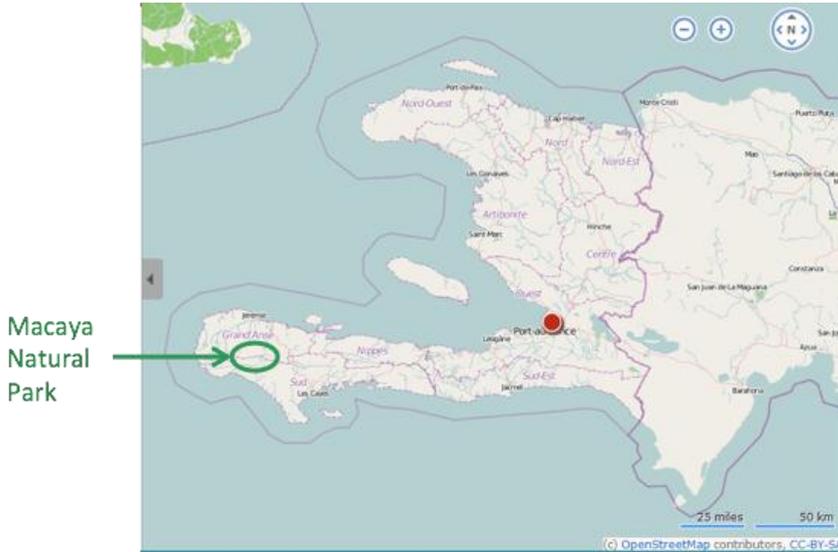


Figura 2011. Presentación de Younès Karroum, 2013, Mapa de la localización du PNNM en Haïti

a)

El PNNM es un espacio abierto, es decir que no tiene vallas. Además, con la extensión de los límites de la zona, hay nuevas comunidades que se encuentran adentro del parque, añadiéndose a la comunidad de Déglacis que ya formaba parte. Este parque se ubica sobre los departamentos del sur y de la Grand'Anse (península sur) de Haití. Tiene un relieve muy escarpado, con dos picos principales, Macaya y Formon. Tienen respectivamente 2347 y 2219 m de altura. También hay un tercer pico menos conocido, el pico Le Ciel que llega a 2170 m. El pico Macaya es el segundo punto más alto de la República de Haití. Así, el PNNM es la zona culminante de las cuencas del suroeste del país. Es también la zona con la mayor pluviometría del país, comprendida entre 3000 y 4000 mm al año. Cuando el parque fue creado, la pluviometría se estimaba a 6000 mm al año, lo que hacía del PNNM el tercer lugar del Caribe donde llovía más. En efecto, son siete ríos, permanentes y

temporarios, que tienen fuente en el parque y muchas hectáreas de tierras cultivadas dependen de ellos.

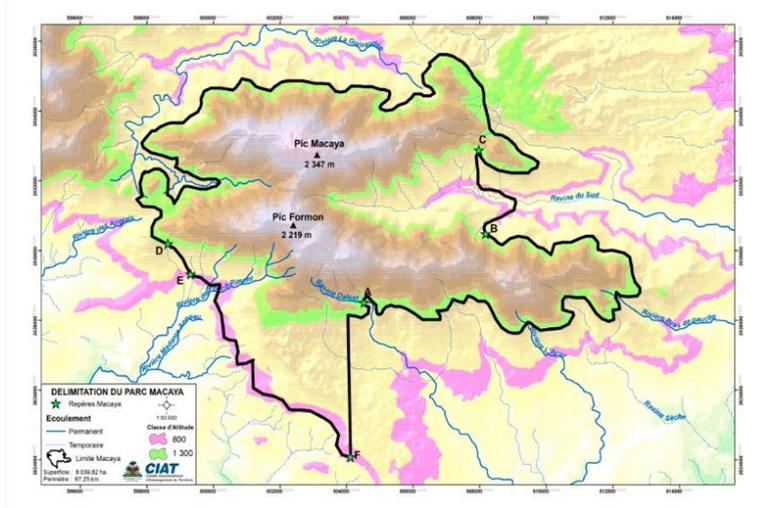


Figura 1: CIAT 2013, mapa del parque Macaya

Con su relieve abrupto, el acceso al parque es difícil, tanto más porque las carreteras para subir a las entradas del PNNM son malas. Aunque se encuentra solamente a 36 km de la ciudad de Les Cayes, tercera del país, uno puede tardar 2,5 horas desde les Cayes, para llegar a Formon.

La geología de la zona del Macaya se caracteriza por rocas calcáreas, una formación kárstica, rocas volcánicas basálticas, arenisca silíceas; las montañas de Formon y de Macaya están separadas por una grande falla.

En la zona de las altas montañas, se encuentran suelos delgados y erosionables que al ser cultivados pierden fácilmente su fertilidad (Sergile et al. 1992). Las partes inferiores y las planicies están sujetas a la erosión de los barrancos y sus suelos son aluvionales y cubiertos de arcilla roja.

El subsuelo de Macaya no ha sido todavía bien estudiado, aunque se sabe que allí existen cavidades, grutas y ríos subterráneos. En 2013 un equipo francés de

espeleólogos realizó una expedición titulada en criollo *Anba Makaya*, literalmente “Bajo el Macaya”, en la cual exploraron grandes grutas, precipicios, dolinas y fuentes subterráneas. Según ellos, el agua efectúa bajo la meseta de Formon una cuenca hidrológica de 1200 m. Durante la expedición pudieron explorar 95 dolinas, 4 ríos subterráneos y resurgimientos desconocidos<sup>9</sup>. Desgraciadamente no hubo acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente haitiano para continuar las exploraciones y poder valorizar las cavidades subterráneas del parque Macaya. Ahora bien, estos espeleólogos habían realizado esta expedición a su propia costa. Además, en Haití no tenemos la cultura de la exploración de dolinas, aunque sí de ciertas grutas del Sur, que en el curso del último decenio han sido amenazadas, hoy son valorizadas por el Ministerio de Turismo.

**b)**

En la flora del PNNM se estima que una especie sobre diez del Macaya es endémica<sup>10</sup>. Esta área protegida abriga el 28% de la flora endémica de la isla. Su flora se compone de plantas con nervuras, de una especie de conífera endémica, de orquídeas (40% de las especies de la isla se encuentran allá), de musgos, helechos, de plantas hepáticas y de otras especies de plantas con flores. Se encuentra allí la única conífera endémica de la isla, la *Pinus Occidentalis*, que puede alcanzar hasta 40 m de alto. Este parque encierra el último bosque primario de Haití, con bosques nublados y húmedos, bosques de pinos y bosques mixtos compuestos de diversas especies endémicas de árboles mezclados con arbustos. Varias de las especies de la flora tienen valores medicinales, ornamentales, y silvícolas. No todas fueron estudiadas, pero tememos que una parte de esta flora haya desaparecido con la deforestación y las presiones sobre el parque.

La fauna del PNNM cuenta con especies endémicas de mariposas, de moluscos y de pájaros. El PNNM es también un lugar de descanso y de reproducción para pájaros migratorios. Es allí donde se encuentra el único pájaro endémico de Haití, el *Phaenicophilus poliocephalus*<sup>11</sup>. También se encuentran allá especies de anfibios (de las cuales 18 están en peligro crítico de extinción)<sup>12</sup>, de reptiles, de murciélagos; y quedan dos especies de mamíferos terrestres endémicos, el *Sonelodon paradoxus* y el *Plagiodontia aedium*. El *Plagiodontia*, que llamamos en Haití *zagouti*, es un

<sup>9</sup> Blog [www.expedition-anba-macaya.fr](http://www.expedition-anba-macaya.fr).

<sup>10</sup> Idem.

<sup>11</sup> Joel C. Timyan, estudio cit.

<sup>12</sup> Idem.

roedor que vive en las grietas de formaciones kársticas arboladas o entre las raíces de grandes árboles. Para los agricultores está considerado como una plaga, porque come las raíces de tubérculos como malanga, tapioca, batata, si estos cultivos están cerca de su medio. También puede comer las partes verdes de frijoles negros y de maíz. Es un animalito que vive de manera discreta y la hembra sólo hace una cría por camada. Así el *zagouti* está muy amenazado porque su hábitat se reduce a favor de la agricultura, es cazado y los gatos y perros salvajes y la culebra *Epicrates striatus* le atacan.

El *Sonelodon*, llamado *nezlong* en Haití, es un animal selvático nocturno que vive también en las grietas kársticas entre 500 y 1000 m de altura. Come animalitos como caracoles y escorpiones, huevos de pequeños reptiles, de aves y de ranas. La hembra da luz a dos crías al año. Sus predadores son los mismos que los del *zagouti*, pero además la lechuza (*Tyto alba*) y la mangosta. En un estudio hecho en 1992, se estimaba que de no hacer nada para proteger su hábitat, el *nezlong* iba a desaparecer. Ahora bien, muchas de las grietas de las formaciones kársticas han sido recuperadas para la agricultura.

Deben realizarse investigaciones para saber en cuánto puede estimarse hoy que restan las poblaciones de *zagouti* y de *nezlong*, así como otros representantes de la fauna del PNNM, especialmente porque como el parque no ha sido todavía protegido de manera eficaz, las especies de flora y fauna ya amenazadas desde decenios atrás, han podido terminar extinguiéndose.

### **La degradación del bosque**

Como ya se ha dicho, los científicos comenzaron a interesarse por la zona del Macaya desde los años 20. Ekman, dice en sus escritos de 1928, que el bosque denso comienza justamente debajo de Formon (localidad a la entrada sudeste del parque). Esto significaría que ya en aquella época, a partir de Formon y más abajo, el bosque sería ya un bosque mixto abierto. También se puede pensar que en este tiempo, la presión demográfica todavía no había comenzado a empujar a las poblaciones a ir cada vez más arriba en los montes en búsqueda de tierras fértiles, estando Formon a 800 m de altitud. Así, la conquista del bosque y su destrucción para hacer lugar a los cultivos alimentarios fueron muy lentos hasta 1970. El estudio del bosque en un área de 6280 ha, realizado por Cohen a partir de fotos aéreas, muestra que en 1956 la

cobertura de bosque denso era del 100%<sup>13</sup>. Y en 1978 constata una reducción del 40% de este bosque en la misma superficie. La disminución del bosque en el parque está fuertemente correlacionada al aumento de población en los límites del parque y en el interior del mismo. Por otra parte, vista la fragilidad de los suelos sobre las pendientes escarpadas del macizo, la observación de la cobertura de los suelos por imágenes satelitales entre los años 1987 y 2000, muestra también una disminución de las tierras agrícolas<sup>14</sup>. Esto se explica por el agotamiento de los suelos y por el éxodo rural. Las poblaciones han huido de estas zonas donde los rendimientos agrícolas ya no les permitían más vivir, especialmente porque la presión demográfica hace que las tierras ya no sean dejadas en barbecho, sino que son cultivadas todos los años por el método de roza y quema.

Durante el período de cultivo, entre noviembre y marzo, y durante la temporada de plantación de frijoles, hacia julio-agosto, aumenta la presión sobre el parque; personas que no viven allí desde hace años, van para cultivar y hectáreas de tierra se pierden en el humo de los fuegos, cuyo control pierden los agricultores. Es necesario precisar también que el PNNM está a su vez sujeto a fuegos naturales, como sucedió en 2005 sobre el pico Macaya<sup>15</sup>

Los primeros habitantes de la localidad de Déglacis (1050 m de altitud) situada en el noreste del parque Macaya, llegaron en 1975<sup>16</sup>, y en otros escritos se dice que la primera persona que exploró esta región lo hizo en 1965<sup>17</sup>. De conversaciones con algunos de sus habitantes, surge que se trata de una comunidad de “marrons” [clandestinos], es decir, personas que han huido por diversas razones y que fueron a refugiarse en Déglacis. Estas razones pueden ser políticas, algunas personas pueden también huir de la justicia. Ninguna de ellas tiene el deseo de terminar sus días en

<sup>13</sup> Warren B. Cohen, *Forest and wood science*, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, Prepared for United States Agency for International Development. *Environmental degradation in Haiti: an analysis of aerial photography*, Port-au-Prince, Haiti, 1984.

<sup>14</sup> Jessie A. Vital, *Land use/cover change using Remote Sensing and Geographic Information Systems : Pic Macaya National Park, Haiti*, Tesis de maestría, Michigan Technological University, 2008.

<sup>15</sup> Documento del BID (Banco Interamericano de Desarrollo), *Evolución de los bosques Macaya*, 2014.

<sup>16</sup> Idem.

<sup>17</sup> Florence E. Sergile et al., *Final report Macaya Biosphere Reserve Project*, Gainsville, Florida Museum of Natural History, 1992. Preparado para USAID/Haiti bajo contrato N. 521-0191-A-00-7107

Déglacis, para ellas el lugar es un trampolín. Estas personas viven en situación de extrema pobreza, en , sin acceso a servicios básicos. Viven de la agricultura. Además, durante la temporada de los frijoles, otras personas migran a esta localidad para practicar allí este cultivo. Dado que esta zona se caracteriza por un cañón y deslizamientos, la práctica de la agricultura se vuelve peligrosa. Desgraciadamente no hay un censo completo reciente de esta población. En el informe sobre el proyecto Macaya Reserva de la Biósfera, que data de 1992, se estimó que en esa época había 400 habitantes en Déglacis<sup>18</sup>.

La población de Formon, en la entrada sudeste del parque, está estimada en mil personas<sup>19</sup>. También se compone esencialmente de agricultores y de campesinos que explotan sus propias tierras y tierras del Estado. Poseyendo ganado, resultan ser los más ricos.

Además, los habitantes de estas zonas alrededor del parque viven también del corte de madera, de la venta de tablones, especialmente de pinos que provienen del parque Macaya. Entre 1975 y 2000 la abertura del bosque para la explotación de madera se aceleró mucho<sup>20</sup> a causa de la demanda urbana de tablones. En el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que siguió a la celebración de la Jornada Mundial del Medio Ambiente del 7 de junio de 2014, se estimó que el número de árboles cortados en el parque cada semana para la fabricación de tablones es de 200. Y en 2009 se estimaba que se perdían anualmente 10 ha. de bosque. Además, está también la fabricación del carbón de madera, de lo cual desgraciadamente no puedo dar cifras. Pero, según los habitantes de la Grand'Anse, son decenas de camiones cargados de bolsas de carbón provenientes del PNNM, que todos los días toman la ruta en dirección a los grandes centros urbanos. El carbón de madera es en Hatí la principal fuente de energía para cocinar los alimentos.

Por otra parte, los pinos del Macaya son también explotados por sus partes ricas en resina, que se llama madera de grasa o madera de pino. Se emplea para prender el carbón al momento de utilizarlo. La madera de grasa se extrae directamente rebanando los árboles, lo que termina por debilitarlos y matarlos. Después pueden ser aserrados para la fabricación de tablones.

<sup>18</sup> Idem.

<sup>19</sup> Doc. BID 2014 cit.

<sup>20</sup> Idem.

Un árbol permite fabricar un promedio dos o tres docenas de tablones<sup>21</sup>. Sabiendo que la docena de tablones se vende entre \$USA 132 y \$198 en el Sur, esta actividad es muy provechosa para los que la practican, mucho más que la agricultura. Los aserradores de tablones no son necesariamente habitantes del parque o de la zona tapón. Además, se trata de una actividad bien organizada, que tiene a la cabeza grandes comerciantes o revendedores de tablones al por mayor, que a veces llegan a coimear a los representantes del Ministerio del Ambiente. En medio del parque mismo existen aserraderos y los aserradores y los tablones salen por muchas vías, incluyendo los ríos. Esta intensa deforestación pone en peligro a todas las poblaciones que se encuentran río abajo de los cursos de agua que tienen su nacimiento dentro del parque. Todos los años, habitantes de los departamentos de la Grand'Anse y del Sur, son víctimas de deslizamientos de terreno y de inundaciones, que se llevan vidas humanas y animales, así como toneladas de cultivos y de tierras arables.

Al comienzo de 2014, con apoyo de la policía y la justicia, la unidad del Ministerio del Ambiente, encargada de la gestión del PNNM realizó un operativo llamado “basta de tablones” en la zona de Camp Perrin, en el departamento del Sur. Antes de comenzar este operativo, los comerciantes y revendedores de tablones habían recibido una nota previniéndoles que tenían plazo hasta fin de mes para liquidar su stock y que no tendrían más el derecho de renovarlo. Así, durante el primer operativo de este tipo, en abril de 2014, sólo en Campo Perrin, se incautaron cerca de 1600 tablones en casa de un gran comerciante. Este operativo tuvo el impacto positivo de disminuir la tala de árboles sobre todo del lado sur del parque. Lamentablemente estos operativos no se hicieron de una manera regular, no cubrieron todas las zonas del parque y no fueron acompañados con la búsqueda de alternativas económicas para los aserradores, los acopiadores y los transportadores de tablones. Como esta actividad es financieramente interesante, y las personas implicadas en esto vieron las brechas, continuaron despojando el parque Macaya.

Debe señalarse que en la constitución haitiana existen normas relativas a la protección de los parques y sobre la tala de árboles. La explotación del carbón de

<sup>21</sup> *Programa de Protección de la parte superior de las Bassins Versants de la zona del parque Macaya*, 2013: documento de advertencia a las autoridades sobre la intensificación de la tala de árboles en el parque Macaya para el comercio de tablones.

madera y de los pinos es un delito. Por desgracia, todas estas normas no son aplicadas, y no hay medidas efectivas diarias para hacerlas respetar.

### **¿Protección del PNNM?**

En el caso del PNNM, sin una estructura de vigilancia y protección efectiva con puestos de control sólidamente emplazados, siempre será difícil preservar este espacio. Además, tener únicamente medidas de protección y vigilancia bajo forma militar no resolverá en definitiva el problema ni garantizará una baja decisiva de la presión sobre el parque. Especialmente en Haití, las políticas para la protección del ambiente siempre van en detrimento especialmente de los agricultores. Son políticas represoras y punitivas que no toman en cuenta las necesidades de las comunidades que ellas impactan. Dialogando con los habitantes de Formon, se constata que ellos son perfectamente conscientes de la importancia del parque y las consecuencias de su destrucción, para ellos y para las poblaciones de aguas abajo. Pero como viven en situaciones de extrema pobreza, sin tener cubiertas sus necesidades esenciales, no tienen otra opción que explotar el parque para tratar de subvenir a las necesidades de sus familias.

Por otra parte, como el acceso a estas azobas es difícil, ellos se sienten abandonados y de ningún modo escuchados ni tomados en cuenta por sus responsables. Fuera de los miembros de los equipos de proyectos que han trabajado en el Macaya, ellos no vieron nunca (salvo para la celebración de la Jornada Mundial del Medio Ambiente este año) a miembros del gobierno. Sea porque sus principales preocupaciones no fueron tomadas en cuenta, sea porque no fueron escuchados e implicados en el proceso de toma de decisión y de gestión del parque, ellos nunca fueron aliados del Ministerio del Medio Ambiente haitiano. Esto es válido para todas las comunidades que viven en la zona tapón y dentro del parque. Un modelo de gestión y de toma de decisión vertical, yendo de arriba hacia abajo no puede ser aplicada al parque Macaya, en la medida en que éste ha sido creado sobre comunidades existentes y que el Estado haitiano no tiene capacidades para desalojar y compensar a estas personas. Desgraciadamente, en Haití el campesino siempre es poco considerado y subestimado. Se le imponen leyes y reglas, sin consultarlo jamás, mientras que es él el que vive día a día en el terreno. Por eso los habitantes de la zona tapón del parque Macaya tienen una muy mala opinión de la Unidad del

Gestión del Proyecto Macaya<sup>22</sup>. Este proyecto, comenzado en 2012, tiene financiamiento hasta 2017 y sus objetivos principales son “la preservación de los recursos naturales del parque Macaya” y “el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones de las zonas vecinas al parque”. El término “proyecto”, en general tiene en Haití una mala connotación para la población, porque desde decenios hubo cambio moult de proyectos de desarrollo. Los habitantes de la zona tapón del parque ven en este término un medio de gastar dinero, un medio, para ciertos individuos, de enriquecerse a su costa sin que las condiciones de vida de ellos sean mejoradas en absoluto. Para ellos proyecto suena como gran 4x4 para hacer viajes sin que ellos vean por dónde van los fondos.

En una primera etapa sería necesario trabajar en recuperar la confianza de estas comunidades, sobre todo porque hubo en el pasado otros proyectos en el Macaya y algunos debieron cancelarse prematuramente. En efecto, desde los años 70, el Banco Mundial, la USAID, algunas ONGs y la Universidad de la Florida hacen esfuerzos para documentar y conservar la biodiversidad del PNNM. Pero la inestabilidad política y la situación de extrema pobreza de las poblaciones que viven en las comunidades vecinas al parque, hacen que prosiga la degradación del bosque<sup>23</sup>. Es por lo menos lamentable que a pesar de toda la riqueza que detenta este parque natural, y pese a todos los esfuerzos ligados a su preservación, su gestión sea todavía concebida en forma de proyecto con financiamientos extranjeros y que, por otra parte, quede sometido a los vaivenes de la política. En el primer plan de gestión formulado para este parque, en 1986<sup>24</sup>, los autores habían sugerido una oficina del Parque Macaya que administrara su propio presupuesto. Este documento, por otra parte muy completo, nunca fue aplicado y hoy en día, casi 30 años más tarde, el PNNM no tiene aún un plan de gestión y no hay vigente ningún mecanismo que le permita generar fondos.

<sup>22</sup> *Programa de Protección de la parte superior de las Bassins Versants de la zona del parque Macaya*. Apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo, del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (acuerdo de donación GRT /FM- 11803-HA) y del Fondo para la Reconstrucción de Haití (acuerdo de donación GRT-HR- 13930).

<sup>23</sup> Doc. BID, 2014 cit.

<sup>24</sup> Charles A. Woods and Lawrence Harris, 1986 : *Stewardship plan for the National Parks of Haiti*, Gainesville, Florida, January 1986. Preparado para USAID/Haiti bajo contrato número 521-0169-C-00-3083-00.

La legislación haitiana prevé un Cuerpo de Vigilancia Ambiental encargado de hacer respetar la ley en materia de medio ambiente. Este cuerpo depende de la Dirección de Inspección y Vigilancia Ambiental. Un cuerpo de este tipo debería estar en el PNNM, y esto está previsto en el marco del proyecto actual, donde se discute desplegar entre 60 y 80 agentes en el parque. Su tarea sería impedir la tala de árboles en el parque, la extracción de madera de pino, la agricultura y el pastoreo, los fuegos, la casa y cualquier otra actividad que amenace al parque.

Las tentativas anteriores de tener agentes dependientes de este cuerpo en el Macaya han fracasado porque los agentes reciben salarios demasiado bajos y no han podido contrarrestar las tentativas de corrupción. Resulta que a veces son estos mismos agentes encargados de proteger el parque, los que se ocupan de destruirlo en alianza con los aserradores de tablones y demás. Con los cambios de gobierno, hay agentes que se encuentran en nóminas que no son reconocidas por el gobierno siguiente, y de golpe no se les paga más. Estos *quid pro quo* y carencias de fluidez y de comunicación entre las personas en el terreno y los dirigentes a nivel central, no hacen más que aumentar la presión sobre el parque, sobre todo porque las realidades de estas comunidades son a menudo muy complejas, especialmente porque los políticos ya han abusado de su confianza. Ellos reclaman, entre otras cosas, el acceso a la educación, a la salud y a rutas que les permitan vender sus productos agrícolas en los mercados de los centros urbanos.

## **Conclusión**

No se puede lograr una gestión eficaz del parque Macaya sin una implicación total de las comunidades vecinas y de las que viven dentro del parque. Es primordial comenzar un diálogo equilibrado entre todas las partes interesadas, que se dé la palabra a las poblaciones de la zona del Macaya para que puedan expresar sus necesidades y se logre restablecer un clima de confianza entre el estado haitiano y ellos. Actualmente el parque es la principal fuente de recursos de estas poblaciones gracias a las tierras fértiles que ofrece, a las áreas de pastoreo, a los bosques. No es posible encarar su preservación sin trabajar en la construcción de la resiliencia de estas comunidades a través de vías económicas rentables y respetuosas del ambiente, de técnicas agrícolas más adaptadas y ecológicas, como la creación de bosques de plantas comestibles, por ejemplo. Tampoco se puede encarar la gestión de este parque de manera unilateral. La construcción de esta resiliencia comunitaria debe también tener por objetivo arribar a una cogestión del Parque Macaya con las

comunidades que forman parte de él y que le son vecinas. Es necesario no olvidar la dimensión humana cuando se habla de la protección de la biodiversidad, sobre todo en un país como Haití, en que la presión demográfica, las inestabilidades políticas, los peligros climáticos, las catástrofes naturales y las debilidades del Estado contribuyen mucho a acentuar la pauperización y la pobreza. Una de las actividades del proyecto en curso para el parque es redactar el plan de gestión con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y crear verdaderamente el Parque Macaya. Porque, aunque esta área ha sido declarada oficialmente Parque Nacional Natural desde 1983, todavía no se puede hablar propiamente de parque. Sin plan de gestión, ni sistema de protección y de vigilancia local, no existe circuito turístico en el parque, ni zonificación. Algunas personas autoproclamadas guías acompañan a los que desean visitarlo, porque conocen bien el espacio y saben cómo orientarse allí, pero no han recibido formación como guías. En otros términos, el Parque Macaya está todavía en curso de creación, pero el tiempo apura porque las presiones y los peligros son reales y fuertes. Actualmente ya se puede observar en el Sur y en Grand'Anse algunas consecuencias de su degradación, esta área, que antes recibía lluvia a lo largo de todo el año, experimentará de aquí en adelante una estación seca de dos meses consecutivos, y los ríos permanentes de estos departamentos se secarán en verano, sin hablar de las inundaciones devastadoras.

## **AUTORES**

### **Marcel Achkar Borrás**

Doctor en Sciences Agronomiques INP-ENSAT Toulouse Francia, 2005. Magister en Ciencias Ambientales. FC. UdelaR, 2000. *Licenciado en Geografía*, FC. UdelaR. 1997. Docente, investigador, en régimen de dedicación total, y coordinador docente del Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. Docente Libre del Departamento de Sistemas Ambientales de la Facultad de Agronomía. Investigador Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores, Docente Investigador Grado 3 del PEDECIBA Geociencias. Tutor de numerosas tesis de grado y postgrados nacionales y extranjeras en cuestiones geográficas y ambientales. Evaluador de numerosas publicaciones científicas y de programas de investigación y formación. Integra el Equipo Académico del Programa Uruguay Sustentable-REDES-AT-Uruguay. Es coautor de 13 libros, y autor de 25 capítulos de libros, 25 artículos en revistas científicas y 42 artículos referidos a aspectos geográficos y ambientales en revistas de difusión.

\*

### **Natalia Benza**

Licenciada en Nutrición, egresada de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina), colaboradora del proyecto NUT806 de la mencionada Universidad.

\*

### **Daniela Borda Bossana**

Egresada de UCEL en Nutrición, participante de grupos de investigación y de proyectos de la Facultad de Química de dicha Universidad.

\*

**Bugallo, Alicia Irene**

Doctora en Filosofía, Universidad del Salvador, Área San Miguel. Especialista en Gestión Medio Ambiental, Universidad Politécnica de Madrid. Titular del Seminario de Filosofía Práctica III ‘Diversas corrientes de la filosofía ambiental; implicancias prácticas’, Licenciatura en Filosofía de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES). Directora del Proyecto de Investigación ‘Principales líneas de desarrollo de la filosofía ambiental en la Argentina; ampliación de vínculos y redes en la región’ Departamento de Investigación, UCES. Autora de los libros *De dioses, pensadores y ecologistas* y *La filosofía ambiental en Arne Naess; influencias de Spinoza y James* y de diversos trabajos sobre filosofía ambiental y educación ambiental. Profesora Invitada Cátedra ‘Ética Ambiental’, Master en Conservación Biocultural Subantártica, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile, (desde 2011). Dictó seminarios de doctorado en Filosofía Ambiental en la UN de Lanús y en la PU Católica.

Integrante de AFRA Asociación Filosófica Argentina y de SPTFCT Seminario Permanente de Teología, Filosofía, Ciencia y Tecnología de la Pontificia Universidad Católica Argentina.

\*

**Natalia Caiazza**

Licenciada en Nutrición, egresada de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina), colaboradora del proyecto NUT806 de la mencionada Universidad.

\*

**Julia Cingolani**

Licenciada en Nutrición, egresada de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina), colaboradoras del proyecto NUT806 de la mencionada Universidad.

\*

### **Ignacio Daniel Coria**

Es Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED, España), Especialista en Recuperación de Suelos Contaminados por la Universidad Politécnica de Cataluña y Master en Gestión Ambiental de la Empresa y Energías Renovables en la Universidad de Alcalá. Se ha desempeñado como docente universitario durante treinta años, y continúa. En la actualidad es Decano de la Facultad de Química de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (UCEL) e investigador y profesor titular en distintas cátedras de su área específica en carreras de grado y postgrado en la Universidad Católica Argentina (UCA) y en la UCEL y Director del Postgrado “Especialización en Gestión Ambiental” en UCEL. Dicta cursos de especialización y conferencias en carreras de postgrado, además de cursos de capacitación. Fue director de la carrera Ingeniería Ambiental en la Facultad de Química e Ingeniería de la UCA Rosario. Es miembro de la Comisión para la redacción de la Norma IRAM 29.596 “Guía para la remediación de agua subterránea por atenuación natural monitoreada en sitios con presencia de hidrocarburos”. Es auditor de siniestros y/o verificador de riesgos a asegurar en todo el territorio nacional y países limítrofes en peritaciones propias de su profesión, para “La Segunda CLSG”.

\*

### **Rebeca Deppen**

Licenciada en Nutrición, egresada de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina), colaboradora del proyecto NUT806 de la mencionada Universidad.

\*

### **Ronald Eduardo Díaz Bolaños**

Magister en Historia por la Universidad de Costa Rica (2013). Se desempeña como docente de la Cátedra de Historia de la Cultura de la Escuela de Estudios Generales e investigador del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica (UCR), además de Tutor de la Cátedra de Historia de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED). También ha laborado como

docente en la Escuela de Historia y la Sede del Pacífico Arnoldo Ferreto Segura de la Universidad de Costa Rica y en la Escuela de Teatro de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). Ha orientado sus investigaciones hacia diversas temáticas, entre ellas la historia de la ciencia. Ha participado como ponente en varios encuentros y congresos de historia a nivel nacional e internacional. Es coautor de los libros *La ciencia en Costa Rica (1814-1914): Una mirada desde la óptica universal, latinoamericana y costarricense* (2005), *Evolución de las ideas meteorológicas y el impacto del clima en la sociedad costarricense (1502-1860)* (2010), *Diccionario de la toponimia de la Isla del Coco* (2013) y *La institucionalización de la meteorología en Costa Rica (1860-1910)* (2013).

\*

### **Ana Domínguez Sandoval**

Doctora en Geografía (Universidad de Toulouse Le Mirail, Francia). Master en Estudios Latinoamericanos (Universidad de Toulouse Le Mirail, Francia). Licenciada en Geografía (Facultad de Ciencias, Universidad de la República). Profesora de Geografía (Instituto de Profesores Artigas, Uruguay). Postgraduada y con Especialización en Educación Ambiental (Universidad del Comahue, Argentina). Docente e investigadora en el Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. Docente del Instituto de Profesores Artigas en la especialidad Geografía. Es Profesora del Doctorado en Geografía, del Programa de Pós Graduação, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM. Dicta varios cursos en Postgrados Nacionales. Coordinadora Académica del Programa de Maestría y Postgrados en Educación Ambiental y del Programa Diploma en Geografía del Programa de Formación ANEP- Universidad de la República. Tutora de numerosas tesis de grado y postgrados nacionales y extranjeras en cuestiones geográficas y ambientales. Evaluadora de numerosas publicaciones científicas. Integra el Equipo Académico del Programa Uruguay Sustentable-REDES-AT-Uruguay. Es coautora de 12 libros, y autora de 25 capítulos de libros, 12 artículos en revistas científicas y 40 artículos referidos a aspectos geográficos y ambientales en revistas de educación.

\*

### **Giselle Espinosa**

Licenciada en Nutrición, egresada de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina), colaboradora del proyecto NUT806 de la mencionada Universidad.

\*

### **Gabriela Fernández Larrosa**

Se graduó en 1987 en el Profesorado en Geografía del Instituto de Profesores Artigas, Administración Nacional de Educación Pública, Uruguay. Obtuvo en 2011 Maestría en Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias - UDeLaR, Universidad de la República, Uruguay con el trabajo “Evolución del Arroyo Valizas: Periodo 1943-2006. Laguna de Castillos. Rocha. Uruguay”; en 2001 Licenciatura en Geografía en la misma Facultad, con el trabajo “Aplicación de un Sistema de Información Geográfica para la caracterización de los aspectos ambientales y territoriales en la Cuenca del Arroyo Malvín”. Su línea de investigación es la aplicación de un Sistema de información Geográfica para la caracterización ambiental y territorial de la cuenca del Arroyo Malvín. Ha publicado tres artículos en coautoría y ha participado en el libro colectivo *Áreas protegidas, un desafío en el ordenamiento ambiental del territorio* (Montevideo, 2011).

\*

### **Catalina Aída García Espinosa de los Monteros**

Es Doctora en Filosofía de la Ciencia por la UNAM, Master Oficial Interuniversitario en Filosofía, Ciencia y Valores por la Universidad del País Vasco y la UNAM y Licenciada en Pedagogía, por la Escuela Normal Superior de México. Es Miembro de la Asociación Filosófica de México, A.C.; del Seminario Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural, Coordinación de Humanidades, UNAM; de la Red Latinoamericana “Geonaturalia”; del Comité Académico del Proyecto *Ecoepisteme* de la Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano; y del Comité Nacional de Estudios de la Energía. Fue participante en el Proyecto PAPIIT IN403211-3, “Desafíos éticos de la diversidad cultural para

una ciudadanía de calidad” en la UNAM. Es Jefa de la División de Postgrado de la Escuela Normal Superior de México

**Ingrid Henrys**

Tiene una Maestría en Ingeniería en Agro-desarrollo Internacional del ISTOM, escuela francesa. También ha seguido cursos en la Gestión Integrada de Aguas Negras en el contexto Africano y Opciones de Tratamiento y de valorización con el Centro Regional de Agua Potable y de Saneamiento Barato (CREPA) en Burkina Faso y formaciones a distancia en la Gobernabilidad del saneamiento urbano con UNITAR, y en infraestructuras urbanas con el WEDC. De regreso en Haití después de sus estudios, trabajó con la DINEPA como Jefa del Departamento de Saneamiento durante más de 2 años, antes de tener experiencias con ONGs internacionales en el saneamiento y en la agricultura. Ahora trabaja con Oxfam-Quebec en un proyecto de apoyo a la seguridad alimentaria y a la producción agrícola, mientras apoya voluntariamente a Manos-Unidas, ONG que utiliza los Microorganismos Eficaz en la agricultura y en el saneamiento. Desea continuar trabajando en Haití, especialmente sobre los temas que permiten juntar el saneamiento y la agricultura. Ahora trabaja para la Unidad de Gestión del Programa de Protección Durable de las tierras de las Altas Cuencas de la zona del Macaya (Unité de Gestion du Programme de Protection Durable des .Terres des Hauts Bassins Versants de la Zone du Macaya). Yo soy encargada del seguimiento y de las búsquedas científicas.  
E. mail: henrys\_ingrid@yahoo.fr

\*

**José Luis Hernández Cruz**

Abogado y Doctor en Derecho, especialista en Derecho Constitucional y régimen jurídico de los pueblos originarios. Es profesor e investigador en la Universidad de Chiapas. Ha participado en numerosos encuentros y congresos y en comisiones de estudio sobre derecho indígena, derecho constitucional y derecho ambiental en relación con la ocupación de tierras indígenas. Tiene numerosas publicaciones sobre estos temas.

\*

**Saby Evelyn Lazarte Oyague**

Filósofa sanmarquina, Bachiller, Licenciada y Magister en Filosofía. Ha realizado el Diplomado en *Gestión Pública con Mención en Responsabilidad Administrativa y Programas sociales*, y por el Ministerio de Cultura el *Diplomado en Políticas Públicas e Interculturalidad*. Egresada en primer puesto a nivel de pregrado y postgrado en la Facultad de Letras y Ciencias Humanas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis con máximo. Docente de Filosofía y Epistemología en la Universidad Ricardo Palma, pertenece también al Departamento de Filosofía de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Miembro del comité editor y Coordinadora general de la Revista de Filosofía en el Perú. *Pensamiento e Ideas* (REFP). Temas de investigación acerca del Pensamiento peruano y latinoamericano. Miembro de la Sociedad Peruana de Historia de la Ciencia. Ha publicado *El pensamiento filosófico de Pedro Zulen (2014)* Lima: Universidad Ricardo Palma. Editorial Universitaria. También *Breve y circunscripto panorama crítico de la historia de la filosofía en el Perú: 1440-2000*. (2012). “*Filosofía de la Tecnología: Una reflexión sistemática en el siglo XXI*”. “*La realidad peruana en Pedro Zulen: De la independencia al centenario*”. “*Pragmatismo: Deslinde terminológico y filosófico*”, entre otros. slazarte@refperu.com; selo8012hotmail.com

\*

### **Celina A. Lértora Mendoza**

Es Doctora en Filosofía por las Universidades Católica Argentina y Complutense de Madrid. Doctora en Teología por la Pontificia Universidad Comillas (España) y en Ciencias Jurídicas por la Universidad Católica Argentina. Es Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Conicet, institución de la cual ha sido becaria de iniciación y perfeccionamiento, interna y externa. Se especializa en historia de la filosofía y la ciencia colonial e iberoamericana, y en epistemología. Sobre temas de pensamiento filosófico y científico iberoamericano, ha publicado diez libros y más de 150 artículos sobre este tema; ha participado en más de 100 congresos, jornadas y encuentros. Ha sido profesora en las Universidades Católica Argentina, Nacional de Buenos Aires y Nacional de Mar del Plata; en la Universidad del Salvador dirige el Postgrado “Especialización en Filosofía Argentina e Iberoamericana” y es miembro docente del Doctorado de la Universidad Nacional del Sur. Forma parte del Consejo Asesor de diversas revistas especializadas en esta temática y es miembro de varias sociedades académicas y asociaciones internacionales referidas a la filosofía y la

historia de la ciencia latinoamericana, presidente fundadora de la Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano (FEPAI).

E. mail: clertora@conicet.gov.ar

**Lucrecia López Marenghini**

Es Licenciada en Nutrición egresada de UCEL. Actualmente cursa la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en UTN Rosario. Recibió menciones y premios: Mejor promedio de la carrera Lic. en Nutrición (2014) y beca por mérito académico (2012).

\*

**Sirio López Velasco**

Es uruguayo-brasileño-español, nació en Rivera (Uruguay), en 1951. Casado, dos hijos. Militó en el MLN-Tupamaros, actuando en Uruguay, Chile y Cuba. Exilado político en Bélgica, en 1985 se doctoró en Filosofía en la Université Catholique de Louvain (Bélgica), en la que también recibió el diploma de "Licencié" en Lingüística. En 2002 realizó Posdoctorado en Filosofía en el Instituto de Filosofía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, Madrid, España). Desde 1989 es profesor Titular de Filosofía en la Universidade Federal do Rio Grande (FURG, en Rio Grande, Brasil) donde ayudó a crear la Maestría y luego el Doctorado en Educación Ambiental (los primeros y únicos hasta hoy en el área, en Brasil, reconocidos por el Ministerio de Educación), y fue el primer coordinador de dicha Maestría. Propone la ética argumentativa (que deduce las tres normas éticas fundamentales de la pregunta que instaura la ética), el ecomunitarismo (que abarca las áreas de la economía, la ecología, la política, la educación ambiental, la erótica y la comunicación) y el socialismo del siglo XXI. Es autor de una quincena de libros dedicados a esos temas.

E-mail: lopesirio@hotmail.com

\*

**Emilce Llopart**

Es Licenciada en Nutrición, Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos por UNL, Profesora Universitaria y cursa el Dr. en Ciencias Químicas por UNL con beca CONICET. Recibió menciones y premios: Mención Honoraria Provincial a la

Tesis de Maestría en el área de Tecnología, Mención en el área de Ingeniería y Tecnología, subárea Alimentos por UNL, Cuadro de Honor a mejores promedios de Santa Fe 2008, Medalla de Oro 2007 en la Universidad del Centro Educativo Latino Americano (UCEL) y Premio al Mejor Egresado 2007 - Banco Santander Río. Se desempeña como docente de en las carreras de grado: Licenciatura en Nutrición e Ingeniería y Tecnología de los Alimentos, y de posgrado: Profesorado Universitario en UCEL. Participa en proyectos de investigación en UCEL y en el Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA-UNL) orientados al diseño, procesamiento, formulación y evaluación química *in vitro* e *in vivo* y sensorial de alimentos; optimización de procesos, aplicación de tecnologías aprovechamiento de descartes agroindustriales para la obtención de alimentos, biocombustibles. Realiza disertaciones, publicaciones científicas, participa de congreso y eventos científicos. Dirige, co-dirige y evalúa tesis.

\*

### **Romina Martiré**

Licenciada en Nutrición, egresada de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina), colaboradora del proyecto NUT806 de la mencionada Universidad.

\*

### **Mario Mejía Huamán**

Doctor en Educación (Universidad Nacional San Antonio 1990). Magister en Filosofía (Universidad Nacional Mayor de San Marcos 1998). Profesor de Filosofía, Psicología y Ciencias Sociales (Universidad Nacional San Antonio Abad, Cusco, 1970) Profesor Principal de la Universidad Ricardo Palma. Miembro de la Sociedad Peruana de Filosofía. Miembro del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Ricardo Palma (IDIF) Miembro de la Academia Mayor de Quechua del Perú, Regional de Lima, Miembro fundador del Grupo de Investigación Tlamatinime sobre Ontología Latinoamericana (GITOL) de la Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia. Campos de Investigación: Filosofía Andina, Concepción Andina del Mundo. Cosmovisión Andina. Quechua (Idioma Inca). Publicaciones: *Filosofía Andina de la Naturaleza*. URP. 2006. *Introducción a la Lógica*. URP, 2010. *Introducción a la Filosofía Andina*. URP. Lima, 2006. *Teqse. La cosmovisión*

*andina y las categorías quechua como fundamentos para una Filosofía Peruana y de América Andina*. Universidad Ricardo Palma, Lima, 2010. *Curso de Quechua. 40 Lecciones*. URP, 2011. *Hacia una Filosofía Andina*. Editorial Académica Española (14.12.2011) ISBN-13: 978-3-8465-7854-4. ISBN-10: 3846578541. EAN: 9783846578544. *Anti Yachay Wayllukuy* (Filosofía Andina) Universidad Ricardo Palma, 2011. *Curso Avanzado de Quechua*. URP. Editorial Universitaria. Lima, 2014.

\*

### **Jorge Molinas**

Doctor en Medicina, Especialista en Alergia e Inmunología, profesor de las cátedras de Anatomía y Fisiología, Fisiopatología del Adulto e Informática Aplicada y director del proyecto NUT806 de la carrera de Nutrición de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina). Profesor e investigador de la Universidad Nacional de Rosario en la cátedra de Fisiología Humana.  
E-mail: jorge\_molinas@yahoo.com.ar

\*

### **María Paula Pérez**

Es Licenciada en nutrición. Actualmente realiza rotaciones municipales en distintos efectores de la ciudad de Rosario, Santa Fe en el servicio de alimentación y nutrición. La misma abarca administración del servicio de nutrición, actividades de clínica y consultorio externo y actividades comunitarias. Formación: curso curricular de postgrado en soporte nutricional, organizado por la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral (AANEP filial Rosario), 2014. Se desempeñó como ayudante en las cátedras de las materias técnica dietética I y técnica dietética II de la carrera Licenciada en Nutrición de la Facultad de Química de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (UCEL), Rosario- Santa Fe.

\*

### **Fernando Pesce Guarnaschelli**

Doctor en Ciencias Sociales (FLACSO, Argentina), Magíster en Ciencias Ambientales (Facultad de Ciencias, UDELAR), Diplomado en Educación Ambiental (Universidad del Comahue, Argentina), Licenciado en Geografía (Facultad de Ciencias, UDELAR), Profesor de Geografía (Instituto de Profesores Artigas). Coordinador Académico Nacional del Departamento de Geografía en el Consejo de Formación en Educación en la Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay. Coordinador del programa de diplomado y maestría en Didáctica de la Geografía para la Educación Media. Integra el equipo de coordinación del programa en diplomado en Geografía y en Educación Ambiental. Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores. ANEP/UDELAR. Docente titular de Didáctica de la Geografía en el Instituto de Profesores Artigas. Desarrolla como línea de investigación el Análisis del Discurso Didáctico en el Uruguay y Evolución de la Geografía Escolar uruguaya. Docente en el Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio- Geografía en la Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Desarrolla como línea de investigación Transformaciones Territoriales en el Uruguay Rural. Es docente en el programa de doctorado en Geografía en la Universidad Federal de Santa María, Brasil.

\*

### **Ricardo Pablo Pobierzym**

Doctor en la filosofía de la Universidad del Salvador (Área San Miguel). Docente e investigador. Trabajó durante los años 1996-2011 en el Centro de Estudios Filosóficos de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires desarrollando temas de investigación en torno al pensamiento de Heidegger y la temática de la filosofía ambiental. Fue becado por la Universidad de Eichstätt (Alemania) en el año 1999. Pertenece al grupo denominado “El Nuevo Pensamiento” que dirige el Padre jesuita Juan Carlos Scannone. Es profesor asociado de la Fundación del Centro Psicoanalítico Argentino. Autor del libro “Naturaleza y Ecosofía en Martin Heidegger” y de diferentes libros en coautoría. Tiene también publicados diversos artículos en revistas especializadas en filosofía.

\*

### **Beatriz Sosa Calleja**

Master en Gestión de Espacios Protegidos (Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid y Universidad de Alcalá). Magister en Ecología por el Programa de Desarrollo y Ciencia Básica Pedeciba de la Universidad de la República. Estudiante de doctorado en el área ecología por el Programa de Desarrollo y Ciencia Básica Pedeciba de la Universidad de la República. Docente e investigadora en el Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. Técnico en biodiversidad del Proyecto de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (2008). Co-coordinadora de los planes de manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay y del Paisaje Protegido Valle del Lunarejo. Coautora de varios trabajos vinculados a la temática de áreas protegidas y ecología (libros, capítulos de libros, revistas arbitradas y presentaciones a congresos).

\*

### **Marcelo Sticco**

Se graduó en Geología en la Universidad de Buenos Aires, es investigador del Centro de Estudios sobre Ingeniería y Sociedad de la Universidad Católica Argentina y es docente en asignaturas ambientales en carreras de grado y posgrado en la UTN, UCES y UCA. En el ámbito profesional, actualmente es asesor en hidrogeología ambiental en la producción de recursos no convencionales, para los principales operadores petroleros de Vaca muerta en Neuquén. Es asesor hidrogeológico ad honorem de la comunidad QOM Potae Napcna en Formosa y ex asesor de la Defensoría del Pueblo de la Nación en temas hídricos de la actividad minera.

\*

### **Cecilia Torrent**

Médica Especialista en Nutrición, directora de la carrera de Nutrición de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina) y profesora de las cátedras de Nutrición Normal y Dietoterapia del Adulto. Investigadora del proyecto NUT806 de la misma Universidad.

\*

**Alexia Weiskoff**

Licenciada en Nutrición egresada de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (Rosario, Argentina), colaboradora del proyecto NUT806 de la mencionada Universidad.

## PROYECTO ECOPISTEME

## Índice

Celina A. Lértora Mendoza	5
<i>Introducción</i>	9
<b>Temas Generales</b>	
Alicia Irene Bugallo	
<i>Ecofilosofía y problemática ambiental global; la idea de un espacio seguro y justo para la humanidad</i>	11
Ricardo Pablo Pobierzym	
<i>El pensamiento ambiental y la cuestión de los derechos de los animales: una temática que desborda las tradicionales perspectivas epistémicas</i>	23
Mario Mejía Huamán y Saby Lazarte Oyague	
Unukunaq Tinkuynin. <i>El encuentro de las aguas</i>	39
Sirio López Velasco	
<i>Ética, Educación, Ecomunitarismo y Política hoy en América Latina</i>	45
Ignacio Daniel Coria y Celina A. Lértora Mendoza	
<i>Producción de alimentos y degradación de suelos: un enfoque ético-científico</i>	53
Marcelo Sticco	
<i>Aportes de la Ética Convergente y de la Teoría Crítica de la Tecnología al debate socio-ambiental del fracking en Argentina</i>	75
Celina A. Lértora Mendoza	
Política y recursos naturales; una relación ambigua. El caso de las Islas Malvinas	89

<b>Sustentabilidad</b>	107
Ronald Eduardo Díaz Bolaños <i>La transformación de las sabanas de Buenos Aires de Puntarenas, Costa Rica (1870-2010)</i>	109
Gabriela Fernández Larrosa <i>Vulnerabilidad ambiental en el área costera del Departamento de Rocha. Caso de Estudio Arroyo del Valizas (1943-2006). Rocha – Uruguay</i>	139
Catalina García Espinosa de los Monteros <i>Dos Corredores en la región Mesoamericana: Biológico e Hidroeléctrico. Contradicciones internas y desprecio común por los pueblos</i>	169
Fernando Pesce <i>Análisis morfológico secuencial del proceso de erosión de suelos en el Parque lacustre Garzon, Rocha, Uruguay</i>	195
Ignacio Daniel Coria <i>Contaminación antrópica del suelo con arsénico</i>	227
Jorge Molinas y otros <i>Ingesta de líquidos en la ciudad de Rosario. Resumen preliminar</i>	235
Emilce Llopàrt y otros <i>Aplicación del semáforo nutricional para categorizar galletitas dulces de bajo valor glucídico</i>	237
<b>Conservación</b>	247
Beatriz Sosa, Marcel Achkar y Ana Domínguez <i>Propuesta para la asignación de categorías de manejo en áreas protegidas: un instrumento para la socialización de los criterios de gestión</i>	249

José Luis Hernández Cruz	
<i>Efectos de la deforestación de Chiapas, México</i>	267
Ingrid Henrys	
<i>El parque Nacional Natural Macaya, último bosque primario de la República de Haití, ¡amenazado!</i>	293
Autores	307

## PROYECTO ECOPISTEME