

Indice



DINOSAURIOS CARNÍVOROS DE LA PATAGONIA EL ENIGMA DE LOS MEGARAPTORES

por Juan Domingo Porfiri y Domenica Diniz dos Santos

2

ENSAYO: APORTES PARA DEBATIR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

por Manuel de Paz

6



RESEÑA DE LIBRO: COMPOSTAJE EN LA ARGENTINA: EXPERIENCIAS DE PRODUCCIÓN, CALIDAD Y USO

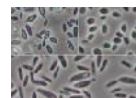
por Verónica R. Flores

15

MICROBIOS BAJO EL SOL

por Diego Libkind

16



DESDE LA PATAGONIA: CANNABIS: UN DEBATE ABIERTO EN TORNTO A USOS MEDICINALES Y PERSPECTIVAS LEGALES

por Fabiana Ertola y Miriam Gobbi

20

¿POR QUÉ NOS CUESTA TANTO CAMBIAR NUESTRA FORMA DE ENSEÑAR Y APRENDER?

por María del Puy Pérez-Echeverría

30



LA IMPORTANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN EFICIENTE EN LA PATAGONIA

por Alejandro Daniel González

38

REPORTAJE A ZULEMA MORALES, REFERENTE DE LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES BARILOCHE

por Marcelo Alonso y Gustavo Viozzi

46

EN LAS LIBRERÍAS

52

ARTE: MARIO TONDATA

DINOSAURIOS CARNÍVOROS DE LA PATAGONIA

EL ENIGMA DE LOS MEGARAPTORES

En Patagonia se han realizado hallazgos de dinosaurios predadores como los Megaraptores que completan la información sobre la biología de estas enigmáticas especies prehistóricas.

Juan Domingo Porfiri y Domenica Diniz dos Santos

Historias de hallazgos de megaraptóridos en Argentina

En el año 1998, el doctor Fernando Novas, investigador del CONICET en el Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires, publicó el descubrimiento de una nueva especie de dinosaurio carnívoro de la Patagonia a la que denominó *Megaraptor namunhauquii*. Este dinosaurio (ver Figura 1) provenía de la Sierra del Portezuelo, cerca de la localidad petrolera de Plaza Huincul, Provincia de Neuquén. Su nombre científico significa "gran ladrón con puñal en el pie" debido a que, entre las pocas piezas que se encontraron en aquella excavación, se halló una gran garra curva de unos 35 centímetros de largo. Se supuso que esta garra pertenecía al pie del animal, tal como sucede en algunos raptos, como el famoso *Velociraptor* de "Jurassic Park". Hasta ese momento, no existían evidencias de un animal semejante en el planeta.

Corría el año 2004, cuando una nueva publicación sobre otro *Megaraptor* salía a la luz. Era un nuevo ejemplar de la misma especie que había sido halla-

do en los mismos niveles geológicos que el anterior espécimen, es decir, en la formación Portezuelo, que pertenece geológicamente al Grupo Neuquén, del Cretácico Tardío, pero en esta ocasión en la costa del lago Los Barreales, también en Neuquén. La importancia de este descubrimiento radicaba en el hallazgo de varias piezas del esqueleto y, entre ellas, la misma garra, sólo que en este caso era de unos 42 centímetros y estaba articulada a todos los huesos de la mano (ver Figura 2). Esto significaba que la garra de *Megaraptor* no pertenecía al pie del dinosaurio, como se había estimado anteriormente, sino a la mano.

Ese mismo año, el paleontólogo estadounidense Matthew Lamanna y colaboradores describieron el hallazgo de nuevos materiales de *Megaraptor* en la provincia de Chubut, lo que permitió extender la distribución de este grupo a esta provincia austral. En 2008, Fernando Novas descubrió un nuevo dinosaurio proveniente de la provincia de Santa Cruz llamado *Orkoraptor burkei*, que presentaba en sus huesos características que lo asemejaban a *Megaraptor*. También en 2004, el paleontólogo Juan Porfiri y su equipo dieron a conocer un esqueleto incompleto de un megaraptórido, aún bajo estudio, de la localidad de Tratayén, Neuquén, y Paul Sereno y colaboradores publicaron el hallazgo del *Aerosteon riocoloradoensis*, de la Provincia de Mendoza, el primer megaraptórido encontrado fuera de la Patagonia. Meses después, Porfiri y su equipo descubrieron otro esqueleto de *Megaraptor* (que incluía una alargada mandíbula) en la costa del lago Los Barreales, material que aún está bajo estudio. Fue así que, en 10 años de trabajo, los megaraptóridos colonizaron Argentina.

Palabras Clave: Patagonia, terópodos, *Megaraptor*, dinosaurios.

Juan Domingo Porfiri ⁽¹⁻²⁾

Lic. en Ciencias Biológicas.
jporfiri@gmail.com

Domenica Diniz dos Santos ⁽¹⁻²⁾

Lic. en Ciencias Biológicas.
domenicasantos@gmail.com

⁽¹⁾ Museo de Geología y Paleontología de la Universidad Nacional del Comahue. Neuquén.

⁽²⁾ Cátedra de Introducción a la Paleontología, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén.

Recibido: 21/08/2014. Aceptado: 10/09/2014

Megaraptores por el mundo

En 2009 Scott Hocknull y colaboradores, del museo de Queensland en Australia, publicaron el descubrimiento de un nuevo dinosaurio llamado *Australovenator wintonensis*, hallado en sedimentos depositados durante el Cretácico temprano en el Sureste de Australia. Las características de su esqueleto, representado por muchas piezas, se asemejan notablemente a las de



Figura 1. Reconstrucción del esqueleto completo de *Megaraptor namunhauquii*.

Imagen: J. Porfiri.

los megaraptóridos. La antigüedad de los sedimentos en donde fue encontrado *Australovenator* convierte a este ejemplar en el megaraptórido más antiguo que se conoce.

En 2012 el paleontólogo argentino Ariel Méndez y sus colaboradores dieron a conocer una vértebra caudal (vértebra de la cola) incompleta proveniente de Ibirá, San Pablo, Brasil, con grandes semejanzas a las caudales de los megaraptóridos hallados previamente. Este material representa el primer megaraptórido brasileiro. Al año siguiente Agustín Martinelli y colaboradores publicaron la descripción de una nueva vértebra caudal de un megaraptórido de Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Ambos hallazgos provienen del Cretácico tardío. Estos megaraptóridos hallados en el hemisferio sur han sido relacionados con especies del hemisferio norte como el *Eotyrannus*. Si se considera la posición conjunta que tenían los continentes australes durante el período Cretácico existe la probabilidad de encontrar nuevos megaraptóridos en otros continentes como África y Antártida.

Nuevas investigaciones dan como resultado nuevas relaciones

En 2003, en el lago Los Barreales, se descubrió el esqueleto casi completo de un dinosaurio carnívoro. El

mismo, que forma parte de la tesis doctoral de Porfiri (ver Figura 3), fue preparado, estudiado y publicado en 2014 y permitió dar luz a las relaciones de parentesco de los megaraptóridos y a la forma general de su esqueleto. Este ejemplar corresponde a un individuo juvenil de la especie *Megaraptor namunhauquii* y su relevancia reside en que entre las piezas halladas hay un cráneo casi completo, lo que permitió saber cual era la forma de su cabeza. Este animal, de unos tres metros y medio de alto, tendría una garra de 12 a 15 centímetros de longitud.

En base a los nuevos descubrimientos se ha logrado conocer mejor las características del *Megaraptor*. Esta especie, en estado adulto, medía unos 8 metros de largo. Hoy sabemos que su cráneo era bajo, muy alar-



Figura 2. Garra y falanges del dedo de *Megaraptor namunhauquii*.



Imagen: J. Porfiri.

Imagen: J. Porfiri



Figura 3. Esqueleto del nuevo ejemplar de *Megaraptor namunhuaiquii*.



gado y puntiagudo, como el de un buitre (ver Figura 4) y sus dientes maxilares eran filosos, con pequeños dentículos que le daban aspecto de serrucho.

Una de las características distintivas de esta especie eran las largas manos con poderosas garras. La garra de mayor tamaño estaba en el dedo pulgar y medía unos 42 centímetros de longitud. Esta garra era curvada y en su parte inferior poseía un borde cortante semejante a una hoz (ver Figura 2). Las demás garras eran redondeadas en su parte inferior, pero todas ellas muy puntiagudas. Se cree que estas poderosas manos eran la principal arma de ataque de los megaraptóridos y las utilizaban para desgarrar a las presas y para abrir las carcasas de los animales muertos durante su alimentación.

¿Cómo establecer las relaciones de parentesco con pequeños fragmentos?

Las características fragmentarias del esqueleto encontrado hicieron que el análisis de sus relaciones de parentesco fuera difícil de realizar. Cuando Novas describió a la especie en 1998, la ubicó como un dinosaurio celurosaurio emparentado con los raptore del hemisferio norte. Posteriormente, hacia el año 2004, estudios basados en nuevos ejemplares relacionaron al *Megaraptor* con dinosaurios del grupo de los carcarodontosáuridos como el gigantesco *Giganotosaurus carolinii*. Estudios posteriores permitieron agrupar a los dinosaurios *Aerosteon*, *Megaraptor*, *Orkoraptor* y otras especies que no eran de Argentina en un grupo denominado Carcharodontosauria y se creó entonces el nuevo subgrupo llamado Megaraptora.

Ese año se publicó el hallazgo de un novedoso dinosaurio australiano con muchas piezas del esqueleto que presentaban grandes similitudes con estos megaraptore sudamericanos. El estudio del dinosaurio *Megaraptor* juvenil hallado en el lago Los Barreales permitió ajustar mucho más las relaciones filogené-

ticas, es decir, las relaciones de parentesco de este fragmentario grupo.

Actualmente, según análisis filogenéticos recientes, los megaraptóridos son incluidos en un grupo de Coelurosauria-Tyrannosauroida, por lo que uno de sus parientes cercanos más conocidos sería el *Tyrannosaurus rex*.

¿Los megaraptóridos cazaban en grupo?

En la costa del lago Los Barreales se han encontrado hasta el momento cinco ejemplares de *Megaraptor namunhuaiqui*. Tres de estos dinosaurios se hallaron en la misma excavación. Uno de ellos posee, entre los huesos más destacados, el brazo y la mano articulados. Otro presenta una falange del dedo pulgar, mientras que otro ejemplar muestra el extremo distal de una ulna (hueso del antebrazo).

Estos dos últimos ejemplares tienen un tamaño diferente a los del primero. Este análisis sobre el tamaño de las piezas halladas permitió distinguir tres ejemplares de *Megaraptor* del mismo sitio. Basados en esta información, los investigadores han sugerido la posibilidad de que estos megaraptóridos cazaran en manadas, ya que cabe destacar que en este mismo lugar (ver en Lecturas sugeridas artículo de Ciencia Hoy) también fue rescatado un gigantesco dinosaurio herbívoro de más de 25 metros de largo llamado *Futalognkosaurus*, posible presa de estos depredadores patagónicos. Este *modus operandi* posiblemente esté presente en otros grupos de dinosaurios carnívoros como, por ejemplo, los pequeños dromeosáuridos, tipo *Velociraptor*, y también gigantes carcarodontosáuridos como *Mapusaurus*.

Resumiendo, a fines de los años 90 los hallazgos de Megaraptore estaban representados por un solo ejemplar (*Megaraptor namunhuaiquii*) y en la actualidad sabemos que existe una familia de Megaraptóridos compuesta por varios ejemplares. Los hallazgos de los

Figura 4.
Reconstrucción del
cráneo de *Megaraptor*
namunhuaiquii.



Imagen: J. Porfiri

nuevos esqueletos fósiles de este grupo han permitido a los investigadores ir ajustando tanto su anatomía, como así también el grado de parentesco con otros dinosaurios carnívoros. Por otro lado, hemos visto que su distribución no sólo era la Patagonia, sino que también habitaron en otros continentes como Australia donde encontraron restos del *Australovenator*. Esto tiene gran importancia paleobiogeográfica ya que estos continentes que actualmente están separados, en algún momento de la era Mesozoica, estuvieron unidos formando supercontinentes mayores como Gondwana y compartiendo faunas y floras semejantes. Hoy se encuentran relictos de estas plantas y animales prehistóricos en diferentes lugares del planeta, lo que nos permite inferir que posiblemente existan restos de Megaraptóridos en otros continentes que formaron parte de Gondwana como por ejemplo África y la Antártida.

Glosario

Carcarodontosáuridos: Grupo que representa a los mayores dinosaurios carnívoros de todos los tiempos.

Coelurosauria: Grupo de dinosaurios carnívoros que abarca formas que están más cercanamente relacionadas a las aves que a los dinosaurios carnosaurios.

Relaciones filogenéticas: Grado de parentesco entre varios grupos de organismos.

Lecturas sugeridas

- Porfiri, J. y Calvo, J. (2004). La excavación de dinosaurios más larga de la historia en Sudamérica. *Ciencia Hoy*, 14 (79), pp. 10-21.
- Porfiri, J., Novas, F., Calvo, J., Agnolín, F., Ezcurra, M., y Cerda, I. (2014). Juvenil specimen of *Megaraptor* (Dinosauria, Theropoda) sheds light about tyrannosauroid radiation. *Cretaceous Research*, 51, pp. 35-55. En URL: www.dx.doi.org/10.1016/j.cretres.2014.04.007
- Novas, F. (1998). *Megaraptor namunhuaiquii* gen. et sp. nov. a large-clawed, Late Cretaceous Theropod from Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18, pp. 4-9.
- Novas, F., Agnolín, F., Ezcurra, M., Porfiri, J. y Canale, J. (2013). Evolution of the carnivorous dinosaurs during the Cretaceous: The evidence from Patagonia. *Cretaceous Research*, 45, pp. 174-215. En URL: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195667113000608

ENSAYO

APORTES PARA DEBATIR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

¿Cómo, cuánto y desde dónde se piensa el uso de los recursos naturales y las alternativas de desarrollo en América Latina? Este ensayo realiza un repaso por estas problemáticas.

Manuel de Paz

El debate sobre el uso, aprovechamiento o saqueo de los recursos naturales ha cobrado nuevo auge en los últimos años. Esta nueva etapa iniciada en América Latina a principios de siglo XXI se diferencia claramente de décadas anteriores por la coyuntura económica, política y social, ya que en los últimos años se observa un avance o, al menos, interés de los Estados nacionales en estas actividades, con las particularidades de cada país. En la etapa neoliberal previa, iniciada en la década del 70, los países latinoamericanos experimentaron un retroceso de los Estados principalmente en la propiedad, gestión, control y explotación de los recursos naturales frente al avance de las privatizaciones en manos de las grandes empresas multinacionales.

En la búsqueda por caracterizar esta etapa surgieron fundamentalmente tres corrientes de pensamiento, que reflejan posiciones sobre cómo se caracteriza el modelo actual de aprovechamiento de los recursos y si son o no alternativas necesarias al actual modelo de explotación de los recursos naturales. Las tres líneas de pensamiento en torno a esta temática son la *crítica extractivista*, la *crítica economicista o neoliberal* y el *enfoque neodesarrollista*. Estas tres corrientes presentan puntos de encuentro y desencuentro entre ellas, así



Figura 1. Marcha en contra de la mina de oro en Esquel, Chubut. Fuente: La Retaguardia. En URL: www.laretaguardia.com.ar

como también distintas fortalezas y debilidades en sus planteamientos. En este ensayo se caracteriza cada una de estas posturas y se las analiza de forma crítica y reflexiva.

Crítica extractivista

Esta corriente es seguida por muchas organizaciones no gubernamentales (ONGs), asociaciones indígenas, partidos políticos opositores a los gobiernos actuales, asociaciones estudiantiles y distintas asambleas ciudadanas y ecologistas, entre otros (ver Figura 1). El economista uruguayo Eduardo Gudynas define el modelo de explotación actual como *“una extracción de grandes volúmenes de recursos naturales con altos impactos sociales y ambientales, que están esencialmente orientados a los mercados globales. Desde este punto de vista, no todas las extracciones de recursos naturales son una forma de “extractivismo”, sino que abordamos un conjunto específico, tanto por su volumen como por su orientación exportadora. Bajo esta idea son extractivistas no solo muchas explotaciones mineras y petroleras, sino también otras actividades de alto impacto y globalizadas, como los monocultivos de soja o la cría de camarones, e incluso bajo ciertas*

Palabras clave: extractivismo, megaminería, neodesarrollismo, industrialización.

Manuel de Paz

Dr. en Ciencias Biológicas
Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB),
Universidad Nacional del Comahue (UNCo) -
Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y
Medioambiente (INIBIOMA) (CONICET-UNCo),
Argentina.
manolodpz@yahoo.com.ar

Recibido: 12/03/2014. Aceptado: 30/08/2014

Figura 2. Caricatura satírica sobre las consecuencias de la actividad minera. Fuente: Cronicón. El observatorio latinoamericano. En URL: www.cronicon.net



condiciones lo puede ser el turismo". Es común en esta línea de pensamiento el uso de expresiones como saqueo, industrias de enclave, negociados, venta de la soberanía, entre otras (ver Figura 2).

Así, desde este marco se caracteriza el modelo actual de explotación de los recursos naturales como netamente *extractivista*. Es decir, se entiende que las acciones orientadas a interceder en la explotación de los recursos naturales por parte de los gobiernos progresistas de la región constituyen hechos meramente discursivos, en tanto que la distribución de los recursos provenientes de estas actividades son vistas como compensaciones sociales insuficientes. En otras palabras, hay un nuevo modelo de Estado "compensador", que no intentaría cambiar el modo de explotación de los recursos, sino de solo calmar los posibles focos de conflicto social (por ejemplo, por medio de diversos planes sociales). Desde esta óptica, según el director de Le Monde Diplomatique Cono sur, José Natanson, se interpreta que "los países Latinoamericanos seguirían desarrollando 'economías adaptativas' a la división del trabajo mundial". Gabriel Puricheli, presidente del Laboratorio de Políticas Públicas de Le Monde Diplomatique, sugiere que el poseer gran cantidad de recursos naturales a explotar tendría como consecuencia la "maldición saudita", que llevaría a estos países a conservar por siempre una posición periférica en la economía mundial y ser eternos exportadores de materias primas, dada la alta tasa de exportación en bruto (ver Tabla 1). En este sentido, académicos -y distintos defensores- de la *crítica extractivista* plantean dudas sobre los anuncios gubernamentales en torno a los aumentos de ingresos de los Estados debido a regalías y critican las altas tasas de ganancia o retorno de las empresas en América Latina (ver Figura 3), así como sus impactos ambientales. No obstante, varían en el grado de importancia asignado a las supuestas "compensaciones" del Estado.

También varían mucho las propuestas respecto del planteamiento o no de alternativas al actual modelo. En este sentido, un posicionamiento dentro de esta línea de pensamiento plantea como alternativa el de-

crecimiento del consumo, proponiendo un modo de vida menos ostentoso y despilfarrador en base a *reutilizar, redistribuir y reducir*. Se podría decir que se parte de la idea de la explotación de los recursos, pero de una manera más sustentable. Sin embargo este modelo debería ser distinto en los países más desarrollados que en aquellos en vías de desarrollo. Según el mencionado economista Gudynas "en América del Sur habrá sectores que deberán decrecer, por ejemplo, en el consumo suntuario, pero otros deberán crecer, como es el caso de infraestructura, en escuelas o centros de salud".

Otra posición dentro de la *crítica extractivista* se basa en la idea del "buen vivir", que implica tomar de la naturaleza solo lo necesario para cubrir las necesidades básicas y coexistir con la misma, retomando ciertos aspectos de la cosmovisión de algunos pueblos originarios.

La *crítica extractivista* ha sido muy efectiva a la hora de visibilizar a los actores (empresas y funcionarios, ver Figura 4), de atraer la atención pública hacia esta temática y de indicar la poca incidencia en la mejora de algunos indicadores económicos de nuestros países, como el PBI o el nivel de ocupación (ver Tabla 1). Esta corriente ha colaborado también en poner en evidencia que el manejo de los recursos naturales es de carácter estratégico tanto para un país, como para toda la región. Otra de las virtudes de la *crítica extractivista* es la diversidad de actores que aportan a esta corriente de pensamiento, desde pequeños productores, catedráticos, investigadores en ciencias sociales,

ENSAYO

Países	Producción minera metalífera destinada a la exportación	Exportaciones mineras sobre el total de exportaciones	Participación del sector minero en la composición del PBI	Ocupados en el sector minero sobre el total	Contribución de la minería sobre el total de ingresos fiscales
Chile	97,6	63	6	0,8	7,1-15,8
Perú	94,6	60,1	4,6	0,9	6,9
Argentina	92,9	2,5	2	0,06	0,4

Tabla 1. Incidencia en porcentaje del sector minero en el PIB, el empleo, las exportaciones y los ingresos fiscales de Chile, Perú y Argentina. Fuente: Horacio Machado Araoz, extraído de "Colectivo de voces de Alerta, (2011). 15 mitos y realidades de la minería transnacional en la Argentina. Buenos Aires: Editorial El Colectivo-Ediciones Herramienta

abogados ambientalistas, ONGs, etc. Sin embargo, esa diversidad de puntos de vista, solo coincidentes por lo general en el diagnóstico, dispara gran variedad de propuestas alternativas al modelo actual sin lograr una propuesta unificada ni el fortalecimiento de alguna de las opciones. Otra limitación de estas visiones es la carencia de propuestas de transición de un modelo al otro y la dificultad para contextualizar dichos cambios en la realidad socioeconómica de América Latina y la realidad económica mundial. De este modo, la mayoría los defensores de la *crítica extractivista* igualan el modelo político-económico actual al modelo neoliberal -con el que tiene profundas diferencias- sin definir claramente las alternativas, exceptuando ciertos análisis más profundos.

Crítica economicista o neoliberal

En esta corriente se encuentran tanto algunos gobiernos latinoamericanos (Chile, Colombia y Perú), como el empresariado en general y ONGs "verdes" asociadas. La *crítica economicista o neoliberal* trata a la naturaleza como una mercancía o bien de cambio; es decir, asume que tanto los recursos naturales como los daños que se producen sobre los mismos tienen un precio (ver Figura 5). Algunas derivaciones de este enfoque pueden darse bajo la apariencia de "inocentes ecologistas", como ser la idea del pago por servicios ecosistémicos, sobre cuya utilidad se profundizará más adelante.

La idea central expresada por la *crítica neoliberal* es que la explotación de los recursos naturales es solo posible a partir de inversiones inmensas a cargo de empresas multinacionales que poseen el conocimiento, la tecnología y el capital necesario para llevar a cabo tal explotación, con mínima o nula participación del Estado. En este sentido, este enfoque propugna que todo mercado es autorregulable, funcionando mejor y

generando más riqueza cuanto menos intervención del Estado tenga, en especial en el caso de la explotación de los recursos naturales. Además, la *crítica neoliberal* se basa en el argumento falaz de que la riqueza y el desarrollo de la región son consecuencias inevitables de tales inversiones. Se trata de una proyección a la actualidad de la teoría del "derrame" neoliberal: el "derrame" de la riqueza producida como agua en un vaso, que llegado a cierto punto de acumulación, empezaría a derramarse hacia toda la sociedad, por lo que no se concentraría en pocas manos.

En Latinoamérica, en las últimas décadas del siglo pasado y principios del presente, tuvimos pruebas de sobra en contra de este argumento. Los gobiernos neoliberales latinoamericanos terminaron con saldos muy negativos en los aspectos sociales (por ejemplo, en Argentina, 54% de pobreza y 20 % de indigencia en 2001; en Venezuela, 60% de pobreza en 1999; Bolivia 63.9 % en 2004, en Ecuador 61,6% en el 2000 y en Brasil 38 % de pobreza en 2003; de acuerdo con los datos suministrados por la Comisión Económica para América Latina -CEPAL), en la distribución de la riqueza y en la extranjerización de tierras y recursos naturales.

Una derivación de esta concepción de ponerle precio a todo, es la del pago de servicios ecosistémicos. Varios investigadores de las ciencias naturales y económicas se han embarcado en cuantificar desde los costos de preservación de las nacientes de un río, hasta el costo de descontaminar un derrame petrolero. La idea del pago de servicios ecosistémicos, según el biólogo Pedro Temporetti, del Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue, resulta muy efectiva a la hora de llamar la atención sobre los costos futuros de manejar mal nuestros recursos naturales. Asimismo, según el especialista, tienen la capacidad de poner en debate si

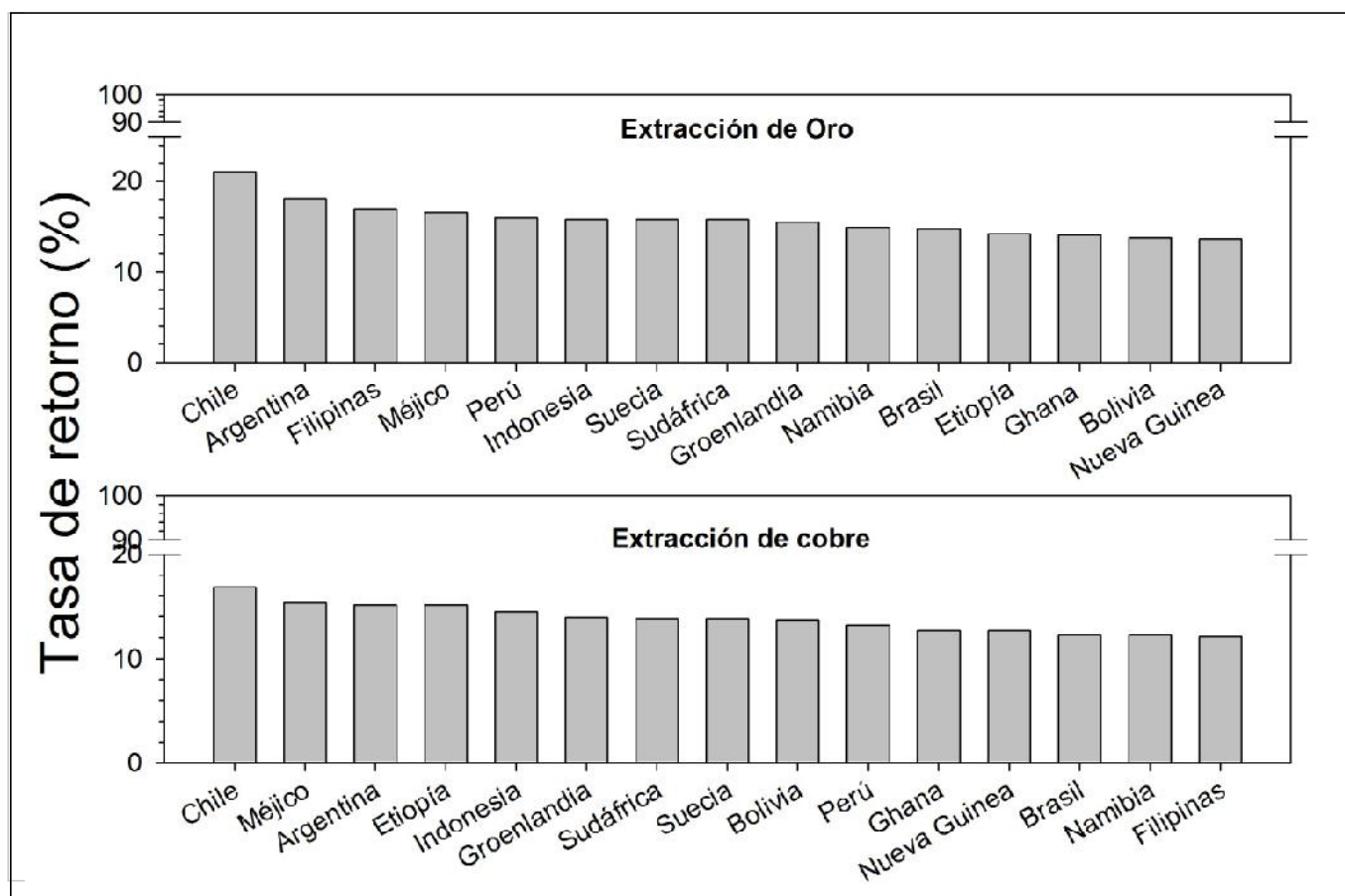


Figura 3. Tasas internas de retorno de inversión en función de la incidencia tributaria. Fuente: Sánchez Albavera y otros. En Colectivo de Voces de Alerta. Quince mitos y realidades de la minería transnacional en la Argentina. Buenos Aires: Ed. El Colectivo-Ed. Herramienta, 2011.

estamos dispuestos o no, como sociedad, a pagar más impuestos o más caros los productos para lograr un cuidado, rehabilitación, recuperación de los recursos, o para realizar un buen uso de los mismos. Sin embargo, esta visión economicista puede "inocentemente" alimentar la idea de que la preservación y buen uso de los recursos depende solamente de disponer del capital suficiente para mitigar los efectos nocivos de la explotación. También puede impulsar a que ciertas industrias, en vez de reconvertir sus modos de producción a modos más saludables, elijan solamente pagar más multas.

Sumado a ello, la visión economicista-neoliberal incentiva la *reprimarización* de las economías latinoa-

mericanas, caracterizadas por la extracción y exportación de recursos en bruto, cuya elaboración e industrialización --o agregado de valor-- se da en otros puntos del globo. Esta situación lleva a repetir el esquema colonialista, en el que los países periféricos alimentan de materias primas a los países centrales y reciben de allí manufacturas.



Figura 4. Caricatura satírica sobre el discurso "verde" o "ecologista" de algunos empresarios.

Fuente: Ecofilosofadas. Diarios sobre la ecología humana. En URL: ecofilosofadas.blogspot.com.ar

ENSAYO



Figura 5. Caricatura satírica sobre las consecuencias de la actividad minera en la comunidad local.

Fuente: EcoPortal. En URL: www.ecoportall.net

Enfoque neodesarrollista

Esta corriente es la que predomina, al menos discursivamente, en los gobiernos progresistas latinoamericanos. También representa la postura de muchos movimientos sociales de diversa índole (gremial, empresarial, estudiantil, universitario, indigenista) y puede tomar distintas denominaciones según los países. Desde este enfoque se entiende que las posibilidades de desarrollo de la región se basan en la explotación racional de los recursos naturales, con fuerte intervención y control estatal sobre dichos recursos y su explotación, y una tendencia a la distribución de las ganancias obtenidas a partir de las riquezas del territorio. El neodesarrollismo se basa en la premisa de que el hombre no es ajeno al ambiente que lo rodea, pero sí constituye su valor más importante. En palabras del presidente de Ecuador Rafael Correa al inaugurar la cumbre de la ALBA 2013 (Alianza bolivariana de los pueblos de nuestra América) “el ser humano es lo más importante de la naturaleza. Por ello considero que se está cometiendo el ‘gravísimo error’ de someter los derechos del ser humano a los de la naturaleza. Nuestra gran oportunidad para poder desarrollar nuestra soberanía son nuestros recursos naturales no renovables (...). ¿Qué sería de la Revolución Bolivariana en Venezuela sin el petróleo? Y algunos dicen que es una maldición”.

El neodesarrollismo en realidad incluye dos tipos de razonamientos. Uno, más desarrollista clásico, piensa que la explotación de los recursos naturales puede y debe ser usado para el desarrollo del país, y minimiza o directamente no hace alusión a las consecuencias ambientalmente irreversibles de algunas formas de desarrollo, ya que solo importa el desarrollo del hombre. El otro tipo de razonamiento, el neodesarrollismo crítico, abandona la idea de que todo desarrollo es

beneficioso a corto, mediano y largo plazo y se ocupa de impulsar aquellas estrategias que minimicen los impactos sobre el medio ambiente, tanto actuales como futuros. Estos dos tipos de razonamiento conviven y se encuentran en pugna dentro de los gobiernos neodesarrollistas. En general, esta postura neodesarrollista no solo corre con la ventaja de que su estrategia de explotación de los recursos naturales ha significado una importante mejora de los indicadores sociales del continente, sino que a su vez tiene elementos discursivos de la *real politik*. Es decir, de la política basada en intereses prácticos y concretos (en contraste con las políticas basadas en la teoría o la ética como elementos formadores). La *real politik* aboga por el avance en los intereses de un país de acuerdo a las circunstancias de su entorno, en lugar de seguir principios éticos, teóricos o morales. Un ejemplo pragmático de la *real politik* neodesarrollista se expresa en palabras del presidente uruguayo José Alberto “Pepe” Mujica: “donde a la minería se la encuadra y se le ponen condiciones, no solo de tributación importante para el conjunto de la sociedad, sino para mitigar el daño al medio ambiente, y preservar las condiciones naturales, es posible realizar tareas positivas como sucede en Centroamérica, donde una vez culminado el proceso minero se pueden rellenar canteras gigantescas y sembrar bosques, para ir recobrando la naturalidad”. Para ello es necesario tener la legislación adecuada o hacerla cumplir, señaló el presidente, porque “naturalmente los empresarios persiguen su mayor tasa de ganancia, y las cosas que tienen que ver con mitigar los efectos de un gran esfuerzo, cuestan y quitan rentabilidad a estos esfuerzos”. Sin embargo, los neodesarrollistas no se basan solo en la *real politik*, ya que tienen también una fuerte carga ideológica y simbólica en sus acciones. Representan la continuidad de la línea ideológica independista, popular y humanista de la “Patria grande”, iniciada por los San Martín, Bolívar, Belgrano y Martí y que continuaron en parte líderes del siglo XX como Yrigoyen, Perón, Allende y Alfonsín. Con algunas contradicciones notables dependiendo de qué recurso se trate, los neodesarrollistas

Figura 6. Marcha en contra de la megaminería en Famatina, Argentina. Fuente: Diario digital Día a día. En

URL: www.diaadia.com.ar



impulsaron cambios en los últimos años orientados hacia una mayor participación y control por parte del Estado en la explotación de los recursos naturales. Por ejemplo, reestatizaciones del petróleo y gas en Bolivia y Ecuador; nacionalización del petróleo en Venezuela y Argentina; aumentos de las regalías petroleras y mineras en Venezuela y Argentina, según los politólogos Arturo Casalins y Arturo Trinelli dadas en parte por el alza de precios internacionales; y, también en Argentina, estatización de la distribución de agua dulce y creación de empresas estatales mineras en Santa Cruz, Río Negro y Catamarca. Otro ejemplo en Argentina es la Organización Federal de Estados Mineros (OFEMI), creada en 2012, que nuclea al conjunto de las provincias mineras y constituye un actor de expresión de intereses colectivos, tanto para debatir frente a los reclamos que genera la actividad a nivel provincial y/o nacional, como para compensar la asimetría entre este poder político y las multinacionales, que tienden a conformar economías de enclaves en este sector. Estas acciones políticas no solo redundaron en mayores beneficios económicos para los Estados, permitiendo el desarrollo de políticas sociales inclusivas y de reindustrialización, sino también un mejor posicionamiento estratégico en negociaciones comerciales y de reestructuración de deudas con países de otras partes del mundo.

No obstante, en ciertas explotaciones se ha continuado con pocas modificaciones, como ser en el caso de la megaminería de oro. Pese que ha aumentado la intervención estatal sobre la actividad, cuenta aún con muchas concesiones y beneficios para las multinacionales, habilitando la continuidad del modelo neoliberal. El mismo modelo se encuentra a nivel regional en algunas explotaciones agrícolas, como la de la soja. Sin embargo, la explotación de la soja transgénica muestra ambigüedades en el caso de Argentina. Por un lado, el Estado mostró avances y retrocesos en la mayor captación de recursos provenientes de la actividad (por ejemplo, durante el conflicto con el campo en 2008), en su distribución a todo el país (con la creación del Fondo Sojero) y se sostuvo en sus crisis a

sectores de agregado de valor de la soja (como aceites, biodiesel, maquinaria agrícola nacional). También se han destinado recursos de la actividad al fomento de la agricultura familiar, como modelo alternativo a la producción en grandes cantidades. Pero, por otro, no se profundizó en el mayor agregado de valor de la materia prima, ni en el control estatal de la comercialización de granos en manos de multinacionales, ni en cómo resolver los impactos socioambientales negativos de esta actividad. En este sentido, una falencia importante que han demostrado los *neodesarrollistas*, principalmente con cargos de gestión, ha sido la dificultad de incorporar la participación ciudadana en las decisiones sobre el manejo estratégico de los recursos naturales. Esto ha redundado también en dificultades en la resolución de conflictos sociales vinculados a problemáticas ambientales y/o a los grandes cambios producidos en las relaciones políticas, sociales y económicas surgidas a partir del mismo “nuevo desarrollo”.

Probablemente, el enfrentamiento discursivo con dos líneas de pensamiento tan diferentes, como la *crítica extractivista* y la *neoliberal*, provoque las fallas en la argumentación y en la resolución de dichas falencias. Muchas veces, la defensa de los *neodesarrollistas* frente a los “ecologistas duros” los acerca a las posturas neoliberales, y la defensa frente a “neoliberales duros” los acerca a posturas anticapitalistas. Resultado de ambas situaciones es la pérdida de consensos de los *neodesarrollistas* en sus sociedades (ver Figura 6). Un ejemplo claro es el de la explotación de hidrocarburos no convencionales en Argentina. En principio, con el control estatal de la principal empresa petrolera del país, YPF, siguiendo el *modelo neodesarrollista*, se busca garantizar la distribución de los ingresos de dicha actividad a toda la sociedad, así como el control y/o minimización de los daños ambientales. Sin embargo, el poco o nulo impulso al desarrollo del debate en torno a las posibles consecuencias ambientales, no hace más que alentar los temores por daños ambientales

ENSAYO

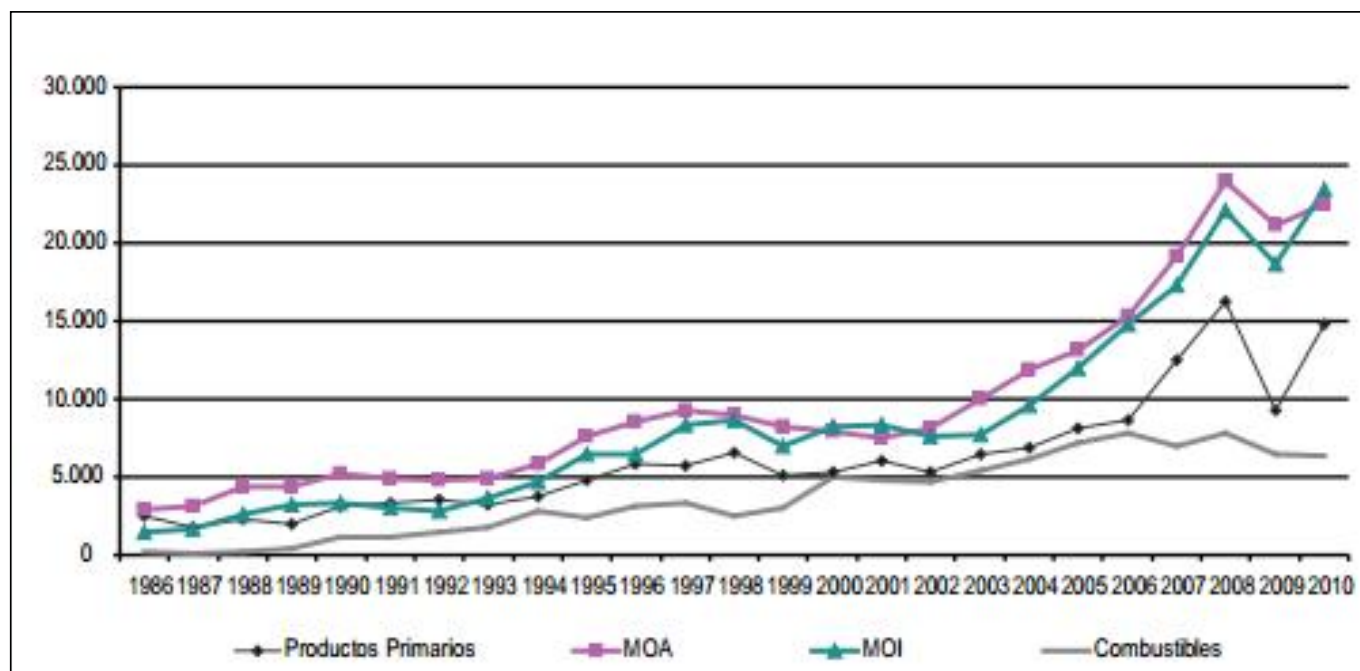


Figura 7. Exportaciones argentinas por rubro en millones de dólares estadounidenses: Productos primarios, manufacturas de origen industrial (MOI), manufacturas de origen agropecuario (MOA) y combustibles.

Fuente: CEI en base a datos de CEPAL. En URL: www.interwp.cepal.org.

irreparables, estén o no bien fundamentados dichos temores. Principalmente, en el caso de tecnologías de explotación novedosas, como ser la de recursos petroleros y gasíferos no convencionales a través de la fractura hidráulica de rocas en profundidad (fracking). Otro tipo de explotación novedosa es la de Litio, que según los politólogos argentinos Alejandro Casalis y Arturo Trinelli, proyecta desarrollos aún más integrales que el petróleo, es decir completando el agregado de valor en el país. En mi opinión, al no darse debates abiertos sobre las consecuencias socioambientales de esta actividad, se empiezan a disparar los mismos fantasmas que con el fracking y la megaminería.

¿Cuál es el nudo del debate?

El debate actual gira principalmente en torno a tres cuestiones: cuánto del impulso *neodesarrollista* de los gobiernos latinoamericanos populares puede compensar las tendencias neoliberales de la legislación heredada de la etapa anterior; en qué medida el empresariado involucrado en actividades extractivas puede llevar a cabo una transición hacia un desarrollo más amigable con el medio; y si es posible desde el modelo actual impulsar el agregado de valor a las materias primas en origen. Según el politólogo José Natanson, aquí se encuentra la clave del desarrollo exitoso. En palabras de la presidenta argentina Cristina Fernández de Kirchner, en su discurso en el

marco de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) en 2013: “[los latinoamericanos] debemos transformarnos, logrando que nuestras materias primas, que han sido la principal fuente de ingresos, tengan valor agregado, porque si no, vamos a estar construyendo una segunda dependencia, que ya no será geográfica, como la que vivimos en los siglos XVIII y XIX, sino que será mucho más profunda, mucho más estructural, tal vez menos perceptible, pero tal vez más definitiva como es la tecnológica”.

En este sentido, cabe el siguiente ejemplo dado por Natanson: una tonelada de alimentos exportada por Nueva Zelanda vale 1285 dólares, en tanto que una exportada por Argentina vale 300 dólares. Ambos países tienen gran porcentaje de sus exportaciones derivadas de la explotación de los recursos naturales. La diferencia está dada por el camino ya recorrido por Nueva Zelanda en el desarrollo de instituciones abocadas al agregado de valor de las materias primas, que en Argentina es incipiente. La gran pregunta entonces es si las políticas de explotación de recursos naturales, así como las políticas de desarrollo de agregado de valor a las materias primas, iniciadas por algunos de los gobiernos populares latinoamericanos, van por el buen camino. Por lo pronto, un ejemplo de avance en este sentido es el caso de Argentina en 2013, con casi el 20% de sus exportaciones proviniendo de la industria, frente a un 18 % proveniente de materias

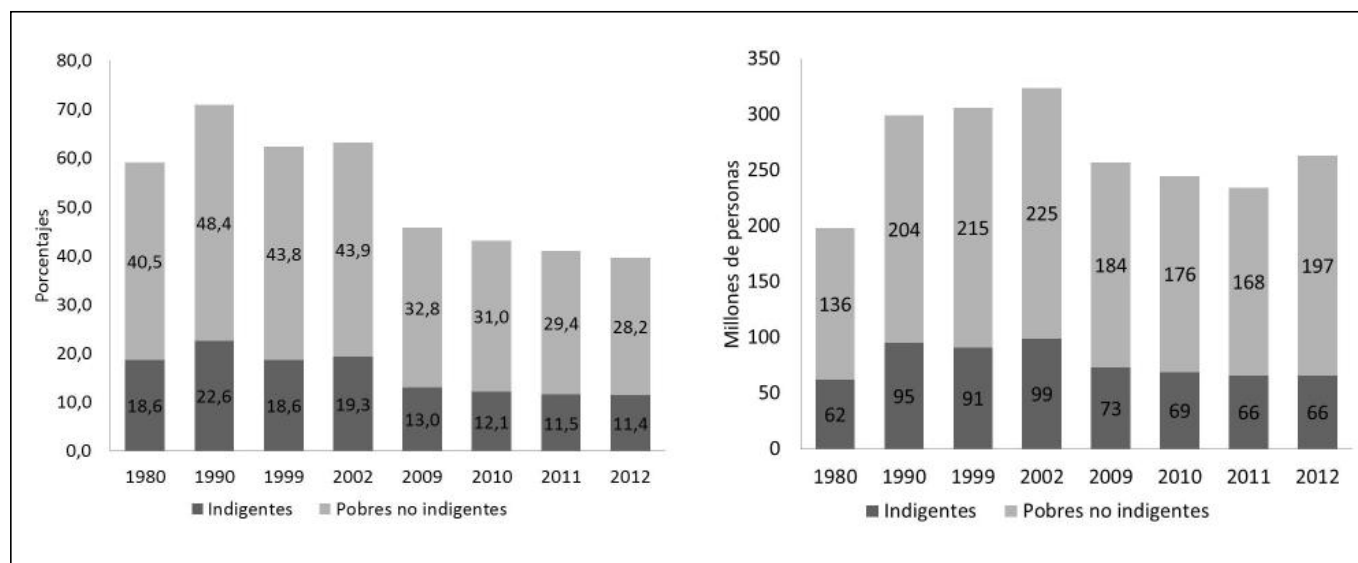


Figura 8. América Latina: evolución de la pobreza y de la indigencia, 1980-2012. Fuente: CEPAL, sobre la base de tabulaciones especiales de las encuestas de hogares de los respectivos países.

primas en bruto (ver Figura 7). Este hecho cobra más relevancia si tenemos en cuenta que, de acuerdo con el economista Guillermo Herrera, las primeras aumentaron un 87% durante la última década. Sin embargo, a pesar de contar aún con pocos pasos de agregado de valor, esta industria en desarrollo tiene gran dependencia de insumos importados, cuyo proceso de sustitución recién comienza. En este sentido, también cabría preguntarse qué correcciones son necesarias o si será necesario cambiar por completo el sistema de desarrollo.

Uno de los problemas que se plantean, según Natanson, es que la construcción de alternativas de izquierda a los gobiernos populares latinoamericanos a partir de cuestionamientos ambientales y ecológicos, fracasaron estrepitosamente, tal como lo demuestran los casos de Alberto Acosta en Ecuador, Marina Silva en Brasil y Pino Solanas en Argentina. Esto no implica obviar las consecuencias negativas de este tipo de actividades, pero sí nos lleva a pensar con cuidado la relación entre sufragios y recursos naturales, es decir, entre democracia y ecología. Este autor sostiene que las alternativas de izquierda equivocan el diagnóstico al asumir que existe una alianza natural en la lucha contra el capitalismo entre los grupos indígenas y campesinos, y el proletariado urbano. En realidad, la mayoría de esos grupos, principalmente los urbanos, son la base de sustentación de los gobiernos populares que impulsan la explotación de los recursos naturales. Las razones por las cuales los sectores vulnerables se alinean con estos gobiernos son muchas, destacándose

especialmente el éxito de planes sociales inclusivos desarrollados en los países latinoamericanos con gobiernos neodesarrollistas. Algunos de ellos son, por ejemplo, en Argentina, la asignación universal por hijo (con 3,5 millones de beneficiarios, según datos de CEPAL del año 2012) y el fondo PROGRESAR (recientemente incorporado con 1 millón y medio de potenciales beneficiarios); en Bolivia, el Bono Juana Azurduy (con 800 mil beneficiarios, según datos del año 2013); o la bolsa familia en Brasil (con 14 millones de hogares beneficiarios en 2013, de acuerdo con la CEPAL) que han redundado en mejoras notables de los indicadores de inclusión y de distribución de la riqueza. Estas mejoras en los indicadores sociales han sido reconocidas por entes de los cuales se puede sospechar poco de tener tendencias de izquierda y/o populares, como el banco mundial o el FMI, así como también por organismos de la ONU, entre ellos, la Comisión Económica para América Latina –CEPAL– (ver Figura 8). La implementación de estos planes se lleva a cabo por medio de los recursos económicos obtenidos de la explotación de los recursos naturales. Asimismo, la mejora en servicios básicos como el gas, la electricidad o el tendido cloacal (por ejemplo, con los Fondos del Bicentenario y fondo sojero en Argentina y con Las Misiones Bolivarianas Barrio Adentro en Venezuela), la reconversión de industrias a procesos ambientalmente más amigables (como ACUMAR y el caso del Riachuelo en Argentina) y la restauración de algunas áreas degradadas (por ejemplo, a través de la sanción de la Ley de Bosques en Argentina) también están sien-

ENSAYO

do financiadas a partir de los recursos obtenidos de actividades extractivas.

Una reflexión final

Las perspectivas en pugna respecto de la explotación de los recursos naturales están en un proceso de mayor definición y ampliación de las diferencias. Sin embargo, una mayor convergencia entre la parte más crítica de la corriente neodesarrollista y la parte más moderada de la crítica extractivista favorecería la construcción de alternativas superadoras a las políticas económico-ambientales actuales, sin desestimar aquellas que han funcionado positivamente. En esta dirección se encuentran las opiniones de los politólogos Alejandro Casalis y Arturo Trinelli, quienes señalan que *"el debate a mediano plazo se orienta, pues, a cómo lograr un desarrollo sustentable para el país a partir de esos sectores (actividades extractivas), teniendo en cuenta que muchos se derivan de recursos naturales no renovables y con prácticas productivas cuestionadas por incompatibles con el medio ambiente. Se trata de un concepto de desarrollo que forzosamente debe incluir una dimensión política y participativa, (...) a fin de evitar que sean solamente "sujetos consumidores" de bienes y servicios provistos por un desarrollo impuesto y acrítico"*. En caso contrario, se verán consolidadas las posturas desarrollistas clásicas, a las cuales poco les importa el daño al medioambiente y sus consecuencias futuras. O alternatively, se verán favorecidas las posturas neoliberales, al revelarse a futuro las deficiencias del Estado en el manejo y preservación de los recursos naturales.

No es un debate sencillo el que hay por delante. Las posturas tajantes, rígidas y poco conciliadoras, que se pueden encontrar en las distintas líneas de pensamiento, difícilmente aporten productivamente a este debate. En este sentido, considero poco probable que los cambios puedan hacerse en poco tiempo, como expresan algunas corrientes extremo-ecologistas, ni que puedan hacerse aisladamente en cada país, sin un abordaje regional. El uso y cuidado de los recursos naturales fue, es y será el punto estratégico de la región latinoamericana para su desarrollo, la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y su real independencia económica, social y política.

Lecturas sugeridas

- CepalStat. Bases de Datos y publicaciones estadísticas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). En URL: interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepalstat/
- Gudynas, E. (2012). Estado compensador y nuevos extractivismos. Las ambivalencias del progresismo sudamericano. *Nueva Sociedad*, 237, pp. 126-146.
- Herrera, G. y Tavosnanska, A. (2011). *"¿Reindustrialización en la Argentina? Una década de expansión industrial en la Argentina?"*. *La revista del CCC* [en línea]: 13: En URL: www.centrocultural.coop/revista/articulo/278/.
- Natanson, J. (2013). "La trampa de los recursos naturales". *Le monde diplomatique*. Junio de 2013. Capital intelectual S.A. Buenos Aires Argentina.
- Temporetti, P. (2011). La soberanía del estado sobre los recursos naturales. *Difundiendo saberes* 13, 38-41
- Casalis, A., y Trinelli, J. (2013). El desarrollo territorial en la Argentina. Oportunidades y desafíos de la explotación de los recursos mineros (2002-2012). *Estado y Políticas Públicas*, 1(1), pp. 97-114.

RESEÑA DE LIBRO

Compostaje en la Argentina: Experiencias de producción, calidad y uso

María Julia Mazzarino y Patricia Satti (Editoras). 2012.

ISBN 978-987-9260-93-7.

Universidad Nacional de Río Negro - Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires, Argentina. 349 pp.

En castellano, incluye 19 fotos en blanco y negro, 44 gráficos, 11 figuras y 78 tablas.

Reseña realizada por Verónica R. Flores.

INIBIOMA (CONICET-UNCo).

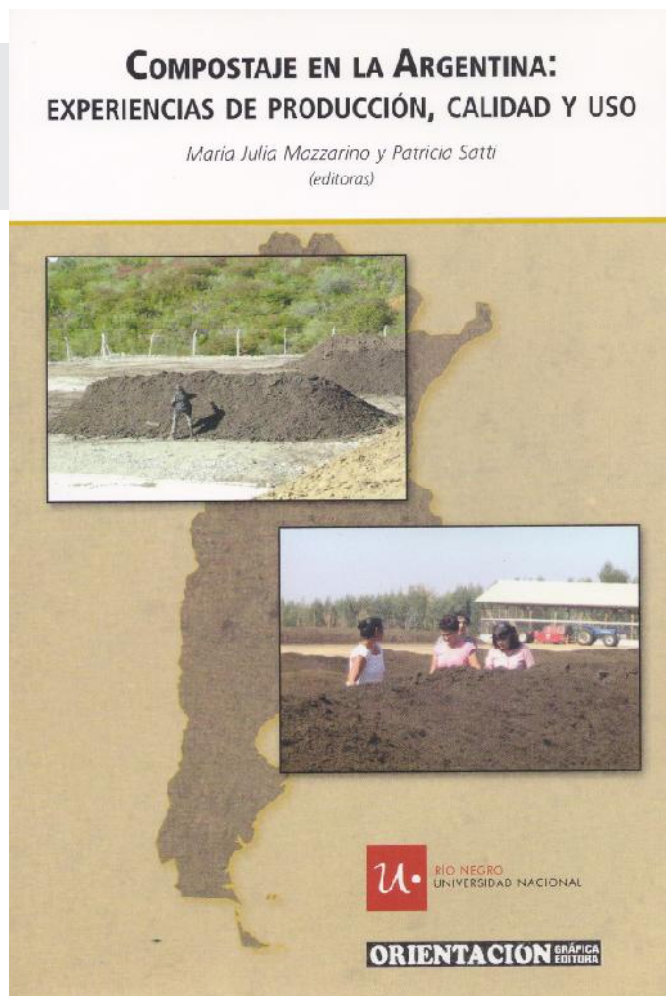
veronica.flores@crub.uncoma.edu.ar

Considerando que el desafío actual es el desarrollo sustentable, resultan fundamentales el reciclado y la reutilización de materiales. El compostaje es la transformación, mediada por microorganismos, de material orgánico procedente de distintas fuentes, siendo el compost su producto final. De este modo, los residuos pueden ser un recurso, aunque, para su gestión sustentable requieren del acuerdo entre la sociedad, la economía y el entorno. El compostaje reviste especial interés en Argentina, donde una gran proporción de los suelos presenta baja concentración de materia orgánica. Además, menos del 25% del país recibe una cantidad de lluvia adecuada para el crecimiento de cultivos sin riego y la mayor parte del territorio es considerado árido o semiárido, surgiendo como necesidad la conservación de la humedad del suelo, que puede lograrse mediante la adición de materia orgánica.

Compostaje en la Argentina: Experiencias de producción, calidad y uso propone una solución alternativa a los problemas suscitados en el suelo y al manejo de los residuos orgánicos. Es una recopilación de experiencias e investigaciones sobre el compostaje en la Argentina. Los temas desarrollados incluyen experiencias de compostaje de materiales de diferente origen en diferentes regiones; ajuste de metodologías de estimación de estabilidad y madurez del compost, adaptadas a la realidad de los laboratorios disponibles; transferencia de resultados a empresas locales y nacionales; y discusión de la regulación para el uso agrícola de biosólidos y de residuos orgánicos urbanos.

En este libro intervienen investigadores de diferentes instituciones del país: CONICET, INTA, las Universidades de Buenos Aires, del Comahue, del Nordeste, de Río Negro, de Santiago del Estero y del Sur. Participaron también investigadores de la Municipalidad de Moreno (Buenos Aires), la Cooperativa de Electricidad Bariloche, Obras Sanitarias de Mar del Plata, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) y el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

El libro comprende 22 capítulos, distribuidos en cinco secciones y un glosario de términos técnicos. La Sección 1 presenta aspectos generales de la producción, calidad y uso de compost que incluyen origen y definición del compo-



staje y del compost, indicadores de estabilidad y madurez, patógenos en residuos orgánicos, presencia de semillas, y aspectos legales del uso de residuos orgánicos. La Sección 2 contiene experiencias de compostaje con materiales de diverso origen en Argentina como por ejemplo de vísceras de pescado en Bariloche, de barros cloacales primarios en Mar del Plata, de algas marinas en Puerto Madryn, y ensayos de diferentes métodos de compostaje en Santiago del Estero. La Sección 3 versa sobre ensayos de uso productivo, donde se valoriza el uso de compost, analizándose su posible utilidad como sustrato para plantas, y en la producción de flores y de plantines de especies nativas, así como en la productividad y la calidad del algodón. Adicionalmente se consideran los aspectos tóxicos y fitotóxicos de los biosólidos y del compost. La Sección 4 comenta experiencias de restauración de suelo en la estepa patagónica utilizando compost y de remediación de suelos contaminados con hidrocarburos de petróleo. La Sección 5 aborda aspectos legales, como experiencias de gestión municipal para el manejo de barros cloacales y del desarrollo de normas para la utilización de residuos orgánicos en la Argentina.

En definitiva se trata de un texto que no sólo desarrolla los conocimientos básicos para comprender en profundidad el compostaje, sino que además sintetiza el desarrollo de esta temática y las experiencias de investigación llevados a cabo en la Argentina. Delimita así un marco claro para futuras investigaciones y para la legislación, tanto a nivel local como nacional, sobre el compostaje y el uso del compost.

MICROBIOS BAJO EL SOL

Los microorganismos también deben protegerse de los efectos de la radiación solar, en particular en los lagos andino-patagónicos. Las levaduras, como nosotros, poseen pigmentos y pantallas solares para su foto-protección.

Diego Libkind

¿Hay levaduras en lagos y ríos?

Los ambientes acuáticos se encuentran habitados por una gran diversidad de microorganismos, entre los que se incluyen bacterias, algas, protozoos y hongos. Uno de los componentes microbianos menos estudiados de los sistemas acuáticos son los hongos y, específicamente, los hongos unicelulares, también denominados levaduras. Las levaduras son microorganismos ampliamente conocidos por sus diversas aplicaciones industriales y biotecnológicas, que tienen como resultado variados productos alimenticios importantes como el pan, la cerveza, el vino, entre otros. A pesar de esta estrecha y antigua relación con el hombre y en comparación con otros microorganismos como las bacterias, se conoce poco sobre la ecología de las levaduras en ambientes naturales. En una nota aparecida en el número anterior de esta revista, las investigadoras Virgina de García y María Rosa Giraudo de van Broock (ver Desde la Patagonia, difundiendo saberes, Vol. 11, N°17) nos mostraron la presencia de estos microorganismos en los glaciares andino-patagónicos. En esta oportunidad, nos enfocaremos en la biología y ecología de las levaduras en los ambientes acuáticos de origen glaciario.

Si bien el hecho de que las levaduras formen parte de la microbiota acuática ya se encontraba documentado, hasta hace diez años atrás nada se conocía sobre su presencia en lagos y ríos de la Patagonia argentina. En el marco de diversos proyectos de investigación, el Laboratorio de Microbiología Aplicada

y Biotecnología Bariloche (MABB) viene estudiando dichos microorganismos en los ambientes acuáticos nor-patagónicos (en particular, en el Parque Nacional Nahuel Huapi), con el fin de caracterizar la biodiversidad nativa y evaluar sus potenciales aplicaciones biotecnológicas.

Buscando levaduras en los ambientes acuáticos patagónicos

Los primeros estudios se centraron en el aislamiento de levaduras de muestras de aguas superficiales provenientes de diversos lagos de la región andino-patagónica. Entre ellos se incluyeron lagunas de alta montaña (ver Figura 1), lagos de origen glaciario y ríos de montaña y de estepa. Estos cuerpos de agua se caracterizan por su baja concentración de nutrientes (es decir, por la escasez de sustancias alimenticias para microorganismos), por lo que son considerados en muchos casos ultra-oligotróficos (escasos en nutrientes). Para estudiar las levaduras fue necesario filtrar el agua por membranas con poros muy pequeños (de 0,45 micrones de diámetro), de forma tal que las células quedaran retenidas, y luego, para reproducirlas, se colocaron las membranas sobre medios de cultivo apropiados. A estos medios de cultivo (que contienen nutrientes para las levaduras) se les agregaron antibióticos, a fin de inhibir el crecimiento de las bacterias que se encuentran en mayor número que las levaduras. Luego de aproximadamente cinco días de incubación, en la superficie de las membranas se observó el desarrollo de colonias de levaduras, caracterizadas por un aspecto cremoso o mucoso y variadas coloraciones: blanco, crema, amarillo, rosa, naranja y rojo (ver Figura 2).

La pigmentación de las colonias en algunas especies de levaduras se debe a la producción y acumulación de pigmentos carotenoides dentro de la célula. Se ha postulado que la acumulación de estos pigmentos (con actividad antioxidante) es un mecanismo de protección frente al daño oxidativo que ejerce, entre otros factores, la radiación ultravioleta. Los ambientes acuáticos de la región noroccidental patagónica

Palabras Clave: levaduras, carotenoides, micosporinas, radiación UV.

Diego Libkind

Dr. en Bioquímica
Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA) (CONICET-UNCo), Argentina.
libkindfd@comahue-conicet.gob.ar

Recibido: 30/09/2014. Aceptado: 21/11/2014



Figura 1. Fotos de Lagos y lagunas de montaña de la Patagonia Andina. A: Laguna Negra. B: Laguna Ilón. C: Laguna Azul. D: Laguna Verde.

Imagen: D. Libkind

se caracterizan por ser de aguas transparentes y, por lo tanto, con alta incidencia de radiación ultravioleta; estas cualidades representan una presión selectiva a favor del desarrollo de estrategias de fotoprotección, como por ejemplo la producción de pigmentos. Nuestros estudios demostraron que las levaduras son miembros frecuentes de la microbiota de los ambientes acuáticos de la región andino-patagónica. Sus aguas albergan levaduras en concentraciones de 122 células por litro en promedio, con casos extremos de 1600 células en ambientes costeros con alta influencia humana o antrópica (por ejemplo, la costa del lago Nahuel Huapi, en el sector céntrico de la ciudad de S. C. de Bariloche). Las levaduras pigmentadas representan en general un 20-30% de las levaduras totales, encontrándose proporciones más altas (80-90%) en aguas lejanas a la costa y muy transparentes. Estos resultados fomentaron nuestro interés por el estudio de los mecanismos de fotoprotección de las levaduras de estos ambientes acuáticos.

¿Cómo se protegen del sol las levaduras?

Se estudió la composición de pigmentos carotenoides de diversas levaduras patagónicas empleando un Cromatógrafo Líquido de Alta Performance (HPLC), un equipo analítico que permite la separación de distintos compuestos presentes en una mezcla y su identificación a través de sus propiedades físicas y químicas. De esa forma fue posible separar los principales carotenoides de las levaduras e identificarlos, dado que los hongos producen una mezcla de diferentes pigmentos. Para esto fue necesario extraerlos del interior de las levaduras empleando diferentes solventes orgánicos como acetona, hexano y dimetilsulfóxido. Estos solventes facilitan la ruptura de las células y la solubilización de compuestos no polares (insolubles en agua), como

los pigmentos carotenoides. Los resultados indicaron que los pigmentos producidos por la mayoría de las levaduras son: beta-caroteno, torularodina y toruleno. Mientras que el beta-caroteno es utilizado ampliamente en la industria farmacológica por sus propiedades antioxidantes y de pro-vitamina A, los dos últimos, aunque también cuentan con estas propiedades, no han sido aún explotados biotecnológicamente. A través de estudios subsiguientes, fue también posible establecer que los pigmentos carotenoides poseen un papel fotoprotector, protegiéndolas a las levaduras de la exposición a elevados niveles de radiación ultravioleta (UV) tanto la UV-A (onda larga) y/o UV-B (onda media). La UV-A es la fracción de la radiación UV que llega a la tierra con mayor intensidad y la responsable de la irritación en la piel (eritema) mientras que la UV-B llega en menor intensidad pero es la más potente siendo la causante del cáncer de piel.

Uno de los hallazgos más importantes, y quizás, el de mayor perspectiva aplicada, ha sido la descripción por primera vez, de la capacidad de ciertas levaduras de acumular compuestos que absorben naturalmente la radiación ultravioleta (UV). Estos compuestos, deno-

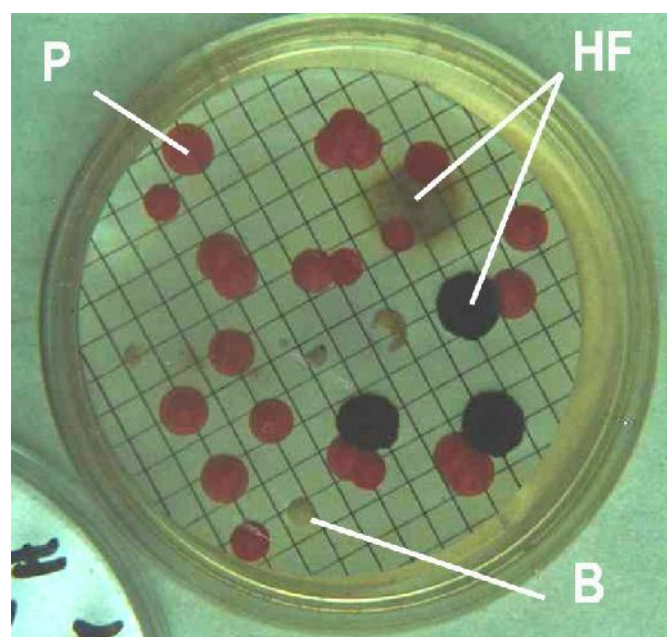


Figura 2. Colonias de levaduras y hongos filamentosos (HF) desarrollándose sobre una membrana a través de la cual se filtraron 500 ml de agua superficial del lago Nahuel Huapi. P: levaduras pigmentadas. B: Levaduras no pigmentadas o blancas.

Imagen: D. Libkind

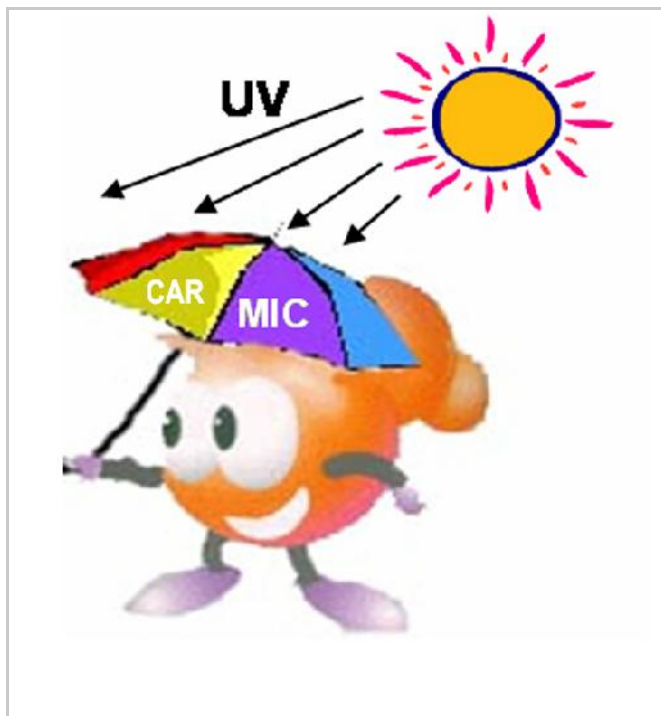


Imagen: L. Libkind

Figura 3. Ilustración que simula una levadura protegiéndose de la radiación solar, en particular de la radiación ultravioleta (UV). CAR: pigmentos carotenoides. MIC: micosporinas.

superficie de la tierra. La síntesis de micosporinas se ve inducida en las levaduras por la presencia de luz visible y, en mayor medida, por la radiación UV, lo cual indica que se trata de moléculas foto-inducibles. Estas dos características -la capacidad de absorber longitudes de onda dentro del rango del UV y la foto-inducción en presencia de este mismo tipo de radiación- sugieren fuertemente la posibilidad de que las micosporinas posean funciones de fotoprotección (ver Figura 3).

Hasta el momento, todas las levaduras estudiadas producirían un único compuesto responsable de dicha absorción en el rango del UV, el cual fue identificado como micosporina-glutaminol-glucósido. Posteriormente, mediante el trabajo del Dr. Martín Moliné, Dr. en Bioquímica y especialista en fotoprotectores fúngicos del Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente, se procedió a la purificación parcial de dicha molécula a partir de extractos de levaduras.

minados micosporinas, poseen un máximo de absorción en el UV (longitud de onda: 309-310 nanómetros), más específicamente dentro del rango del UV-B; una de las radiaciones más dañinas que alcanzan la



*Ciencia, Tecnología e Innovación al servicio de todos,
desde la Patagonia Argentina*



INIBIOMA



Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente

Convenios de Asistencia Técnica Institucional - Convenios de I+D+i - Estudios de Impacto Ambiental
Parques y Polos Tecnológicos - Servicios Tecnológicos de Alto Nivel - Investigadores y Becarios en Empresas

Quintral 1250 - San Carlos de Bariloche - Río Negro - Argentina - Tel. 02944 433040



Figura 4. Fotos obtenidas en microscopio óptico de células de levaduras de especies nuevas de nuestra región. Sus tamaños rondan los 3 a 8 micrómetros.

Las micosporinas son moléculas hidrosolubles por lo que su extracción se realizó con soluciones acuosas de metanol y/o alcohol y tratamientos de calor que ayudan a romper las células. La purificación se realizó con columnas de intercambio iónico y HPLC. De esta forma, fue posible caracterizar la estabilidad química y la foto-estabilidad de dicha molécula, obteniéndose resultados que refuerzan aún más la hipótesis de que se trataría de una molécula de acción fotoprotectora.

¿Qué especies de levaduras habitan los cuerpos de agua patagónicos?

¿Existen especies desconocidas?

La identificación de las levaduras encontradas se realiza actualmente mediante la utilización de técnicas de biología molecular, que incluyen la secuenciación de pequeñas regiones de ADN. De esta manera, se clasificaron más de 250 cepas (variedades) de levaduras en 26 especies y 9 géneros diferentes. Muchas de las especies halladas ya eran conocidas en ambientes acuáticos de otros lugares del mundo. Sin embargo, al menos 5 especies halladas en la región presentan marcadas diferencias fisiológicas y genéticas respecto de las ya conocidas, por lo que se las consideró especies nuevas. Es así como se llegaron a describir formalmente las primeras especies nuevas de levaduras nativas de ambientes naturales de la Argentina (ver Figura 4), en particular de la Patagonia. Las primeras especies descritas (en el año 2005) fueron *Sporobolomyces patagonicus*, *Sporidiobolus longiusculus* y *Cystofilobasidium lacus-mascardii*. Al día de hoy, ya se han descrito un total de 17 especies nuevas de levaduras y se han encontrado poblaciones únicas de otras 5 especies de interés industrial pertenecientes a los géneros *Saccharomyces*, *Rhodotorula* y *Phaffia*. Actualmente, nuestro grupo de investigación se encuentra en el proceso de describir otras 10 nuevas especies de levaduras patagónicas.

¿Por qué es importante investigarlas?

Las levaduras forman parte de la comunidad microbiana acuática de los cuerpos de agua patagónicos y poseen una considerable diversidad de especies, incluyendo algunas aún desconocidas para la ciencia. Sus funciones ecológicas dentro de las cadenas alimentarias en el ecosistema acuático constituyen aún una asignatura pendiente en materia de conocimiento científico. Sin embargo, como resultado de la interacción con otros grupos de investigación como el del Dr.

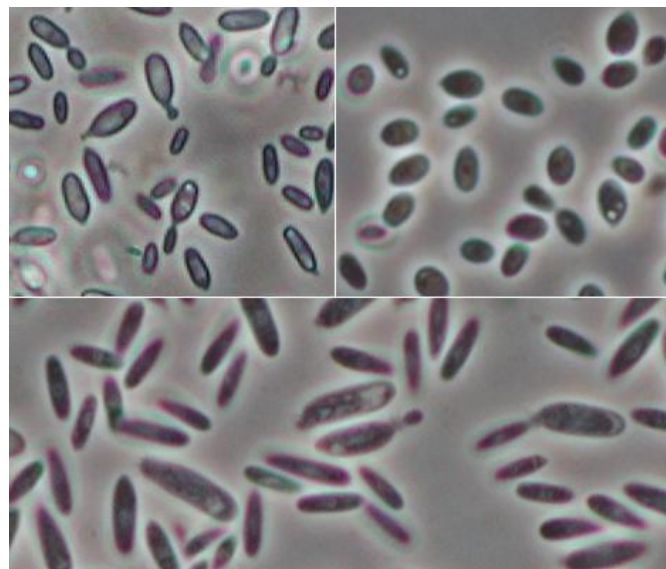


Imagen: D. Libkind

Zagarese, del Laboratorio de Ecología y Fotobiología Acuática (IIB-INTECH) de Chascomús y el de las Dras. Dieguez y Perez, del Laboratorio de Fotobiología del INIBIOMA, dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), se han logrado avances importantes en lo que se refiere a la foto-ecología de estos microorganismos en los ambientes acuáticos patagónicos, significando un valioso aporte a la investigación, otorgándole una visión ecológica y foto-biológica a nuestras líneas de trabajo. Como fruto de estos estudios, se desprende además, que los diversos ambientes naturales de la Patagonia albergan levaduras de alto valor científico y tecnológico, y que su estudio es de suma importancia en vistas de la velocidad en que estos ecosistemas prístinos se ven reducidos y transformados por la creciente actividad humana.

Lecturas sugeridas

- de García, V. y Giraudo de van Broock, M. R. (2014). Habitantes microscópicos de los glaciares. *Desde la Patagonia, difundiendo saberes*, (11)17, pp. 10-15.
- BBC (2011). Desde filtros solares a antioxidantes, con levaduras de la Patagonia. En URL: www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/10/111025_levaduras_patagonia_am.shtml
- Libkind, D., Moliné, M. y van Broock, M. R. (2004). Posibles mecanismos de fotoprotección en levaduras. *Radiobiología*, 4, pp. 84-88.
- Libkind, D., Moline, M., Sampaio, J. y van Broock, M. (2009). Yeasts from high altitude lakes: influence of UV radiation. *FEMS Microbiology Ecology*, 69, pp. 353-362.

DESDE LA PATAGONIA

CANNABIS: UN DEBATE ABIERTO EN TORNO A USOS MEDICINALES Y PERSPECTIVAS LEGALES

por Fabiana Ertola y Miriam Gobbi

Hablar de *Cannabis* (cáñamo o marihuana) significa ingresar a un tema controversial y complejo ligado al consumo y utilización de drogas. Su tratamiento suele encontrar en el debate social tanto una legítima preocupación como posicionamientos encontrados. Con escasa argumentación e información científica que permita evaluar con mayor precisión los distintos enfoques del análisis, la temática se convierte en diversos ámbitos o bien en una cuestión eludida y tabú o, en un tema tratado de modo superficial. En un contexto coincidente con ciertos núcleos de debate internacional, se considera necesario abordar los dilemas de un posible cambio en las políticas públicas y una serie de modificaciones en las regulaciones nacionales.

En este sentido, la iniciativa uruguaya y la modificación de estrategias respecto de la producción, tenencia y consumo de la marihuana ha revolucionado a un conjunto de países en América Latina, incluido el nuestro, donde se han iniciado sondeos en la opinión pública y discusiones en sus ámbitos legislativos. El puntapié fundamental parece estar dado tanto por el fracaso de las políticas prohibicionistas y de actual control del narcotráfico, como por la necesidad de dar respuestas a demandas sociales de ampliación de derechos ligados no solo a los de órbita individual, sino también a cuestiones vinculadas a políticas de salud.

La sección "Desde la Patagonia" de la revista *Desde la Patagonia, difundiendo saberes* se propone relevar eventos que tuvieron lugar en nuestra localidad y en la región cuya difusión al amplio público se considera valiosa y de múltiple interés para la comunidad. En nuestra ciudad tuvo lugar una serie de charlas organizadas en dos ciclos y promovidas por la Organización Cannábica de Bariloche.



***Cannabis sativa* (cáñamo, marihuana): a, planta femenina; b, planta masculina; c, flor masculina; d, flor femenina**
De Nordisk familjebok, Estocolmo, 1876 a 1899.

En este marco y con el objetivo de amplificar, profundizar y poner en circulación la información vertida en las exposiciones, hemos propuesto a algunos de los conferencistas centrales la recuperación de los ejes esenciales de los temas abordados en sus presentaciones. Sus síntesis y argumentos forman parte del dossier que aquí presentamos.

A cargo del Juez Penal Dr. Martín Lozada, del Dr. Alejandro Libkind y del Lic. Pablo A. Ascolani se encuentran los tres artículos que proponemos a continuación.





CONSUMO PROBLEMÁTICO Y SISTEMA PENAL



Martín Lozada



Acaso deberíamos poner más atención cuando se proclama cualquier clase de guerra, sea contra la subversión, contra la delincuencia y, también, por supuesto, contra las drogas. Y ello, una vez más, por cuanto la demonización de las

personas y de los objetos nos coloca de plano frente a un escenario que tiende a conflictivizar, aún más, lo que ya de por sí traiga de complejidad.

Para librar una guerra, lo sabemos bien, hacen falta ejércitos y policías, inversiones públicas y privadas que omiten ir hacia áreas sociales claves y se dirigen, en cambio, a sostener las batallas y las persecuciones. Uno podría preguntarse, cuando del uso problemático de drogas se trata, qué beneficio acarrea esa guerra y persecución. O mejor dicho, quiénes resultan ser sus principales beneficiarios.

Cabe formular tales preguntas en un escenario, como el argentino, en el cual se inician 12.000 causas penales por año, de las cuales, alrededor de 8.000 se orientan a la persecución de meros usuarios. Es decir, que gravitan sobre la persecución penal de conductas que carecen de una víctima propiamente dicha y de un daño infringido a otra persona.

Si ello es así, y si cuando de consumo problemático se trata, pues entonces nos encontramos frente a lo que la criminología denomina “delitos sin víctimas”.

Dr. Martín Lozada

Juez Penal en la ciudad de San Carlos de Bariloche. Catedrático UNESCO en Derechos Humanos, Paz y Democracia por la Universidad de Utrecht, Países Bajos.

Profesor regular de Derechos Humanos y Derecho Penal en la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

mjudicial@bariloche.com.ar

Y si no las hay, puesto que tan sólo existe un daño potencial a la salud, que es un riesgo auto-asumido por el sujeto consumidor, pues entonces, sencillamente, no debiera haber una puesta en funcionamiento del sistema penal.

Se ha dicho con razón que los países latinoamericanos sufren una fuerte y compulsiva adicción punitiva, a la que le subyace la creencia de que todos los comportamientos conflictivos que asumen sus ciudadanos pueden ser administrados por medio de las herramientas provenientes de los sistemas penales. De modo que no es extraño que también suceda de ese modo, cuando de consumo problemático se trata.

En ese sentido, un reciente trabajo elaborado por investigadores colombianos bajo el título “La adicción punitiva”¹ demuestra cómo en nuestro ámbito regional es más grave contrabandear cocaína, a fin de ser vendida a alguien que quiera consumirla, que violar a una mujer o matar voluntariamente a una persona. Los casos de Bolivia y Colombia, pero también de nuestro país, resultan ser sumamente elocuentes.

En todo caso, si lo que en verdad nos preocupa es la salud de la población y de las personas que la integran, pues entonces deberíamos recordar que la guerra contra las drogas y sus batallas cotidianas por parte de las agencias de control penal -policías, juzgados y sistemas penitenciarios- poco favor le hacen a quienes sufren los lamentables efectos de las adicciones, como daños corporales y psicológicos.

Pareciera que aquellos necesitan más ayuda que persecución, es decir, programas de inclusión social y de rehabilitación, que estigmatizaciones compulsivas que los sumerjan, aún más, en los márgenes sociales. Pues ello es lo que trae aparejado la puesta en funciona-

¹ El trabajo citado puede consultarse en: [http://www.drogasyderecho.org/assets/proporcionalidad-colombia-\(adiccion-punitiva\).pdf](http://www.drogasyderecho.org/assets/proporcionalidad-colombia-(adiccion-punitiva).pdf)

DESDE LA PATAGONIA

miento del sistema penal cuando de castigar a un consumidor se trata.

Tal vez debiéramos recordar cuáles resultan ser los principios, tanto los constitucionales como los del derecho penal, que sirven para poner límites al poder penal del Estado, a punto tal de servir de dique de contención a la fuerza que aquél habitualmente lleva consigo.

Uno de ellos resulta ser el principio de intervención mínima *-ultima ratio-*, del que se desprende que la puesta en ejercicio del sistema penal debe ser el último recurso disponible, tan sólo habilitado en caso de que los controles formales e informales hubieran fracasado o resultado insuficientes. Y ello, por cuanto la gravedad de la reacción penal aconseja que la norma penal sólo sea considerada como un recurso excepcionalísimo frente al conflicto social.

Otro de esos principios, de naturaleza constitucional, es el de la proporcionalidad de las penas, problemática que viene estando presente desde la Ilustración hasta nuestros días y que, en la actualidad, es una conquista del Estado de derecho. Tiene su fundamento en el principio de legalidad y está relacionado con la prohibición de las penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes, como garantía para la protección de la dignidad humana. De allí se desprende que es cruel e inhumano imponer a una persona una pena que no guarde una razonable proporción con la gravedad de su conducta.

Por último, otro de los recursos legales que sirven para limitar y racionalizar la intervención punitiva es la letra del artículo 19 de la Constitución Nacional y el espíritu que la anima. Se trata de una disposición que protege la intimidad y la privacidad que rodea los actos privados, respecto de los cuales se encuentra vedada la interferencia estatal en la medida en que tales actos no “ofendan a la moral o al orden público general”.

Cada uno de estos tres dispositivos debería servir de valla de contención contra el punitivismo reinante. Y, aún en los casos en que fuera habilitada la puesta en ejercicio del sistema penal, no deberíamos olvidar los

lamentables efectos causados por el prohibicionismo. La versión punitivista reduce al ámbito policial un problema que, en todo caso, debiera habilitar instancias no beligerantes de la vida social.

Cabe postular, en cambio, políticas públicas sobre la base de lo que se denomina programas de “reducción de riesgo”. Se trata de estrategias destinadas a abordar los daños potenciales relacionados con el uso de ciertas drogas y a disminuir los efectos negativos que aquél pueda traer aparejadas. Las campañas en materia de educación, información, uso responsable y cuidados recíprocos forman parte de esta estrategia que opta por la inclusión y “la luz del día”, en contraposición “a la oscuridad de las mazmorras y las celdas de castigo”.

Por último, no deberíamos acaso perder de vista que al Estado y a sus funcionarios les está vedado, a través de la acción de gobierno, el imponer una moral determinada a la población. Y si ello es así, y si la libertad ejercida de modo responsable es el capital social y espiritual indispensable de las dinámicas democráticas, pues entonces su defensa deviene como una exigencia propia del Estado de derecho.



Imagen: S. Juárez



USO TERAPÉUTICO DEL CANNABIS Y LOS CANNABINOIDES



Pablo A. Ascolani

Historia y actualidad de la marihuana medicinal

Los extremos florecidos de la planta hembra de *Cannabis sativa* (vulgarmente conocida como marihuana) se han utilizado para tratar el dolor y los síntomas de muchas enfermedades durante milenios por sus compuestos biológicamente activos. Siendo además fuente de fibras y semillas, materia prima para la fabricación de alimento, combustible, papel, textiles, insumos navales y un largo etcétera, ha tenido y continúa teniendo una gran influencia en la cultura.

La historia de su uso terapéutico es revisada profundamente por el Dr. en neurología, farmacólogo y etnobotánico E. Russo entre otros autores¹, quienes confirman lo extendido de su utilización entre las antiguas civilizaciones.

¹ Russo, E.B. (2007). History of cannabis and its preparations in saga, science, and sobriquet. *Chem. Biodivers* 4 (8):1614-48.



Tanto en la historia antigua como en la contemporánea (previo a su prohibición en 1937) el cáñamo ha tenido múltiples usos tradicionales: como anti-febril, como inductor del sueño, contra la disentería y el estreñimiento, para estimular el apetito y facilitar la digestión, en el tratamiento contra la malaria, para mitigar los dolores reumáticos, la dismenorrea y el dolor de cabeza, para reducir el insomnio y también, para controlar la incontinencia urinaria, la epilepsia y la neuralgia, entre otros.

En parte de Europa, en Canadá y en veintinueve estados de EEUU, el Cannabis en bruto se indica como estimulante del apetito y contra los vómitos y las

náuseas, causadas por los efectos secundarios de la quimioterapia, la radioterapia y la medicación anti-retroviral en cáncer y SIDA. También se utiliza en la esclerosis múltiple, aunque en algunos casos su uso se hace extensivo a otras enfermedades que también pueden cursar con dolor neuropático y espasticidad, como lesiones medulares o accidentes cerebro vasculares. En un breve plazo estará disponible también en la República Oriental del Uruguay, que modificó recientemente su legislación al respecto.

Mecanismo de acción del Cannabis: el Sistema Cannabinoide Endógeno

En los últimos veinte años se descubrió que existían receptores específicos para los principios activos de la marihuana y sustancias endógenas similares, es decir,

Lic. Pablo A. Ascolani

Licenciado en Kinesiología

Secretario de la Asociación Rosarina de Estudios Culturales.

Docente de la Universidad Nacional General San Martín y del Instituto Universitario del Gran Rosario.
pabloaascolani@hotmail.com

DESDE LA PATAGONIA

que el cuerpo “fabricaba su propia marihuana”. Esto fue delineando los componentes y actividad de un nuevo sistema de comunicación entre células, el Sistema Cannabinoide Endógeno (SCE), llamado de esta manera porque los principios activos encontrados en la variedad *Cannabis sativa* activan las mismas proteínas receptoras que determinadas sustancias endógenas, denominadas “endocannabinoides”. Los mecanismos de amplificación de señal que conforman este sistema están orientados a la recuperación del equilibrio ante estrés, lesiones u otras alteraciones.

En los años setenta la farmacodinamia -el estudio de los receptores sobre los que actúan las drogas- pasó de ser una ciencia teórica a una objetivable, cuando se logró aislar determinadas proteínas que funcionan como receptores y averiguar su secuencia de aminoácidos y su estructura. Así es que en 1990 se descubre el primer receptor cannabinoide, que resulta ser el receptor de su tipo más abundante del cerebro. Las zonas del Sistema Nervioso Central (SNC) ricas en receptores cannabinoides explican algunos de sus efectos terapéuticos: la sustancia gris periacueductal y la médula espinal explican su efecto analgésico; el núcleo del tracto del solitario, sus efectos antieméticos; el hipotálamo, la mejora del apetito; y los ganglios basales, su actividad antiespástica y la disminución de movimientos anormales. La ubicación de los receptores cannabinoides también determina sus efectos adversos: aquellos ubicados en la corteza explican sus alteraciones cognitivas -el principal efecto adverso-, aquellos ubicados en el cerebelo, las alteraciones motoras; y aquellos ubicados en el hipocampo, las alteraciones de memoria. No obstante, cabe mencionar que “olvidar” sucesos es indispensable para una vida normal, tanto aquellos sin importancia como vivencias traumáticas o estresantes.

Además de los receptores específicos -cannabinoides CB1 y CB2-, los cannabinoides activan tres tipos más de receptores acoplados a la proteína G: un receptor acoplado al canal iónico que modifica el intercambio iónico y su activación dura milisegundos (vainilloide) y uno acoplado a transcripción genética, cuya

activación genera cambios que se expresan en horas o días (PPAR). La activación de estos receptores explica la eficacia terapéutica probada e hipotética, ya que su actividad farmacológica es más amplia de lo que se creía. Si bien muchos de estos efectos son observados en ensayos pre-clínicos -es decir, en células aisladas y en animales-, generan una base insoslayable para pensar las posibles aplicaciones clínicas.

Uso terapéutico del Cannabis y los cannabinoides: conclusiones y recomendaciones

Uno de los derechos humanos más importantes consiste en el derecho a la salud. Es violatorio de este derecho humano y resulta además anticonstitucional, castigar a los pacientes que se benefician con el uso de cannabinoides.

El Estado debería producir marihuana de grado medicinal y extractos estandarizados a través de su Ministerio de Salud y dispensarla por medio de efectores públicos (cualquier institución pública en sus diversas complejidades, mono o polivalente: hospital, centro de atención primaria -dispensario-, psiquiátrico, hospital de emergencias, etc.) así como expender en farmacias, haciéndola accesible a pacientes con cáncer, VIH, problemas neurológicos u otras patologías para las que se compruebe su eficacia, y aliviar así sus síntomas. El acceso a formas farmacéuticas también permitiría reemplazar o disminuir la dosis de opioides u analgésicos, con efectos adversos potencialmente letales².

La división entre fármacos legales y sustancias ilegales no está actualizada en función de datos científicos actuales sobre los riesgos personales y sociales que produce su consumo. Esta separación entre legales e ilegales está forjada en la dialéctica de la historia y la geopolítica, y no tiene que ver directamente con las cualidades farmacológicas de las sustancias. El interés de control social y económico de los actores institucionales implicados determinó el modelo hege-

2 Collen, M. (2012). Prescribing cannabis for harm reduction. Harm Reduct J. 9(1):1

mónico, no la naturaleza en sí de las drogas como objeto.

El Cannabis es un compuesto psicoactivo susceptible de abuso, pero con un potencial de adicción y de daño psico-bio-social incomparablemente menor que el producido por el alcohol y el tabaco. El reemplazo del uso de estas sustancias por Cannabis mejoraría los índices de salud del sector de la población implicado en el cambio.

Es imperativo cambiar las leyes regulatorias para evitar el enorme daño social producto de la prohibición de drogas, que impacta sobre todo en los sectores más desprotegidos, corrompe fuerzas punitivas y gobiernos, y no es efectiva en disminuir ni el tráfico ni el consumo. Una de las razones por las que la producción y venta de Cannabis debe ser regulada es para desalentar el uso entre grupos de riesgo. Los menores, las embarazadas, los pacientes con cardiopatías graves, y los individuos con antecedentes de psicosis deben evitarla. Asimismo las personas que conducen vehículos deberían esperar algunas horas antes de hacerlo.

La prohibición es contraproducente para la función de mantener las drogas fuera del alcance de los grupos especiales de la población, como niños o embarazadas o de personas que por sus patologías concomitantes lo tengan contraindicado. Un mercado regulado podría educar mejor a los usuarios respecto de los efectos adversos potenciales y hacer más efectiva la veda a grupos de riesgo, a quienes el narcotráfico no distingue ni protege. Es más fácil para un adolescente conseguir cocaína o marihuana que cualquier droga de abuso regulada por medio de doble o triple receta archivada, como los opioides.

El riesgo potencial que presenta para determinados individuos no justifica la criminalización para todos. No podemos prohibir la aspirina porque en niños puede producir el síndrome de Reye, generalmente fatal, o producir abortos espontáneos en embarazadas. Nadie en su sano juicio buscaría prohibir el alcohol, atendiendo al fracaso y a los cuantiosos daños producto de la ley seca, por más que sea una de las drogas más tó-

xicas de consumo humano –de hecho, probablemente la más tóxica de todas-³. En el caso del alcohol, se debe seguir avanzando en la concientización de sus daños y restringir su publicidad -como se logró exitosamente con el tabaco-, entre otras medidas orientadas a desalentar su consumo. También debería avanzarse en la restricción de la publicidad de medicamentos y aumentar el control de psicofármacos, atendiendo al daño social que produce su abuso.

3 Nutt, D. J., King L. A. y Phillips L. D. (2010). on behalf of the Independent Scientific Committee on Drugs. Drug harms in the UK, A multicriteria decision analysis. The Lancet 376(9752):1558–1565



Imagen: S. Juárez

Glosario

Receptores específicos: la especificidad se refiere a la cualidad de determinada droga de actuar principalmente sobre un componente del organismo o de estimular con mayor potencia un tipo de receptor, en oposición a drogas inespecíficas como los anestésicos inhalatorios que afectan todas las células. Esto permite aumentar el grado de selectividad para la acción terapéutica. Además, los receptores cannabinoides se descubrieron a partir del estudio de los cannabinoides botánicos -producida exclusivamente por la planta de cannabis sativa- lo que llevó al descubrimiento de un nuevo sistema de señalización entre las células.

Proteína G: son componentes de la membrana celular que funcionan como transductores de la señal que va desde un receptor hasta una o varias proteínas efectoras -llamadas segundos mensajeros- y que, finalmente, activan al efector. Son parte del mecanismo de acción de una superfamilia llamada receptores acoplados a proteína G. La unión del ligando al receptor provoca un cambio conformacional que aumenta la afinidad por el GTP, que es transformado a GDP, dando como resultado efectos celulares muy diversos dependiendo del tipo de proteína G y del tipo de célula.

Canal iónico: se trata de un tipo de proteína transmembrana que al recibir una señal permite el paso selectivo de iones específicos. Caracteriza a una superfamilia de receptores -los acoplados al canal iónico- como los nicotínicos.

Transcripción genética: proceso que marca el inicio de la expresión genética mediante la transferencia de información de la secuencia de ADN a través de enzimas que sintetizan ARN mensajero.

Opioides: moléculas de origen botánico sintético u endógeno susceptibles de estimular los receptores de igual denominación, produciendo diversos efectos, principalmente analgesia.

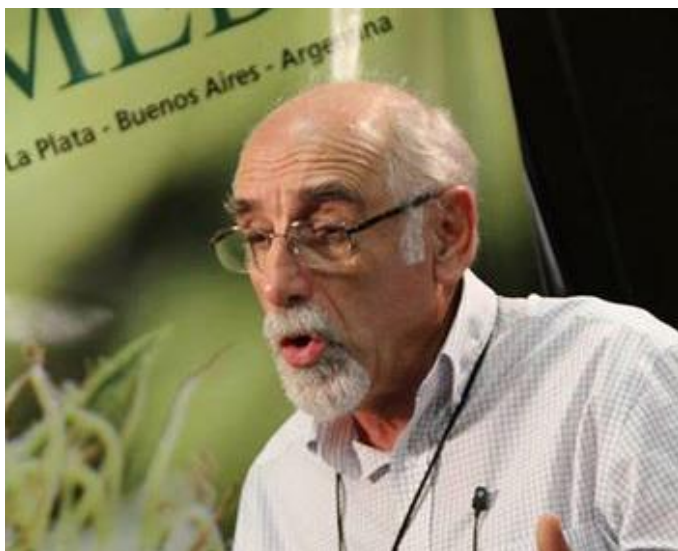




CANNABIS Y DOLOR CRÓNICO



Alejandro Libkind



Es importante poner en contexto cuál es el rol potencial de los cannabinoides en el tratamiento del dolor crónico.

El dolor crónico es aquel que presenta un carácter intenso, que se mantiene en el tiempo más allá de los tres meses y que deja de tener una función protectora, alterando la vida del individuo al deteriorar su salud y sus capacidades funcionales, convirtiéndose así en una fuente de sufrimiento y discapacidad. A diferencia del dolor agudo, no se resuelve con la curación de la lesión.

El tratamiento actual del dolor crónico presenta enormes efectos adversos relacionados a la medicación habitual en sí misma y a su mala utilización.

Actualmente se reconocen distintos tipos de dolores crónicos, que se clasifican en: Síndrome miofascial, Neuropatía diabética, Síndrome de dolor neuropático, Dolor central, Dolor de miembro fantasma, Injuria médula espinal, Fibromialgia, Osteoartritis, Artritis reumatoidea, Dolor lumbar discogénico, Neuropatía HIV, Dolor visceral y Dolor maligno.

El impacto de estos tipos de dolores se refleja en la calidad de vida de la persona, en su entorno social, familiar, laboral y económico, y ocasiona, además de discapacidad, graves pérdidas económicas a la socie-

dad debido a la elevada utilización de recursos sanitarios y a generar ausentismo laboral.

¿Cuánto nos cuesta el dolor crónico? Algunos datos dan idea de este costo si consideramos que:

- Lo padecen más de 100 millones de personas en EEUU y el 19% de los adultos en Europa.

- Representa una cifra mayor a la suma de enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer juntos.

- Posee un costo en EEUU de 600 mil millones de dólares por año, cifra que involucra, entre otras cuestiones, tratamientos, pérdida de productividad, costos legales, etc.

- Es la principal causa de consultas médicas, de la toma de medicamentos, de discapacidad, de la pérdida de productividad y por último, es un factor clave de disminución de la calidad de vida.

El dolor crónico es un problema de Salud Pública de primera magnitud; los analgésicos antiinflamatorios (NSAIDs) usados por el 95% de pacientes ambulatorios con esta dolencia, son en su gran mayoría, de venta libre. Nos referimos al Diclofenac, al Paracetamol, al Ibuprofeno, al Piroxicam, al Naproxeno y al Ketorolac, medicamentos que tienen efectos adversos muy marcados. Con respecto al Diclofenac, existen evidencias de que incrementa los eventos cardiovasculares, como infartos, accidentes cerebrovasculares y trombosis, entre un 38 y un 63%. En relación con los efectos gastrointestinales, producen sangrado o perforación en casi el 3% de los pacientes. Son los responsables del 5 a 10% de úlceras sintomáticas y del 40% de todos los sangrados. Además el 30 al 50% de los pacientes requieren tratamiento por dispepsia y es mayor el costo de prevención que el costo de tratamiento. En Argentina, por ejemplo, 285.350 millones de pesos fueron gastados en el año 2013 en antiácidos. El uso

Dr. Alejandro Libkind

Médico anestesiólogo. Experto en tratamiento del dolor y cuidados paliativos.

Sanatorio San Carlos, Sanatorio del Sol, Instituto Materno Infantil. San Carlos de Bariloche, Argentina

Correo electrónico: libkind@bariloche.com.ar

DESDE LA PATAGONIA

prolongado de antiácidos condiciona un déficit de la vitamina B12 luego de dos años, situación que se comprueba en aproximadamente el 15% de los adultos mayores, produciendo anemia, demencia y trastornos cognitivos.

Muy poca difusión tiene el daño renal: producen insuficiencia renal y son responsables del 13% de los pacientes dializados. Además, el uso continuado de estos antiinflamatorios, en mayores de 60 años por períodos de entre dos a cuatro semanas, aumenta un 76% el riesgo de desarrollar fibrilación auricular. No en vano, la Agencia Europea de Medicamentos ha restringido su uso en pacientes con hipertensión, diabetes, hiperglucemia, colesterol o tabaquismo y, en todos los casos, sugiere el uso de la dosis mínima durante el menor tiempo posible garantizando el control de los posibles síntomas. Desgraciadamente no es lo que sucede en la práctica habitual y vemos pacientes recibiendo estos medicamentos por años con o sin control médico.

La mortalidad por el grupo de los llamados antiinflamatorios no esteroideos, a los que nos estamos refiriendo, es mayor que las producidas por el SIDA y el cáncer de cuello uterino juntos. En Argentina, solamente por sangrado debido al uso de antiinflamatorios fallecen tres personas por día. Con respecto específicamente al Paracetamol, se ha alertado sobre una verdadera epidemia de daño hepático, con posibilidades de trasplante y muerte.

Otros de los fármacos más utilizados en situaciones de dolor crónico son los hipnóticos y sedantes. Los ansiolíticos como las Benzodiacepinas (Diazepam, Clonazepam, Alprazolam, Lorazepam, Bromazepam) y los inductores del sueño o drogas Z (Zolpidem, Zopiclona) triplican el riesgo de mortalidad por diversas causas como, por ejemplo, el incremento de accidentes domésticos, viales, apnea-sueño, etc. En personas mayores de 65 años acrecienta en un 50% el riesgo de demencia. Estos porcentajes cobran real dimensión si tomamos en cuenta que esta medicación es consumida, al menos en EEUU, por el 25 % de la población en esa franja etaria y por el 6 al 10% de la población general.

En relación a los opioides, el concepto habitual sostenía que en los pacientes con dolor, el riesgo de adicción era muy bajo. No obstante, la difusión de este medicamento, a partir en gran medida de agresivas campañas publicitarias, se ha convertido en un problema grave. En EEUU, por ejemplo, la utilización de la Oxiconona causa más muertes que la cocaína: 100 personas mueren por día por sobredosis de opioides recetados.

Para completar el panorama de otras drogas de consumo masivo, debemos comentar el impacto que tienen las 50.000 muertes al año de personas alcohol-dependientes en Argentina, dato que equivale a seis muertes por hora (datos de SEDRONAR). Asimismo, en Argentina se registran 40.591 muertes por tabaco en el año, cifra que equivale a cinco personas por hora. La Organización Mundial de la Salud indica que el tabaquismo mata a casi la mitad de sus usuarios.

Considerados en conjunto, estos números imponen que sintamos que, a medida que vamos leyendo este artículo, se producen nuevas víctimas de drogas y medicamentos, mientras que, en contrapartida, no hay registradas muertes por Cannabis en el mundo. Está demostrado que no hay riesgo de muerte por sobredosis por el uso de esta sustancia.

Ante esta catarata de sufrimiento, muerte y gastos multimillonarios no se explica la satanización de una sustancia que, comparada con cualquiera de las drogas legales de las que venimos hablando, es más inocua. Se critica habitualmente que no hay suficiente evidencia e investigación sobre Cannabis. Si bien es cierto que la investigación está muy dificultada y condicionada por el estatus de prohibición y las exigencias aumentadas para la realización de trabajos científicos, contamos no obstante con trabajos que aportan información de relevancia. Analicemos entonces este aspecto:

- Las revistas de medicina más importantes publican trabajos sobre esta temática y una de las más prestigiosas, la *New England Journal of Medicine*, administra además una página de educación médica, que en-

vía información actualizada a diario: www.theanswerpage.com/library.php?sid=8

- Existen trabajos controlados sobre patologías que cumplen con los mayores requerimientos para evitar sesgos en la interpretación de los resultados. Un ejemplo es el trabajo de Wilsey y colaboradores¹, quienes demuestran que el tetrahidrocannabinol (THC) inhalado a bajas dosis es eficaz en el dolor de origen neuropático.

- En residencias de ancianos en Israel, el 72% de los adultos mayores disminuyó la medicación habitual de tranquilizantes y analgésicos. Además, los pacientes caquéticos suelen comer otra vez y se verificó una notable mejoría en su humor (Tikun Olam Clinical Center). Para Parkinson, demencia senil severa y fibromialgia su utilización resulta efectiva en un 60% de los casos.

- Se recomienda actualmente la vaporización, ya que, al elevar la temperatura del material a alrededor de 200 grados, libera compuestos activos sin generar combustión, lo cual disminuye el paso hepático con menos acción psicomimética, logrando un efecto inmediato y aprovechando un 30% más de la sustancia.

En relación con el síndrome de abstinencia, no pondría en riesgo al paciente y sería análogo al de la nicotina.

Quienes estamos hace muchos años tratando de dar respuesta al dolor en base al principio básico de la medicina *primum non nocere* (primero no hacer daño), encontramos que los cannabinoides merecen un lugar destacado en la terapéutica y en la investigación.

¹ Wilsey, B., Marcotte, T., Deutsch, R., Gouaux, B., Sakai, S. y Donaghe, H. (2013). Low-Dose Vaporized Cannabis Significantly Improves Neuropathic Pain. The Journal of Pain, 14(2): 136-48.

Al lado de la cama de un paciente con cáncer, o frente un paciente anciano torturado por sus múltiples dolores con innumerables medicamentos de reacciones cruzadas y sin alivio, la imposibilidad de aportarle una opción sin riesgos que le permita dejar varias otras, resulta de una gran violencia moral, tanto para el médico como para el paciente, además de generar una discusión absurda. Sin ser una panacea, el Cannabis es una herramienta muy útil que debe incorporarse a las opciones disponibles. Tiene indicaciones, contraindicaciones, efectos adversos y grados de eficacia, como todos los medicamentos. Los enormes recursos económicos malgastados en drogas importadas, que generan daño sobreañadido, podrían ser ahorrados, así como vidas y sufrimiento inútil.

Imaginemos un escenario posible, donde los pacientes no deban invertir gran parte de su sueldo en las farmacias y puedan cultivar por sí mismos su medicina, con variedades de nula utilidad recreativa y alto poder medicinal. El efecto psicológico de esta relación también es muy importante y puede tener un alto impacto en la ecuación económica de una nación.

Tenemos un contexto mundial donde los países más avanzados están regulando su uso. En EEUU, el 10% de los pacientes atendidos en clínicas del dolor usan Cannabis medicinal. El estado de Nueva York acaba de sumarse a los que lo habilitan. Nuestros vecinos uruguayos han entendido esta problemática. No parece razonable malgastar recursos en perseguir una medicación alternativa que ya muchísimos pacientes utilizan y demandan a pesar del riesgo legal, moral y a su integridad física que conlleva su búsqueda en circuitos delictivos.



LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN EL SIGLO XXI

¿POR QUÉ NOS CUESTA TANTO CAMBIAR NUESTRA FORMA DE ENSEÑAR Y APRENDER?

A los profesores universitarios nos cuesta modificar nuestra forma de enseñar, aunque no sea tan adecuada como deseamos. La psicología del aprendizaje nos ofrece algunas explicaciones para este hecho.

María del Puy Pérez-Echeverría

Cuando llega el inicio o el final del curso académico, los periódicos, las radios y otros medios dedican una buena parte de sus espacios a hacer análisis de la situación de la universidad para llegar siempre a la conclusión que, como la economía, los estudios universitarios están en crisis. Esta crisis permanente, de la que todo el mundo habla y opina, parece ser inmune a los múltiples diagnósticos y recetas que se generan y discuten. Tenemos un enfermo y muchos remedios, que hacen que el enfermo continúe en pie o reclinado, pero parece que no le ayudan a recobrar las fuerzas suficientes para salir corriendo. No cabe duda de que parte de esta situación se debe a que nos estamos enfrentando a un problema complejo y mal definido, y por lo tanto, susceptible de tener muchas soluciones diferentes en las que influyen aspectos muy concretos e idiosincráticos. Así, la situación no es la misma en países con sistemas educativos estables que en aquellos con estos sistemas en formación, o aquellos países en los que hay un control externo de la calidad de las universidades de los que no lo tienen, o en países con procesos selectivos importantes frente a aquellos en los que la entrada a la universidad es masiva. Tampoco cabe duda de que influyen el dinero y los mecanismos de financiación y control de la investigación, la estabilidad, formación y dedicación de los profesores, etc. Sin embargo, en estas páginas no vamos a abordar todos estos aspectos, aunque sabemos de su influencia. Nos centraremos en estudiar y analizar algunas

de las razones por las que los resultados universitarios no parecen cumplir con las expectativas sociales. De manera más concreta, nos basaremos fundamentalmente en la investigación realizada por la Psicología del Aprendizaje para analizar qué hacemos nosotros, los profesores y qué podríamos hacer para mejorar nuestra enseñanza y, consecuentemente, para que los aprendizajes de los estudiantes se aproximen más a sus propias expectativas, a las necesidades sociales y a los contextos y conocimientos en que se producen.

¿Somos tan conservadores los profesores universitarios?

De acuerdo con David Olson y Jerome Bruner, enseñar consiste en tomar conciencia de que otra persona carece de un conocimiento que necesita y en llevar a cabo un conjunto de acciones que ayuden a esa persona a adquirir ese conocimiento. Por tanto, desde este punto de vista, un enseñante eficaz debería tratar de conocer las necesidades u objetivos de los aprendices, leer sus mentes para saber cuáles son sus conocimientos y habilidades, de cuáles carecen y, desde ahí, pensar en el conjunto de actividades que van a facilitar el aprendizaje de esos conocimientos o habilidades. Juan Ignacio Pozo ilustraría este proceso hablando de que en su programación cualquier profesor debe plantearse los objetivos de aprendizaje que persigue, pensar en los procesos necesarios para que se logren esos aprendizajes y considerar cuáles son las condiciones (del estudiante, del material, de la forma de enseñar, del contexto, etc.) que facilitan la puesta en marcha de los procesos que a su vez permitirán que se cumplan los objetivos.

¿Pero cuáles son nuestros objetivos cuando enseñamos? Volviendo a la cita de Olson y Bruner, deberíamos formular nuestros objetivos en función de las necesidades de los estudiantes, entendiendo la palabra necesidades no slo en aquello que los alumnos viven como tal, sino en un sentido muy amplio a largo plazo, como aquello que necesitan para desenvolverse de manera adecuada en su medio sociocultural y para hacer que este medio progrese. Por tanto, en la

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, barreras para el cambio, concepciones implícitas.

María del Puy Pérez-Echeverría

Dra. en Psicología
Departamento de Psicología Básica, Universidad
Autónoma de Madrid (UAM), España
mdelpuy.perez@uam.es

Recibido: 27/10/2014. Aceptado: 11/11/2014.



Imagen: A. Orejas.

enseñanza formal y reglada de las instituciones universitarias, estas necesidades están relacionadas con el contexto cultural y social en que están inmersos los estudiantes y que determina qué tipo de conocimientos y habilidades van a hacer a los estudiantes más capaces en los lugares en que desarrollen su trabajo y vivan, sean cuales sean estos. Pensemos en la formación universitaria en cualquier disciplina, ya sea científica, tecnológica o humanística, y en qué quieren conseguir los profesores de esa materia o de esa institución. No pensemos en los conocimientos concretos, en tal aspecto del álgebra de matrices o de la situación de la mujer durante la revolución industrial, por ejemplo. Reflexionemos más bien sobre aquello que todos los profesores pondríamos en común. Es muy probable que la mayoría de los profesores universitarios queramos formar personas comprometidas con su medio y con el conocimiento, con espíritu crítico, capaces de crear nuevas soluciones para viejos problemas y de plantear nuevas preguntas, que trabajen en y para un equipo, que puedan modificarse a sí mismos y hagan avanzar nuestra sociedad. Las necesidades de los estudiantes estarían definidas por estos objetivos o más bien por el análisis de qué capacidades se necesitan para que estos objetivos puedan lograrse.

Estos objetivos seguramente son distintos de los que podían plantearse hace algún tiempo, pero parecen compatibles con los cambios producidos desde finales del pasado siglo, que nos han llevado hasta "la sociedad del conocimiento" que parece caracterizar nuestra cultura. De forma muy breve, podríamos decir que los rasgos más importantes de esta sociedad hacen referencia a que la información está disponible en cualquier momento y en cualquier lugar. En el pasado

uno de los objetivos académicos era facilitar el acceso a la información, mientras que en la actualidad este problema está resuelto con las nuevas tecnologías. Las necesidades se trasladan a la toma de decisiones sobre qué información es relevante e importante en cada uno de los momentos y para nuestros objetivos. El acceso masivo a la información lleva consigo el conocimiento de diferentes perspectivas y puntos de vista y, junto con este conocimiento, la pérdida de la certidumbre y de la seguridad en nuestro propio conocimiento, que necesita adaptarse a las situaciones, confrontarse y complementarse con los conocimientos ajenos. La situación de incertidumbre aumenta en la medida en que cada vez hay un cambio más apresurado del conocimiento, ya que consecuentemente, lo que aprendemos, especialmente los contenidos más específicos, suelen tener fecha de caducidad.

Por tanto, es lógico pensar que los objetivos del aprendizaje, las necesidades de los estudiantes, no se pueden situar en conocimientos y habilidades concretas sino que estos conocimientos y habilidades son un medio para la creación de capacidades que permitan a su vez adquirir nuevos conocimientos y habilidades y les permitan gestionar de forma adecuada la incertidumbre. Todo ello exige una nueva forma de enseñar y aprender menos centrada en los conocimientos específicos y más dirigidos al uso de estos conocimientos. Los aprendices deben dejar de conformarse con las verdades ofrecidas por los libros y por los profesores, para ser capaces de analizar esas verdades y trascenderlas. Los profesores, por su parte, deben ayudar a que se formen estas mentes críticas por medio de problemas y tareas abiertas. Pero, ¿estamos preparados unos y otros para esta labor?

- Nuestros alumnos no se interesan por aprender: no leen, no investigan, no se hacen preguntas. Solo reaccionan cuando los profesores les hacen demandas concretas y especialmente si esas demandas sirven para la calificación final.
- No comprenden lo poco que aprenden. Memorizan los conocimientos en vez de tratar de entenderlos; Olvidan todo lo que aprenden nada más pasar el examen y jamás relacionan lo que han aprendido en una materia para entender otras.
- No utilizan lo que saben: no aplican los conocimientos para argumentar, analizar, solucionar problemas y mucho menos para hacerse preguntas o para entender lo que ocurre fuera de las aulas.

¿Cómo somos?

Si preguntamos a los profesores universitarios cómo son o cómo aprenden sus alumnos, es probable que respondan haciendo referencia a lo poco que aprendieron o se les enseñó en los cursos precedentes o en la Educación Secundaria, por lo que no cuentan con los conocimientos suficientes para aprender los contenidos que constituyen el objeto del curso. Pero también es muy probable que, además, incluyan algunas afirmaciones como las recogidas en el Cuadro 1, relacionadas con la actitud de los estudiantes hacia el trabajo o hacia el conocimiento. De hecho, esta figura ha sido creada a partir de lo que dicen profesores universitarios en cursos de formación.

De acuerdo con estas afirmaciones, los estudiantes no aprenden porque se enfrentan al conocimiento de manera superficial, porque tienen una actitud pasiva ante el conocimiento, o bien porque no están motivados ni se esfuerzan lo suficiente. Independientemente de si estas afirmaciones se corresponden con la realidad o no, habitualmente se piensa que los profesores no somos responsables de estas actitudes, aunque sufrimos sus consecuencias en el aula, especialmente cuando las clases se alejan de lo más trillado y se pide a los alumnos que argumenten, debatan, relacionen

Cuadro 1. Algunas quejas habituales de los profesores cuando hablan de sus estudiantes.

diferentes tipos de conocimientos o los apliquen a problemas nuevos. Una explicación recurrente es que los nuevos tiempos y las tecnologías, en lugar de influir positivamente en la capacidad de aprendizaje, contribuye a que los alumnos se esfuercen cada vez menos, dado que tienen todo hecho y el ambiente cultural y social es cada vez más permisivo.

Por lo tanto, se podría afirmar que entre las condiciones que dificultan la consecución de los objetivos académicos está el hecho de que las actitudes y los conocimientos de los estudiantes universitarios no son los adecuados para el trabajo necesario en el aula. Los estudiantes no se parecen a nuestro ideal, lo cual influye en que no siempre se logren los aprendizajes que deseamos o que tengamos que rebajar nuestras expectativas. Sin embargo, si enseñar es determinar de qué conocimientos o habilidades carecen determinadas personas y buscar la manera de ayudarles a que los adquieran, seguramente deberíamos buscar

- Nuestros profesores no se interesan por que entendamos, solo se dedican a hablar, mientras nosotros copiamos lo que dicen y lo soltamos el día del examen
- Sueltan un rollo y el que les sigue, les sigue y el que no, ahí se queda. No sabemos por qué y para qué hacemos las prácticas. Tampoco sabemos qué relación tienen con la teoría.
- Cada profesor tiene su propia opinión que no tiene que ver con lo que se dice en otras clases
- Cuando nos preguntan por nuestra opinión, solo quieren oír la suya expresada mediante nuestras voces.
- Sus clases son aburridas y lejos de los problemas e intereses de los estudiantes. Las clases sólo sirven para aprobar un examen en el que aprueba el que escribe lo que el profesor quiere que diga. Fuera del aula no se pueden aplicar los conocimientos que se adquieren en ella.

Cuadro 2. Algunas quejas habituales de los estudiantes cuando hablan de sus profesores

las condiciones que favorecieran el cambio de actitudes en el aula. De acuerdo con los estudiantes, esto se hace rara vez. Tampoco nosotros somos sus profesores ideales. Como aparece en el Cuadro 2, perciben que los profesores no les enseñamos a trabajar de forma eficaz y que no les damos la oportunidad de que sean capaces de pensar por sí mismos o de aplicar los conocimientos a situaciones nuevas. En resumen, parece que según su opinión, no hemos desarrollado las habilidades precisas para enseñar y son nuestras actitudes hacia ellos o hacia el conocimiento las que impiden que se logren los objetivos.

Las afirmaciones vertidas en este cuadro muestran sin ninguna duda que hay una clara distancia entre lo que los profesores pretenden y lo que los estudiantes perciben. Mientras que los profesores van a la busca de estudiantes capaces parece que, según la opinión de sus alumnos, no se hace nada para el desarrollo de estas capacidades. Esta falta de sintonía entre profesores y estudiantes parece también extenderse a otros interlocutores sociales. Los empresarios afirman que la universidad no forma en las habilidades que las empresas necesitan. Hay un desencuentro entre lo que la sociedad espera de la universidad, lo que los profesores esperan de los estudiantes y lo que los estudiantes esperan de la universidad. Carles Monereo y Juan Ignacio Pozo, de una forma contundente y provocativa, resumen este desencuentro afirmando que "la universidad enseña contenidos del siglo XIX con profesores del siglo XX a estudiantes del siglo XXI". Expresado con otras palabras, no parece haber muchas diferencias entre la forma en que enseñamos los profesores actuales y los profesores de hace cuarenta años, mientras que las necesidades sociales o las formas de gestionar el conocimiento se han modificado radicalmente, en parte por el impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que organizan nuestra relación con la información y el conocimiento, haciéndola, como veíamos antes, más autónoma, dialógica e incierta.

Numerosos informes internacionales sobre educación primaria (por ejemplo, los proyectos TALIS) o secundaria muestran que apenas han cambiado la forma de enseñar de los profesores, la organización social del aula, el uso de recursos didácticos (por ejemplo, las TIC) y las formas de evaluar. Aunque en la universidad no tenemos proyectos similares al TALIS o a PISA, que evalúen los modos de enseñanza y realicen comparaciones con otros países parece que los modos de trabajo en las aulas universitarias han cambiado también muy poco. Esta afirmación se ve confirmada cuando se analizan los trabajos sobre las prácticas docentes de los profesores que, como mostraban las opiniones de los estudiantes recogidas en el Cuadro 2, se centran fundamentalmente en exposiciones. En este sentido parece que los profesores segui-

mos enseñando como en el siglo XX, época en la que fuimos formados la mayoría de nosotros.

¿Por qué seguimos enseñando así?

En un artículo escrito hace ya muchos años sobre el conocimiento tácito de diferentes profesionales que estaban en el punto más alto posible del escalafón y que eran reconocidos como sobresalientes por otros profesionales, Wagner y Sternberg (1985) mostraban que la preocupación y el tiempo dedicado a la docencia correlacionaba negativamente con este prestigio en el caso de los profesores universitarios, mientras que el conocimiento sobre las revistas a las que debían mandar sus artículos y sobre la organización de estos mostraba correlaciones altas y positivas. Estos resultados reflejan que la importancia dada a la enseñanza en la universidad está claramente supeditada a la investigación. Se escoge a los profesores para dar clase en función de su currículo investigador y no por sus conocimientos o prácticas pedagógicas. Los informes internacionales y las clasificaciones de las mejores o peores universidades se basan en el número de artículos de impacto, tesis dirigidas y proyectos y patentes desarrollados por sus miembros y no por su preocupación por la adquisición de conocimientos de sus alumnos. El mejor profesor, decimos, es aquel que mejor conoce los contenidos relacionados con la materia que enseña, sin pensar que los conocimientos competencias y cualidades de un buen investigador no tienen por qué coincidir con las de un buen profesor.

Es posible que estas correlaciones negativas entre preocupación por la enseñanza y prestigio profesional sean en parte responsables del poco conocimiento de la mayoría de los profesores universitarios sobre la investigación acumulada en los últimos años acerca de cómo se aprende o sobre estrategias de aprendizaje y enseñanza. Pero, más preocupante que este desconocimiento por parte de los profesores de historia o de matemáticas de los conocimientos psicológicos y didácticos está el hecho de que aquellos profesores que por su especialidad están obligados a conocerlos (por ejemplo, profesores de facultades de educación, formación del profesorado o psicología), tampoco los utilizan en sus aulas. Estos profesores cuentan las teorías constructivistas del aprendizaje por medio de discursos, dicen a sus alumnos qué se debe hacer con los conocimientos previos sin indagar nada sobre la organización de las representaciones de los estudiantes que tienen delante, o les explican también verbalmente la diferente forma de adquirir conocimiento verbal y procedimental sin llevarla nunca a la práctica. Es más, sus exámenes suelen ser exactamente igual de reproductivos y arbitrarios que los de sus colegas que no han oído nunca nombrar a clásicos como Bruner, Piaget o Vigotsky. Parece por tanto que no basta con el conocimiento sobre el aprendizaje para cambiar.

Imagen: A. Orejas .



el ridículo, a no controlar la clase...) y a sus concepciones sobre qué es aprender. Superar estas barreras exige un cambio personal profundo. Estos dos tipos de barreras interactúan entre sí de tal forma que el cambio personal es más fácil y probable cuando no existen

Pero si no basta con conocer las teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza más acordes con la investigación actual o las estrategias de enseñanza que se desprenden de ellas, ¿qué podemos hacer para que nuestras formas de enseñar y aprender se adapten mejor a nuestra sociedad y a nuestros objetivos? De acuerdo con Peg Ertmer hay dos tipos de barreras que dificultan que se produzcan los cambios necesarios en nuestras formas de enseñar y aprender. Las barreras de primer orden, o barreras extrínsecas, son todas aquellas que hacen referencia a la infraestructura, organización y recursos externos con los que se cuenta. Pero también una barrera de este tipo puede ser el desconocimiento de algún tipo de técnica que nos impide llevar a cabo una determinada práctica en el aula. Es posible que, por ejemplo, un profesor no utilice los portafolios como modo de evaluar debido a que no sabe bien qué debe hacer con el material incluido en ese portafolios*. Algunas de estas barreras de primer orden son relativamente fáciles de superar mediante, por ejemplo, un determinado curso. Otras dependen de factores ajenos a los profesores, pero se podría esperar que cuando se dan las condiciones sociopolíticas para el cambio, la forma de enseñar de los profesores también cambiará consecuentemente.

Las barreras de segundo orden son más fundamentales y personales y se refieren a factores tales como los propios miedos del profesor (al cambio, a hacer

dificultades externas o cuando el profesor ha aprendido y domina más recursos didácticos, pero, como veíamos antes, no basta con esos conocimientos o con la superación de las barreras externas para que el cambio se produzca.

Así, el cambio será más fácil si se producen cambios curriculares en los que los contenidos concretos que se enseñan sean un medio para la formación de competencias, en el que la manera de organizar el currículo dependa del trabajo que necesita realizar el estudiante y no de la lógica profesional o en el que la evaluación descansa en la solución de problemas abiertos más que en situaciones reproductivas, por poner algunos ejemplos. Algunos de estos cambios exigirán también cambios en la cultura y organización de los centros académicos. Así, por ejemplo, se pueden crear horarios más flexibles que permitan la reunión de profesores de materias diferentes con un mismo grupo de estudiantes, organizar grupos diversos para los diferentes tipos de aprendizaje o habilitar espacios donde reunirse para trabajar de forma más o menos autónoma.

Tras la firma de los acuerdos de Bolonia (1999) que llevaron a la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior, en España se produjeron cambios en los currículos universitarios que levantaban muchas de estas barreras. Por ejemplo, tanto los programas de los diferentes grados como de las materias concretas pasaron a ser concebidos y descritos en términos de objetivos competenciales, los profesores debían calcular el tiempo que necesitaba un estudiante medio

* N del E. Un portafolios es un conjunto de trabajos de elaboración personal del profesor.

para completar con éxito una determinada materia (horas de trabajo en clase, trabajo individual, trabajo con los compañeros, etc.) y la evaluación debía recoger necesariamente las actividades realizadas a lo largo del curso de tal manera que la calificación de los exámenes teóricos constituyera solo el 70% a la calificación final. Con estos y otros cambios se pretendía tener un patrón común que permitiese una homologación de los sistemas educativos de los diferentes países europeos, pero además se trataba de crear un sistema flexible que se adaptase a los cambios sociales y culturales que habían tenido lugar durante el siglo XX y que fuera acorde con los cambios epistemológicos en las concepciones sobre el conocimiento con el desarrollo científico de las teorías sobre el aprendizaje. En este sentido se pretendía que el conocimiento dejara de ser visto como un producto acabado para ser concebido como un proceso en continuo cambio en el que la gestión metacognitiva del aprendiz facilitara su adaptación a un mundo cambiante.

Estos cambios en la organización universitaria que se han llevado a cabo durante los últimos diez años, han permitido sin duda cambios en la cultura de la universidad y cambios de diferente calibre en la forma en que algunos profesores imparten sus clases. No obstante, estos cambios no han sido suficientes para modificar el retrato de los profesores realizado por sus estudiantes que tratábamos de reflejar en el Cuadro 2. Seguramente estas modificaciones son necesarias pero no son suficientes. Es necesario un cambio personal que afecte a la manera de concebir el aprendizaje y la enseñanza que se refleje en nuestras prácticas.

Concepciones del aprendizaje y la enseñanza

Una parte de las investigaciones en psicología del aprendizaje de los últimos años se han basado en la diferencia establecida por los filósofos entre conocimiento y creencias en el sentido de que el conocimiento es algo que se tiene, mientras que en las creencias se vive (Ortega y Gasset, 1940). Así, alguien puede

conocer y explicar las teorías evolucionistas de Darwin y, sin embargo, tener unas ideas creacionistas más acordes con sus creencias religiosas. O, de la misma manera, un profesor puede ser capaz de explicar en la clase las teorías constructivas del aprendizaje por medio de métodos más cercanos a teorías conductistas. Aunque está claro que, a veces, nuestras creencias son explícitas y podemos justificarlas, también es cierto que, muchas otras veces, estas creencias responden a representaciones implícitas que se manifiestan en nuestra forma de actuar más que en aquello que decimos o contamos. Seguramente un profesor de biología creacionista puede justificar perfectamente las razones de su creencia, lo cual no le impide conocer lo que sostenía Darwin. Pero también es posible que el profesor de psicología del aprendizaje se vea a sí mismo como un profesor constructivo aunque su práctica lo desmienta.

En Psicología se ha encontrado que hay como mínimo dos tipos de conocimiento o de representaciones mentales que tienen orígenes y características diferentes: las representaciones explícitas, más cercanas a aquellos que declaramos, argumentamos o justificamos, y las representaciones implícitas, más cercanas a nuestro conocimiento intuitivo. Las representaciones implícitas, por tanto, no accesibles a nuestra conciencia, tienen una función esencialmente pragmática, son respuestas que sirven para predecir y controlar sucesos. Nos proporcionan las creencias o teorías implícitas desde las que actuamos en el mundo. Por el contrario, las representaciones explícitas pueden tener una función más epistémica, son preguntas que nos ayudan a dar sentido o explicar. Nos proporcionan las ideas o conocimientos desde los que comprendemos el mundo.

Parece que los profesores y estudiantes, pero también los padres o las personas que no están directamente inmersas en actividades educativas, mantenemos verdaderas teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza, basadas en representaciones implícitas profundamente enraizadas, tanto en la cultura aca-

	Directa	Interpretativa	Constructiva
Relación entre el conocimiento y su objeto.	Realismo ingenuo (copia)	Realismo interpretativo	Constructivismo
Objetivo de la enseñanza	Mostrar o enseñar conocimientos específicos (conceptos, procedimientos etc.)	Ayudar a comprender conocimientos específicos (conceptos, procedimientos etc.)	Ayudar a la formación de capacidades
Modos de evaluación	Preguntas directas sobre conocimientos declarativos y problemas cerrados	Preguntas directas sobre conocimientos declarativos y problemas cerrados	Aplicación de conocimientos: Problemas nuevos y abiertos, tareas en contextos diferentes, etc.

Tabla 1. Algunas de las características de las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza.

Imagen: A. Orejas



evaluación se realizaría mediante la observación de cómo se aplican los conocimientos (problemas abiertos, contextos o situaciones diferentes a las que se han utilizado

démica dominante, en las actividades de enseñanza cotidianas, en la organización social del aula, en la evaluación, etc., como también en la propia estructura cognitiva de profesores y alumnos. El cambio educativo requiere también promover un cambio en las concepciones de esos agentes educativos sobre el aprendizaje y la enseñanza.

Aunque denominadas de diferentes formas por los diferentes autores, se han encontrado fundamentalmente tres tipos de teorías implícitas en profesores y estudiantes, cuyas características principales están resumidas en la Tabla 1 y que llevan a formas de enseñar y aprender muy diferentes. Así, la teoría directa mantendría la creencia que aprender es equivalente a hacer una copia literal en la mente del mundo exterior (de lo que dice el profesor, lo que pone el libro o de las teorías científicas correctas) y a que por lo tanto el objetivo de la enseñanza es mostrar o enseñar esos contenidos concretos que se evaluarían de la forma más literal posible. Por su parte la teoría interpretativa sostendría que lograr esas copias dependerá de los procesos que ponga en marcha el alumno y de lo que le ayude el profesor. Por tanto, el objetivo de la enseñanza será movilizar los procesos que llevarían al estudiante a apropiarse de esos contenidos, la evaluación sería similar a la propuesta por la teoría directa, aunque se pueden admitir representaciones eventualmente incorrectas. Por último, desde la teoría constructiva se concebiría el aprendizaje como una construcción personal que depende de los conocimientos previos que se tengan, los objetivos que se persigan y el tipo de procesos y actividades puestos en marcha para aprender. La enseñanza se dirigiría a ayudar a los estudiantes a construir las capacidades que les permitirán a su vez aprender los diferentes contenidos. La

durante la enseñanza, tareas de argumentación, etc.).

Los datos encontrados en numerosos trabajos con profesores y estudiantes de distintos niveles educativos y con diferentes contenidos muestran que las representaciones implícitas cercanas a lo que hemos denominado teorías interpretativas son las más frecuentes en todos estos niveles. Sin embargo, la teoría constructiva es la que mejor parece acomodarse a las características y necesidades de la "Sociedad del conocimiento" tal y como la describíamos más arriba. Por lo tanto, parece que además de los cambios institucionales y curriculares, de los que hablábamos antes, parece necesario un cambio personal en nuestras concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza. Cambiar de concepciones implícitas implica cambiarnos a nosotros mismos. No en vano, como veíamos antes que afirmaba Ortega y Gasset, en las creencias se vive. Este cambio es sin ninguna duda lento y muy difícil ya que implica un verdadero cambio conceptual. Dedicaremos las últimas líneas a hablar de forma muy breve sobre qué condiciones facilitan el cambio.

¿Qué podemos hacer para cambiar?

Según hemos visto en las líneas anteriores, aunque el conocimiento sobre las teorías del aprendizaje, los cambios institucionales o la formación en técnicas concretas facilitan la modificación tanto de las concepciones como de modos de enseñanza y aprendizaje, no son suficientes para que se produzca el cambio, ya que es necesario además superar las barreras referentes al cambio personal. Los trabajos sobre el cambio conceptual, tanto en éste como en otros campos, muestran además que este cambio se produce de forma lenta, progresiva y muy a largo plazo, como ocurre en casi todos los campos relacionados con la

educación. Para que se produzca este cambio parece que es necesaria la intervención en situaciones de enseñanza. Por tanto parece que si los profesores queremos cambiar nuestras concepciones y adaptarnos mejor a las condiciones de este nuevo milenio debemos pensar que, igual que ocurre con los profesionales de otros niveles educativos, los profesores universitarios también deben formarse para ser profesores o deben estar inmersos en procesos de formación continua

También estos trabajos muestran que estos cambios son más fáciles de producir cuando hay una clara interacción y un diálogo constante entre teoría y práctica, de tal forma que no basta con enseñar o dominar ciertas estrategias de enseñanza para modificar las concepciones. Parece necesario además reflexionar sobre estas prácticas y su consecuencias desde modelos teóricos. Por tanto, parece que para que estos cambios se produzcan es necesaria una formación docente en la universidad dirigida, no tanto a contar cómo se debe enseñar, como a crear nuevas formas de aprendizaje y reflexionar sobre ellas. Se trata fundamentalmente de partir de los conocimientos y de la propia práctica docente para modificarla. Esta modificación sólo se podrá realizar a partir de la toma de conciencia de cuáles son las concepciones que subyacen a nuestros objetivos y a las diferentes prácticas docentes y para ello es necesario contar con el punto de vista de los demás, de otros profesores que ayuden a una práctica reflexiva y a la creación conjunta de nuevas técnicas y modos de enseñar y aprender.

Agradecimientos

Las reflexiones mostradas en este artículo así como buena parte de las investigaciones de la autora a las que se hace referencia han sido posibles gracias a la ayuda del proyecto de investigación EDU2013-47593-C2-1-P concedido por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad de España.

Para saber más

En el recuadro de lecturas sugeridas se proporcionan las referencias de una serie de trabajos citados en el artículo y que pueden ayudar a profundizar sobre este tema. Solo citaremos aquellas obras que se han escrito en castellano o de las que se cuenta con traducción, y las agruparemos por temas para facilitar al lector la búsqueda de aquello que más le interese.

Lecturas sugeridas

Procesos psicológicos del aprendizaje:

Pozo, J.I. (2008). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza/Psicología.

Pozo, J.I. (2014). *Psicología del aprendizaje humano. Adquisición de conocimiento y cambio personal*. Madrid: Morata.

Enseñanza y aprendizaje universitario (y de otras etapas educativas)

Monereo, C. y Pozo, J. I. (2001). ¿En qué Siglo vive la escuela? *Cuadernos de Pedagogía*, 298, pp. 50-55.

Monereo, C. y Pozo, J. I. (Coords.) (2003). *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía*. Madrid: Síntesis.

Pozo, J. I. y Pérez Echeverría, M. P. (Coords.) (2009). *Psicología del aprendizaje universitario. La formación en competencias*. Madrid: Morata.

Concepciones y teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza

Ortega y Gasset, J. (2001). *Ideas y creencias*, Madrid: Alianza, (6ª imp.).

Pérez Echeverría, M. P., Mateos, M., Pozo, J. I. y Scheuer, N. (2001). En busca del constructivismo perdido. *Estudios de Psicología*, 22(2), pp. 155-173.

Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M. P., Mateos, M., de la Cruz, M. y Martín, E. (Coords.) (2006). *Nuevas formas de pensar en la enseñanza y en el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Grao.

Scheuer, N., de la Cruz, M. y Pozo, J. I. (2010). *Aprender a dibujar y a escribir. Las perspectivas de los niños, sus familias y maestros*. Buenos Aires: Noveduc/conjunciones.

En el artículo además se han citado:

Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology, Research and Development*, 47(4), pp. 47-61.

Olson, D. R. y Bruner, J.S (1996). Folk Psychology and folk Pedagogy. En D.R. Olson y N. Torrance (Eds.), *The handbook of Education and Human development*. Oxford: Blackwell. pp. 9-27.

Wagner, R. K. y Sternberg, R. J. (1985). Practical intelligence in real-world pursuits: The role of tacit knowledge. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, pp. 436-458.

LA IMPORTANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN EFICIENTE EN LA PATAGONIA

Cuando los edificios no son térmicamente eficientes, el alto consumo cotidiano de energía supera en muy poco tiempo toda la energía usada en la fabricación de los materiales de construcción.

Alejandro Daniel González

Veremos aquí valores de energía usada y de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos en la fabricación de algunos materiales de construcción, y los compararemos con la energía y GEI emitidos en el consumo cotidiano de una casa. El estudio focaliza en la Patagonia Andina, en las ciudades de Bariloche y El Bolsón, aunque es de aplicación general. Se busca entender los impactos energéticos de la elección de distintos materiales, convencionales y naturales, y la importancia relativa respecto al uso cotidiano de energía en la vivienda.

Consumo directo e indirecto

Cuando se habla de consumos energéticos derivados de actividades humanas se puede distinguir entre directos e indirectos. Por directos se entienden los consumos de combustibles y electricidad que se realizan para el funcionamiento cotidiano; y por indirecto se entiende la energía que se ha usado para fabricar, trasladar y adoptar los productos que usamos; es decir, se reconoce una inclusión o un contenido de energía en cada producto. Veamos algunos ejemplos.

Las investigaciones muestran que la energía que se utiliza y los gases de efecto invernadero que se liberan en la fabricación de un automóvil moderno igualan al impacto de usar el automóvil 50.000 kilómetros. Para la fabricación de una computadora portátil (o notebook), la energía y GEI implicados (impacto indirecto) igualan el consumo de electricidad de usarla durante

cinco años (impacto directo). De la misma forma se puede pensar a todos los productos que nos rodean, como "contenedores" de la energía que se usó para ponerlos en nuestras manos. Esta energía y sus consecuentes GEI se denominan *embodied* en inglés, y se puede traducir como incluida o incorporada al producto en el camino anterior a comprarlo, por eso se llama uso indirecto. Después se sumará el consumo del uso en el día a día, llamado uso directo.

¿Cuáles son los porcentajes de impacto directo e indirecto de un consumidor promedio? Más o menos 50% directo y 50% indirecto. Esto tiene variaciones según el país pero, en general, la variación depende principalmente del nivel de ingresos económicos. Para los ingresos altos en general el 70% es indirecto y el 30% directo; y para los ingresos bajos es al revés. Es decir, los consumidores de más altos ingresos usan más energía y emiten más GEI en la adquisición de productos que en su uso cotidiano.

Estos conceptos se aplican de la misma forma en la construcción. Hacer una casa requiere de materiales y mano de obra y, en cada ladrillo, en cada balde de arena, en los transportes, en las terminaciones, los vidrios, etcétera, hay contenidos energía y emisiones de GEI. Éstos fueron consumidos y emitidos antes de habitar la casa y comenzar el consumo directo cotidiano de gas, electricidad o leña. Para los edificios, es notable que los porcentajes directo e indirecto dependan mucho de su eficiencia térmica. Por ejemplo, en Bariloche, si la casa no tiene aislamiento térmico, la energía en calefacción en sólo un invierno puede superar la energía usada para fabricar y transportar todo el cemento de la casa.

¿Tenemos casas eficientes?

La respuesta será negativa o positiva dependiendo del diseño térmico del edificio. En la actualidad, diversos estudios muestran que en Argentina y Chile la construcción es muy ineficiente: se usa excesiva energía en calefacción en invierno y excesiva energía en aire acondicionado en verano. En la construcción se evalúan con buenos criterios los aspectos estructura-

Palabras clave: energía, edificios, materiales de construcción, impacto ambiental

Alejandro Daniel González

Dr. en Física, Investigador CONICET
gonzalezad@comahue-conicet.gob.ar

Recibido: 19/09/14. Aceptado: 20/11/14

les, las condiciones para soportar sismos, las aislaciones necesarias para el control de la humedad y los aspectos de estética y de confort. Sin embargo, una casa puede estar bien hecha, ofrecer confort y hasta ser lujosa, pero al mismo tiempo puede tener grandes pérdidas de energía. Cuando la eficiencia térmica no está resuelta, en invierno, el confort se logra con las estufas a gas o a leña y en verano con el funcionamiento del aire acondicionado. En los dos casos disfrutamos de confort en base a uso de energía, y no en base a buen diseño térmico.

Pero, ¿cuál es un buen diseño térmico?

Un buen diseño térmico es aquel que abriga a la casa, impidiendo que el calor fluya rápidamente entre el exterior y el interior. En invierno, un abrigo no deja escapar el calor hacia fuera; y en verano, no permite que las superficies calentadas por el sol difundan su exceso de energía hacia adentro.

¿En qué consiste ese abrigo? En materiales livianos que contengan aire, aire atrapado en el material y que no pueda moverse. Es decir, necesitamos aire en pequeñas celdas, ya sea en toda la pared que nos protege del exterior, o en agregados que podemos instalar sobre las paredes. Las paredes o techos que solamente tienen cámara de aire ayudan un poco, pero no son buenos diseños porque el aire se mueve en el espacio de la cámara y, así, transfiere calor por convección (movimiento de un fluido). El aire es mal conductor del calor y, por lo tanto, buen aislante, pero para que actúe como aislante debe restringirse también su movimiento.

¿Es posible un buen diseño térmico que sea a la vez económico?

Para lograr un buen diseño térmico que además sea económico conviene situar los aislantes (abrigos) en el lado externo de la casa. Para invierno, está claro, abrigamos la casa desde afuera para que las superficies frías estén alejadas del interior. En verano, ese mismo aislante externo impide que el calor entre. Es decir, es la misma técnica para las dos estaciones. Es fácil comprobarlo en cualquier edificio: al tocar las paredes en invierno y verano se puede sentir ese calor que está fluyendo. En invierno, aun con la calefacción encendida, en donde no hay calefactores las paredes y techo que dan al exterior están fríos; y en verano la cara interna de las paredes están a más alta temperatura que el ambiente, sobre todo del lado norte y oeste. El verano es bueno para detectar fallas térmicas, porque donde se perciba entrada de calor y superficies de paredes calientes será donde en invierno habrá más salida de energía. Por ejemplo, un error muy común es construir una vereda perimetral que se conecta con el piso de la casa. Muchas veces es la misma platea que sale afuera. Este es el peor diseño posible de piso, porque

esa vereda será una aleta refrigeradora en invierno y un excelente calefactor en verano, calentada por los rayos solares.

La termicidad es muy importante porque determina el consumo directo principal de energía en una casa. De acuerdo con estudios realizados en Bariloche, por ejemplo, que tiene una temperatura media anual de 8°C, con nuestra construcción convencional actual el consumo de energía en gas es 20 veces mayor al consumo eléctrico y demanda en calefacción el 80% de toda la energía que se usa en la casa. En cambio, en La Plata, con una temperatura media de 16°C, el consumo de gas es 8 veces mayor al de electricidad.

Para que ustedes puedan hacer los cálculos con sus propias facturas, vean este ejemplo: un metro cúbico de gas natural aporta una energía neta de 10 kWh, también similar a la energía contenida en un litro de nafta súper (por más detalles, ver el Manual de Estadísticas Energéticas en la bibliografía). En Bariloche, el promedio de consumo de gas en casas es cercano a 5.000 metros cúbicos al año (50.000 kWh por año de energía), mientras que el de electricidad es de 2.400 kWh al año. En La Plata, las auditorías realizadas por la Facultad de Arquitectura encontraron promedios de uso de 1.880 metros cúbicos al año de gas (18.800 kWh por año) por vivienda y 2.430 kWh al año de consumo eléctrico. En Estocolmo (más frío que Bariloche, con una temperatura media de 7°C), la casa promedio consume 12.000 kWh al año en calefacción, cuatro veces menos energía en calefacción que en Bariloche y, sorprendentemente similar a La Plata. Nótese la diferencia de temperaturas medias entre estos sitios comparados.

Entonces, tanto en climas cálidos como fríos, una mala aislación térmica lleva a altos consumos de gas y, en climas cálidos, se adicionan altos consumos de electricidad en verano por el uso masivo del aire acondicionado. Por ejemplo, el valle de Río Negro y Neuquén presenta las dos condiciones climáticas desfavorables para una construcción ineficiente.

Crisis del gas en invierno y, a continuación, crisis de la electricidad en verano

Estas crisis son totalmente evitables si se ponen en práctica los principios sencillos de la aislación térmica. Este es un aspecto esencial tanto para la construcción convencional como para la construcción natural. No es el objetivo de este artículo discutir política energética, pero está claro que la termicidad de los edificios es fundamental para no dilapidar recursos energéticos valiosos y estratégicos, y para no tener que gastar fortunas importando combustibles caros desde el exterior.

Construcción convencional y construcción natural

Con lo dicho hasta aquí tenemos la base para discutir, por un lado, algunas diferencias entre estos dos tipos de construcción y, por otro, la importancia de la eficiencia térmica en toda construcción, incluida la construcción natural. Como veremos en detalle, las múltiples ventajas que tiene la construcción natural pueden verse reducidas si el consumo de energía cotidiano es alto. Por ejemplo, en una casa prototipo en la Provincia de Buenos Aires, los arquitectos Patrone y Evans mostraron que las paredes de tapial de tierra compactada resultan en coeficientes térmicos que no cumplen con el nivel más bajo de la Norma IRAM, nivel C. De tal forma el gasto directo de energía sería muy significativo y compensaría las disminuciones en el uso de energía indirecta por la utilización de tierra para la construcción en lugar de materiales industrializados. Para hacer las comparaciones energéticas en uso diario directo y en uso indirecto incorporado en los materiales, veamos cuán grandes son la huella energética y de carbono de distintas opciones para envoltentes de edificios: construcción natural con paja de cereal, ladrillos, bloques de concreto y paneles livianos de madera y aislantes.

Huella energética y huella de carbono

El procedimiento para analizar el impacto en uso de energía y en emisiones de GEI de materiales de construcción se basa en evaluar los distintos pasos en la obtención y procesamiento de los materiales y, en cada paso, estimar la cantidad de energía y los GEI. Este procedimiento se llama inventario de ciclo de vida (ICV). El resultado del ICV será entonces una cantidad de megajoules (MJ, huella en energía) y una cantidad de dióxido de carbono equivalente ($\text{kg CO}_2\text{eq}$, huella de carbono). El Joule (J) es la unidad internacional de energía. Un metro cúbico de gas natural tiene un poder calorífico neto de 36 MJ, que equivalen a 10 kWh. Un trabajo muy detallado realizado en Mendoza

por el Dr. en Energética Alejandro Arena y colaboradores (2002), concluye que fabricar en Argentina un kilogramo de cemento portland común presenta una huella energética de 3,6 MJ y una huella de carbono de 0,83 $\text{kg CO}_2\text{eq}$.

Con estos datos vamos a contestar la interesante pregunta: ¿Cuánto tiempo de consumo directo de una casa de Bariloche iguala a la energía que se usó para fabricar todo el cemento de la casa? ¿Son años o meses? Como vimos, una casa promedio de 105 metros cuadrados en Bariloche consume 5.000 metros cúbicos de gas por año. Un arquitecto me informó que en una casa de 105 metros cuadrados se usan cerca de 200 bolsas de cemento, lo cual en peso resulta en la importante cantidad de 10.000 kilogramos de cemento.

Usando el resultado obtenido en Mendoza por Arena y otros autores, resulta que en cemento esa casa tiene incluida una energía de $3,6 \text{ MJ/kg} \times 10.000 \text{ kg} = 36.000 \text{ MJ}$. ¿A cuántos metros cúbicos de gas equivale esta energía? El poder calorífico neto del gas natural es 36 MJ/m^3 , y resulta que todo el cemento de la casa se fabricó con 1.000 m^3 de gas natural. ¡Este es el consumo promedio de tres meses para la calefacción de esa casa en una zona fría como la barilocheña!

Hay muchos argumentos fuertes en favor de la construcción natural. Sin embargo, uno de los más generalizados, la idea de que el principal gasto energético en una casa corresponde al cemento, no es correcto. Con los ladrillos pasa algo similar. Es cierto que demandan mucha energía en la fabricación, pero si comparamos con el consumo cotidiano en una casa ineficiente, el impacto de los ladrillos no es tampoco significativo. Cuando la casa es eficiente y el consumo operativo del día a día es muy bajo, entonces puede haber incidencia alta de los materiales. Este es otro motivo por el cual, si queremos bajar el impacto ambiental de los edificios, más allá del tipo de construcción, primero hay que preocuparse por la eficiencia térmica, tanto en clima frío como en clima cálido.

Construcción natural con paja de cereal

Entre las opciones de materiales naturales con buena respuesta térmica sin duda es frecuente encontrar la paja de cereal. Este es un material que se ha aplicado en una diversidad de construcciones utilizando



Figura 1. Bloques de paja y arcilla secándose en el ambiente exterior.



Imagen: A. D. González

Figura 2. Casa con envoltante de bloques de paja y arcilla, revocada con arcilla y arena, en etapa de terminación.

los fardos enteros producidos en la agricultura, lo cual conduce a muy alta resistencia térmica de las paredes. Éstas resultan en espesores terminados de unos 50 centímetros, con lo cual su resistencia térmica cumple con las normas de construcción eficiente más estrictas. Sin embargo, tiene la desventaja de que utiliza gran cantidad de paja de cereal: típicamente una casa familiar requiere más de dos hectáreas de cultivo.

Un estudio de Bariloche y la Comarca Andina del paralelo 42, realizado por González, Tognetti, Van den Heede (2011), especialistas en agricultura y construcción, explica con detalle un sistema de construcción basado en bloques preformados de paja de cereal con arcilla. Estos bloques son manufacturados artesanalmente. En la Figura 1 se muestran secándose en el ambiente exterior en la localidad de Golondrinas, Chubut. De esta manera se usa menos paja de cereal y la construcción de la envoltante del edificio es más simple de resolver. Estos bloques se unen con una mezcla de arcilla, arena y paja de cereal, resultando una pared terminada de unos 24 centímetros de espesor. Si bien esta pared tiene menor resistencia térmica que la de fardos, la resistencia resultante con los bloques de paja y arcilla es cuatro veces mejor que la actual para paredes de ladrillos convencionales.

Los bloques son usados en cerramientos y no cumplen función estructural. La estructura se garantiza con soluciones en madera, metal o mixtas con hormigón. En Río Negro y Chubut se construyeron decenas de casas con esta técnica, y en 2013 se inauguró un edificio de 600 m² que alberga un centro de salud en el casco urbano de El Bolsón. Se realizó con estructura de caños reciclados de la industria petrolera, cerrando la envoltante en bloques de paja y arcilla. La Figura 2 muestra una casa con bloques de paja y arcilla que han sido revocados con barro compuesto por arcilla, arena y paja de cereal. En este caso el dueño optó por techado vivo.

En la Figura 3 se muestra otro diseño de casa también en bloques de paja y arcilla, revocada y pintada. Los materiales no condicionan los diseños, sino que estos son adaptables a la elección y conveniencia de los usuarios. En ambos casos, nótese la proporción de



Imagen: C. Tognetti

Figura 3. Casa con envoltante de bloques de paja y arcilla, revocada con arcilla y arena.

materiales locales y la incidencia de la mano de obra local, que no sólo provee la colocación de los elementos que forman las paredes, sino también la manufactura en obra, con materia prima de procedencia local.

Huella energética y de carbono de materiales de construcción

En la Tabla 1 se muestran la huella energética (HE) y la huella de carbono (HC) para fabricación y transporte de distintos materiales de construcción. El transporte de cemento por 700 kilómetros hasta el lugar de obra suma 13% a la HE de fabricación, y en ladrillos el transporte agrega 18%. Además, se agregó en la Tabla 1 las HE y HC para un fardo de paja de trigo, así como los valores correspondientes para los bloques mostrados en la Figura 1.

La mano de obra es un impacto importante en ciertos procesos y debe evaluarse. Por ejemplo, en la obtención de paja de cereal en fardos la mano de obra no es significativa porque la mayor parte del trabajo se encuentra mecanizado. El resultado del ciclo de vida para el caso de los fardos resultó con impactos de la mano de obra del orden del 5%. Sin embargo, en la fabricación artesanal de bloques de paja y arcilla el impacto de la mano de obra alcanza el 50%. Es importante notar que en la construcción natural, por ser un tipo de trabajo apto para la autoconstrucción y la cooperación (usualmente, de la familia, vecinos y amigos), se tiende a minimizar los gastos y los impactos en mano de obra. En la actualidad, la mayor parte de las personas vive de un trabajo que debe cumplir aparte de sus tareas en su casa. Esto hace que sea

poco probable que pueda dedicarse tiempo a la autoconstrucción, tanto por parte del propietario como de los familiares, vecinos o amigos que pudieran ayudarlo. Existen, sin duda, muchos casos exitosos de autoconstrucción, pero, no incluir costos e impactos de la mano de obra en la construcción natural situaría el análisis en una franja de casos muy estrecha, sin que resulte representativo de su costo real para un ciudadano promedio. En los casos de construcción con bloques, estudiados en Chubut (en base al estudio de González, Tognetti y Van den Heede ya mencionado), las casas y otros edificios fueron construidos por profesionales especializados en el tema, con costos de mano de obra similares a los que se tienen para la construcción convencional con ladrillos y hormigón.

Características de las paredes estudiadas

Para comparar la energía y GEI de distintos casos consideremos los siguientes elementos usados en paredes:

- Ladrillos comunes de 0,23m x 0,11m x 0,07m, procedentes de una distancia de 700 km, para formar una pared de 23 cm de espesor.
- Bloques de concreto de 0,20m x 0,20m x 0,40m, para paredes de 20 cm de espesor, con 10% de cemento procedente de una distancia de 700 km, arena y ripio locales y fabricación local.
- Placas de aglomerado de madera tipo OSB de 12 mm de espesor, colocadas dobles con un espacio de 5 cm entre ellas. Este espacio se rellena con telgopor o lana de vidrio de 5 cm de espesor.

	Energía	GEI	Transportado 700 km
Cemento Portland, 1ton = 20 bolsas	3.600 MJ /ton	831 kg CO ₂ eq/ton	4.000 MJ/ton 870 kgCO ₂ eq/ton
Bloques concreto, 1.000 bloques de 0,2m x 0,2m x 0,4m	10.300 MJ/1000 unid.	1560 kgCO ₂ eq/ 1.000 unidades	10.900 MJ/1.000 unid. 1600 kgCO ₂ /1000 unid.
Ladrillo cocido, 1.000 ladrillos de 0,23m x 0,11m x 0,07m	9.300 MJ/1000 unid.	820 kgCO ₂ / 1.000 unidades	11.000 MJ/1.000unid. 960 kgCO ₂ /1.000 unid.
Placa OSB 600 kg/m³ 12 mm espesor	108 MJ/m ²	9,7 kg CO ₂ /m ²	111 MJ/m ² 10 kg CO ₂ /m ²
Telgopor 10 kg/m³, espesor 5cm	59 MJ/m ²	8,7 kg CO ₂ /m ²	68 MJ/m ² 9,4 kg CO ₂ /m ²
Fardo paja trigo 0,90m x 0,45m x 0,35m 70 kg/m³	7 MJ/fardo	0,6 kgCO ₂ /fardo	<u>Transporte 20 km</u> 8,6 MJ/fardo 0,79 kgCO ₂ /fardo
Bloque paja arcilla 0,50m x 0,21m x 0,25m 300 kg/m³	4,5 MJ/bloque	0,3 kgCO ₂ /bloque	<u>Transporte 20 km</u> 4,9 MJ/fardo 0,34 kg CO ₂ /fardo

Tabla 1. Energía y gases de efecto invernadero (GEI) en algunos materiales de construcción

	Número de elementos por m ²	Peso / m ² elementos kg/m ²	Conductividad del material (W/°C m)	Resistencia térmica ⁽³⁾ (espesor/ conductividad) °C m ² / W
Ladrillo cocido 0,23m x 0,11m x 0,07m	85	270	0,90 ⁽¹⁾	0,26
Bloques concreto, 0,2x0,2x0,4m	11	148	0,64 ⁽¹⁾	0,33
Dos Placas OSB + EPS (telgopor) 5 cm	2m ² OSB 1m ² EPS	15	0,12 ⁽¹⁾ 0,04 ⁽¹⁾	1,4
Fardo paja trigo 0,90m x 0,45m x 0,35m	3	30	0,085 ⁽¹⁾	4,1
Bloque paja arcilla 0,50m x 0,21m x 0,25m	8	52	0,18 ⁽²⁾	1,2

Tabla 2. Características físicas de los elementos para las paredes estudiadas (1) y (2) datos de González, Tognetti y Van den Heede; (3) la conductividad es una propiedad del material y no depende del espesor, mientras que la resistencia térmica representa la pérdida de calor para un muro de un determinado espesor.

d) Fardo de paja 0,90m x 0,45m x 0,35m, para paredes de 35 cm de espesor.

e) Bloques de paja y arcilla de 0,50m x 0,21m x 0,25m, para paredes de 21 cm de espesor.

Los diferentes espesores de las paredes corresponden a envoltantes exteriores, que por lo general tienen espesores de alrededor de 20 cm. El caso (c), placa OSB y telgopor, corresponde a una pared delgada pero de alta resistencia térmica, típica de la construcción en seco y se considera a los fines comparativos. En la Tabla 2 se muestran las características de los elementos estudiados. Tanto para ladrillos como para bloques y fardos, el número de elementos por m² de pared se calculó considerando una junta de separación (mortero) de 2 cm de espesor.

	Energía incluida MJ/m ²	GEl kgCO ₂ /m ²
Ladrillo cocido 0,23m x 0,11m x 0,07m	935	82
Bloques concreto 0,2m x 0,2m x 0,4m	120	18
Dos placas OSB + telgopor 5 cm	444	29
Fardo paja trigo 0,90m x 0,45m x 0,35m	26	2,4
Bloque paja arcilla 0,50m x 0,21m x 0,25m	40	2,7

Tabla 3. Energía y gases de efecto invernadero (GEl) incluidos en los elementos necesarios para un metro cuadrado de pared

Nótese que las opciones (a) y (b), las más usadas en la construcción actual, presentan muy malos índices térmicos, con resistencias muy por debajo de la unidad. Al mismo tiempo, son las que mayor peso de elementos agregan al muro. La opción (c) es muy interesante para visualizar cómo un muro de poco espesor y peso presenta una resistencia térmica bastante más alta que la ofrecida por las paredes convencionales más usadas.

Energía y GEl por m² de pared

Con los datos de las Tablas 1 y 2 vamos a estimar la HE y HC de los elementos necesarios para 1 m² de pared. La energía y GEl por m² se obtienen multiplicando los valores individuales de la Tabla 1 (cuarta columna) por el número de elementos por metro cuadrado de la Tabla 2. El resultado se muestra en la Tabla 3. Estos valores corresponden a la energía y GEl de uso indirecto que están incluidos en el material en los procesos de fabricación y transporte, sin considerar su colocación, ni los morteros, ni los revoques necesarios para terminar la pared.

La comparación de los resultados de la Tabla 3 muestra que la opción con ladrillos es la que requiere de mayor energía y de mayor emisión de GEl en su fabricación. Se observa una diferencia muy grande entre los impactos en las opciones de construcción natural y las convencionales. De todos modos, este es un resultado parcial, porque la Tabla 3 no incluye la eficiencia de cada pared. Por lo tanto, esos resultados no son proporcionales al consumo que se tendrá en el día a día de operación de la casa, tanto respecto de la calefacción en invierno, como respecto del aire acondicionado en verano. Por este motivo veremos enseguida

un coeficiente combinado que será proporcional a los dos aspectos simultáneamente, los impactos en energía y GEI en la fabricación y en el consumo cotidiano.

Coeficiente combinado de impacto en fabricación y de eficiencia térmica

En la Tabla 4 se muestran los valores de huella energética y de GEI relativo a la resistencia térmica de los elementos de la pared. Para esto consideramos los impactos en energía y GEI que se listan en la Tabla 3, y los dividimos por los valores de resistencia térmica que se muestran en la Tabla 2. El resultado es un coeficiente que da cuenta de los dos impactos, tanto en fabricación y transporte de los elementos, como proporcionalmente del gasto de energía que se hará por efecto de la menor o mayor termicidad de las paredes.

Las opciones convencionales (a) y (b) son las que presentan los valores más altos, indicando mayores impactos en la evaluación combinada de consumos en fabricación y en uso cotidiano de energía. La construcción liviana (c), por tener mayor resistencia térmica, resulta en una mejor evaluación combinada que las opciones con ladrillos o bloques de concreto. Sin embargo, las soluciones en construcción natural eficiente que usan paja de cereal tienen índices mucho más bajos que todos los casos convencionales.

En la Tabla 4 se agregó en la última fila una opción, que utiliza los mismos ladrillos de la opción (a) pero con el agregado de una plancha de telgopor o lana de vidrio de 5 cm. Esto aumenta la resistencia térmica seis veces, con lo cual el coeficiente combinado de fabricación y consumo cotidiano se reduce significativamente. Con este ejemplo se ve claramente la ventaja de incorporar aislamiento térmico liviano a los edifi-

cios existentes. El agregado de unos pocos centímetros de aislante tiene el potencial de reducir las pérdidas/ganancias de calor hasta en un 70%, dependiendo de la superficie de ventanas y de las filtraciones de aire. Como se demostró en experimentos realizados en el Centro Regional Universitario Bariloche por Joel Gutiérrez y Alejandro González (2012), los aislantes térmicos pueden ser también de materiales reciclados. Cartón, viruta de aserradero, piedra pómez, papel picado, y otros materiales naturales y de reciclado tienen muy buenas propiedades térmicas, y a la vez disminuyen la energía usada y los GEI emitidos respecto de aislantes industriales de difícil provisión en lugares alejados.

Aspectos de sustentabilidad

Las diferencias a favor de las opciones con paja de cereal son muy grandes y deben ser tomadas en cuenta al momento de decidir la promoción de determinadas formas de construcción futuras. Más aun considerando que los materiales provenientes de la agricultura pueden ser producidos en la Patagonia en forma renovable. En el caso de la producción de cereales, es recomendable, y práctica habitual en la actualidad, que al menos el 50% de la paja de cereal quede en el campo cubriendo el suelo. Esto beneficia al suelo y a la fertilidad para los siguientes cultivos. Por otro lado, la paja de cereal es un residuo en la producción del principal ingrediente alimenticio en la dieta contemporánea, con lo cual su continuidad garantiza la provisión de recursos para la manufactura de materiales de construcción térmicamente eficiente.

Es importante notar que, si bien el fardo entero es la opción de mayor resistencia térmica y menor impacto

	Resistencia térmica °Cm ² / W	Energía por unidad de resistencia térmica	GEI por unidad de resistencia térmica
a) Ladrillo cocido, 0,23mx0,11mx0,07m	0,26	3640	320
b) Bloques concreto, 0,2x0,2x0,4m	0,33	384	57
c) 2 Placas OSB + telgopor 5 cm	1,45	306	20
d) Fardo paja trigo 0,90x0,45x0,35m	4	6,5	0,6
e) Bloque paja arcilla 0,50x0,21x0,25m	1,20	34	2,3
a.1) Ladrillo cocido, 0,23mx0,11mx0,07m + 5 cm telgopor	1,5	669	61

Tabla 4. Coeficientes de energía y gases de efecto invernadero (GEI) incluida en la fabricación y transporte de un metro cuadrado de elementos de pared, calculado por unidad de resistencia térmica

indirecto, a su vez la disponibilidad de fardos puede estar limitada por el área cultivada, en particular si se quiere promover masivamente esta técnica de construcción. Por ejemplo, en las condiciones de cultivo estudiadas para la zona rural de Golondrinas, en el norte de la Provincia del Chubut, cerrar una envolvente de 140 m² con fardos requiere una superficie de cultivo de 2,8 ha, mientras que con bloques de paja y arcilla se necesitan aproximadamente 1,2 ha.

Los bloques de paja y arcilla son también elementos muy útiles para rehabilitación térmica de viviendas. En las regiones muy frías patagónicas, con temperaturas medias mensuales de invierno entre 0°C y 3°C, los sectores de menores recursos habitan casas que con estas técnicas podrían mejorarse enormemente en termicidad y confort. Además, el mortero y el revoque en barro (compuesto por arcilla, arena y fibra) son muy efectivos para sellar filtraciones de aire.

Argentina es un país con alta vulnerabilidad a la disminución de recursos energéticos fósiles, en parte por su extensa geografía, y más aun por costumbres ya arraigadas en el uso excesivo de energías no renovables como el petróleo y el gas a muy bajo precio. La situación resultante de décadas de subsidios y la consolidación de una política energética basada en muy altos consumos con baja eficiencia, genera altos riesgos de que la adaptación a un cambio en la provisión o en el precio sea dificultosa, tanto en lo económico, como en lo social y ambiental.

Beneficios sociales de la construcción natural eficiente

El aspecto social de la construcción natural eficiente es muy importante. Nótese que en ésta los materiales son principalmente producidos localmente. Construir una pared con ladrillos industrializados de una localidad alejada favorece al comercio, al transporte y a la actividad industrial, pero disminuye la participación local. Por lo general, las poblaciones patagónicas presentan altos índices de desocupación, lo cual se manifiesta en la alta tasa de empleo estatal y en la necesidad de un número creciente de planes de ayuda a sectores vulnerables. Los materiales basados en paja de cereal descriptos aquí sumarían puestos de trabajo no sólo en la construcción (para fabricar los elementos constructivos), sino también en la agricultura, porque se necesitarían mayores producciones agropecuarias locales de cereales para abastecer un mercado creciente de esta construcción. A su vez, estos cereales aumentarían la oferta local de harinas y derivados, tanto para alimentación humana como animal, siendo una actividad que se adiciona a las oportunidades laborales y de negocios a nivel local.

Por otro lado, hacer construcción con paja de cereal traída de la zona cerealera central no sería convenient-

te. Por un lado, conllevaría un alto impacto ambiental y un elevado costo de transporte; por otro, anularía una parte significativa de los beneficios sociales en el lugar de la construcción; y, por último, aumentaría aun más la vulnerabilidad en un futuro de menores recursos energéticos fósiles.

La eficiencia en el uso de recursos es transversal a todas las formas de construcción, y contribuye sinérgicamente a aumentar la probabilidad de sustentabilidad. Es probable que la construcción convencional actual, muy intensa en energía y emisiones de GEI, no pueda llevarse a cabo por mucho tiempo; y es también probable que una construcción natural que no considere la eficiencia térmica como prioritaria, no pueda sustentar el gasto energético cotidiano de una vivienda en climas como el de la Patagonia. Lo discutido aquí sugiere que la eficiencia térmica y el uso de recursos locales renovables disminuyen los riesgos ambientales, a la vez que aumentan las posibilidades laborales y de desarrollo de la comunidad local.

Agradecimientos

A Simón Van den Heede y Conrado Tognetti (agricultores y constructores), por su aporte esencial para esta investigación. Al CONICET, proyecto PIP 00107, y a la Universidad Nacional del Comahue (CRUB), proyecto PIN I B191, por el apoyo presupuestario.

Lecturas sugeridas

- Arena, A., Correa, E. y de Rosa, C. (2002). Perfil ambiental del cemento portland producido en la región oeste Argentina, según la metodología del IPCC. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 6 (1), pp. 47-52. En URL: www.cricyt.edu.ar/asades/averma.php
- González, A.D. (2008). Aumento de eficiencia térmica en la ciudad de Bariloche: propuesta de plan de mejoras con dirección de subsidios a la inversión, y no al consumo. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 12 (1), pp. 57-64. En URL: www.cricyt.edu.ar/asades/averma.php
- González, A.D., Tognetti, C. y Van den Heede, S. (2011). Beneficios ambientales del uso de paja de cereal para muros en edificios de la Patagonia Andina. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 15 (1), pp. 55-63. En URL: www.cricyt.edu.ar/asades/averma.php
- Manual de Estadísticas Energéticas. Agencia Internacional de Energía. En URL: www.iea.org
- Schueftan, A. y González, A.D. (2013). Comparación de recursos energéticos residenciales en las ciudades de Valdivia (Chile) y Bariloche (Argentina): precios y consumos. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente* 17(1), pp. 09-17. En URL: www.cricyt.edu.ar/asades/averma.php

Reportaje

a Zulema Morales, referente de la Asociación de Recicladores Bariloche

por Marcelo Alonso y Gustavo Viozzi

En octubre de 2014, cuando se cumplen 10 años de la creación de la Asociación de Recicladores Bariloche, Desde la Patagonia se entrevistó con Zulema Morales, vecina de Bariloche y presidenta de la Asociación de Recicladores de Bariloche (ARB). Su oficina del Vertedero Municipal se ubica en un duro entorno, en el que ella y sus compañeros y compañeras desarrollan un trabajo fundamental para la comunidad: el reciclado de los residuos.

Desde la Patagonia (DLP): ¿Cuál es tu función dentro de la ARB? ¿Cómo nace la Asociación y cuál es su situación actual?

Zulema Morales (ZM): Soy presidenta de la ARB desde el año 2003 (año en que comenzó a formarse la asociación), llevando adelante todo lo que es el proyecto del reciclado dentro del basural y todo lo que se hace afuera de él, como educación ambiental en colegios públicos, privados y universidades. Participamos en todos los ámbitos durante estos años que llevamos como trayectoria de la asociación, que han tenido que ver con residuos, desde la clasificación, el proyecto Basura 0 y ahora estamos en la Mesa de Gestión de Residuos, que integran distintas organizaciones involucradas en el tema de residuos y medio ambiente.

DLP: ¿Cómo está compuesta la ARB?

ZM: La asociación está conformada hoy por setenta familias que trabajan en dos turnos (mañana y tarde) y un sereno que cuida a la noche. Los trabajadores están divididos en grupos según el material recuperado: plástico, cartón, papel, metales, plástico duro, nylon, vidrio, hierro. Una parte trabaja en el manto de basura (donde vuelcan la basura los camiones) y otra parte trabaja en los galpones en clasificación y enfardado. La mayoría trabaja a la mañana, que es cuando llegan la mayoría de los camiones municipales de recolección y los privados. A la tarde merma un poco la cantidad de camiones por lo que el grupo es más chico.

El grupo está compuesto por cuarenta y cinco mujeres y el resto son hombres jóvenes y mayores.

DLP: ¿Cómo es la situación actual respecto de las condiciones de trabajo?

ZM: La asociación ha avanzado mucho desde el año 2003 hasta hoy con el apoyo del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, que ha aportado casi todas las instalaciones que hoy tenemos (galpón, maquinarias, una oficina, comedor, vestuarios, camión elevador), y la participación de dos personas que nos ayudan a armar los proyectos y a hacer las rendiciones: ellas son Analía Arpes, de Fundación Arelauquen, y Gastón Rodríguez, del Ministerio de Desarrollo Social. Ellos se ocupan de armar los proyectos y nosotros nos ocupamos de buscar los presupuestos, ya que para todos los proyectos hay que presentar tres presupuestos.

DLP: El Municipio ha decidido en los últimos tiempos recuperar o cerrar este vertedero y trabajar de otra manera. ¿Cómo se insertan ustedes en ese nuevo esquema de trabajo?

ZM: Nosotros venimos, desde el año 2006 más o menos, pidiendo el traslado del basural y que se construyan las plantas de clasificación de residuos. Se escribió el proyecto y nunca obtuvimos una respuesta porque Bariloche no tenía las tierras para armar las plantas de reciclaje y compostaje. Se vino trabajando en la mesa barrial con referentes de distintos barrios, por ejemplo, los del barrio Pilar I, que han tenido una lucha bastante intensa ya que cada vez que se incendia el basural son los más perjudicados por el tema del humo. Se trabajó con ellos en conjunto para lograr que alguno de los gobiernos que pasaron tomara el problema en forma seria y así poder avanzar con el proyecto que incluye la planta de clasificación. Recién en 2013 se obtuvo la propiedad de la tierra para instalar la planta y se pudo avanzar con los fondos del BID en la construcción de la planta de reciclaje, que está a punto de terminarse a fin de mes, y se empieza la de compostaje, el saneamiento del basural actual y el nuevo relleno. Son tres cosas que todavía están fal-

tando pero las empresas ya empezaron a trabajar. Así, más o menos, es la historia. Si bien nosotros tenemos 13 años metidos acá (dos años de formación y casi 11 años como organización), es una historia de hace unos 20 años de basural a cielo abierto y colapsado que va a cambiar para bien de toda la comunidad de Bariloche: la planta de compostaje, la planta de reciclaje y el nuevo relleno y saneamiento que seguramente será un espacio verde.

DLP: Con estas obras ¿Van a cambiar las condiciones de trabajo para ustedes?

ZM: Efectivamente van a cambiar, casi te diría un cien por ciento, porque hoy la gente trabaja en el manto de basura a cielo abierto, donde llegan los camiones, y la gente está a los costados sacando todos los materiales que ya nombré, y tenés que venir a trabajar si hay lluvia, si hay nieve, si hay viento, si hay mucho sol... En realidad casi cualquier situación climática nos perjudica, porque cuando hacen lindos días, con el calor, nosotros estamos parados encima de una olla a presión que es todo el gas que hay abajo; el suelo está muy caliente y uno tiene que estar encima de eso todo el tiempo. Y cuando llueve o nieva, bueno, ya a esta altura del año estamos como medio cansados y muchas veces el cuerpo ya no resiste tanto frío... Así que va a cambiar mucho.

También lo que se logró, hace muy poco tiempo, es la recolección diferenciada. Si bien nosotros venimos trabajando desde el año 2006 con las escuelas sobre la clasificación en origen, lo que faltaba era la recolección diferenciada, eso ya era responsabilidad del municipio. Este año se pudo lograr con la Secretaría de Obras y Servicios Públicos llegar a una coordinación con las rutas de recolección (son diecisiete rutas de recolección que tiene el Municipio en su ejido). Nos reunimos varias veces para determinar el día de la recolección diferenciada (que sería todo lo reciclable), una vez a la semana o dos veces a la semana según la cantidad de recorridos que tengan por los barrios en los que se pueda hacer. Esto nos va a llevar su tiempo, como nos llevó tiempo el tema de las bolsas,



Imagen: M. de Torres Curth

porque también somos parte del proyecto de eliminación de bolsas de nylon, proceso de casi un año de duración. La recolección diferenciada, o sea que la gente se acostumbre a sacar una bolsita con todo el material clasificado, va a llevar un tiempo hasta que se cree el hábito de que tal día tiene que sacar lo clasificado y tal día tiene que sacar lo orgánico. Se empezó a trabajar ya con algunas juntas vecinales que lo están haciendo. Hasta diciembre estaremos trabajando con las demás juntas vecinales para trabajar el tema de la clasificación.

DLP: ¿Cómo es el circuito de clasificación y posterior comercialización del material recuperado?

ZM: Nosotros empezamos a trabajar en el basural en base a una necesidad en el año 2001, no estuvimos ajenos a la crisis que hubo en Argentina. Muchos de nosotros llegamos en busca de comida y metales, porque en su momento se vendía metal y botellas, cada uno individualmente. De ahí se formó la organización, nos capacitamos con el Instituto de Tecnología Industrial (INTI), tomamos una capacitación sobre todos los materiales, empezamos a viajar, a conocer las fábricas de los que compraban y empezamos a hacer la cadena de mercado. Vendíamos en Buenos Aires primeramente todo lo que era plástico, en Neuquén todo lo que era cartón y papel, y vidrio en Mendoza. Empezamos a vender a esos lugares pero después nos cambiamos a Cipolletti por los costos de flete, porque estamos sacando ocho camiones de material reciclado por mes y es un costo importante. Se pagan los fletes y después el resto queda a repartir entre toda la gente. Cada persona tiene una planilla individual con todos sus ingresos por hora, por bolsa; tiene una coordinadora que es la que lleva el control de todo eso. Se cie-

Fardos de botellas plásticas.

Imagen: M. de Torres Curth



rran las planillas una vez por mes (se trata de que sea cada veintiséis días) y después se sacan las cuentas de todas las horas y de todo lo que se vendió (de los ocho camiones que se vendieron, tanto de cartón como de vidrio y metales), y bueno... gastos fijos, que tenemos solamente lo que es pago al chofer (tenemos un chofer fijo), y el resto va todo al pago por hora, desde presidente para abajo todos cobran por hora trabajada.

DLP: ¿Todos cobran la hora al mismo valor?

ZM: Sí, todos cobramos el mismo valor de hora. Tenemos también los pasantes; tomamos tres meses a prueba a las personas cuando ingresan. Por tres meses están ganando un poco menos que una planilla general. Ya cumplido el tercer mes pasan a planilla general y ya cobran como el resto de la gente. Hicimos esto porque entraba gente y trabajaba un mes, más o menos, y al otro mes ya te empezaban a flaquear... Venían un día y no venían otro, entonces tomamos esta medida de los tres meses de prueba. Entonces si se adapta al trabajo, si cumple, pasa a planilla general. Desde que cayó la ceniza del volcán Puyehue, en junio de 2011, la gente tiene un plan de Nación que se llama Argentina Trabaja, que les permite tener aportes jubilatorios y obra social.

DLP: ¿Todos los trabajadores y trabajadoras están incluidos en el plan Argentina Trabaja?

ZM: Son cincuenta personas que están en esa situación. Para las demás personas se pudo llegar a lograr que el municipio tome una parte, por medio de los planes "Manos a la Obra"; no es lo mismo que el Argentina Trabaja pero sí ayuda a poder mantener la canasta básica de alimentos. Hoy por hoy, tanta gente y los costos del flete se llevan más o menos más de un camión de material, por lo que no lograríamos llegar ni siquiera a la mitad de la canasta básica.

quince días y se planteaban distintos temas; todo se trataba de solucionar, porque siempre en un grupo uno tiene algunas cosas que arreglar, algunas cosas que ajustar. Eso después se cambió porque muchas veces se destinaba mucho tiempo a eso, era como que te pasabas el tiempo juntado, sin hacer nada. Entonces, para la gente, el trabajo era juntar los materiales y clasificar o enfardar y no discutir lo que había que hacer...

DLP: Las gestiones y desarrollo de la organización llevan mucho tiempo...

ZM: Las gestiones o los balances que hay que armar, todo eso nos restaba mucho tiempo de trabajo, entonces se cambió el mecanismo. Ahora se hace una asamblea general, todas las decisiones se toman allí. Y se cambió también el sistema de encargado, porque antes había dos personas que eran las que se encargaban de la plata, y ahora se cambió el sistema. Cada mes hay dos personas (una a la mañana y otra a la tarde) que tienen que hacerse cargo del control de las cargas (todo material que sale), la plata que ingresa, los adelantos que tienen que dar y de la llave de caja. Se va cambiando todos los meses como para que la gente vaya viendo que el tema de la gestión no es solamente encerrarse acá adentro en la oficina. En la computadora las chicas cargan planillas y hacen notas y demás papeles. Al principio esas cosas nos complicaban y nos llevaba mucho tiempo. Por suerte hay algunas chicas que ahora empezaron a hacer el secundario y eso está ayudando bastante. Se cambió también la manera de hablar de algunas personas que no valoraban el trabajo de igual forma, lo que se hace acá adentro y lo que se hace afuera. Por ejemplo, salir a los colegios era para algunos integrantes de la Asociación una pérdida de tiempo, porque el trabajo rinde menos que estando en el manto. Entonces tuvimos



que cambiar también el tema de la visión, decir bueno, nosotros vamos a una escuela... Por ejemplo, hoy me tocó ir a la escuela Primo Capraro, había 170 chicos del primario, y la verdad que ellos te llenan de preguntas; me tocó la semana pasada ir al Colegio Don Bosco, con chicos de la secundaria, y hubo apenas tres preguntas; y hoy con los nenes de primaria me mataron a preguntas, son más interesados, es como que los más chicos están más interesados que los más grandes. Y como yo siempre le digo a los chicos, ustedes aplíquenlo en la escuela con los tachos de separación (lo que es húmedo y lo que es reciclable) y después ese mensaje llévenlo a la casa, practíquenlo en la casa con la familia, que eso después va a ayudar mucho. Entonces lo que se pide a los maestros más que nada es que empiecen desde la escuela; en la escuela uno genera el papel, el papel se te rompió, lo tiraste, el papel de caramelo, todas esas cosas, empezar a enseñarle a los chicos que van en tachos diferentes.

DLP: Nos contaste que han interactuado y han recibido apoyo de varias instituciones para cuestiones de formación, ¿nos puedes contar un poco de qué se trató eso y con quiénes trabajaron?

ZM: Primero, cuando nos formamos, el INTI nos enseñó sobre todos los tipos de materiales reciclables; recibimos capacitación de la Municipalidad sobre organización social; después se fue sumando el Centro Regional Universitario Bariloche, de la Universidad del Comahue (CRUB-UNCo) que hizo seguridad e higiene; la Cámara de Comercio que hizo el curso de secretariado; después la Academia STOP para que los chicos aprendan a conducir y poder obtener el carnet para manejar los vehículos acá adentro; después tuvimos de la fundación Gente Nueva unos cursos de contabilidad y de computación; de computación también nos dieron del CRUB-UNCo; y después con los chicos de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) se está trabajando ahora con los balances de la Asociación, están trabajando estudiantes con las chicas nuestras; después la Fundación Arelauquen que nos ha dado distintas capacitaciones; el Hospital Zonal que ha

dado capacitaciones de primeros auxilios; después tomamos unas capacitaciones de electrónicos también, con la participación de la Fundación Arelauquen; se viajó también a las plantas de Villa La Angostura y San Martín de los Andes, viajó todo el grupo completo a conocer las plantas y ver cómo se trabajaba; hemos recibido capacitaciones de todo lo que es residuos, las hemos tomado en Buenos Aires, en distintos congresos que se han hecho de políticas públicas y de residuos; hemos participado en congresos de Latinoamérica y el Caribe también como expositores de la experiencia de Bariloche. Bueno, hemos participado en todos lados. Estos once años, si tenemos que buscar diplomas de distintos compañeros que han viajado, tenemos un montón. Y así las chicas que están dentro de Argentina Trabaja siguen tomando capacitaciones que da el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación.

DLP: ¿Cómo es la renovación de gente, cuando los mayores se van o consiguen otro trabajo y hay que renovarlos?

ZM: Sí, algunos se han ido, por distintos motivos... se han ido porque hay que ser bastante resistente para afrontar el clima acá adentro, es duro. Algunas personas mayores se fueron porque les han salido sus pensiones, sus jubilaciones, así que algunos se han ido. No hemos echado a ninguno todavía. Se han sumado muchos jóvenes que antes venían al basural, cuando

Imagen: M. de Torres Curth



**Jairo, socio de la ARB
enfardando cartones**

hijo enfermo y necesita una semana de permiso, se da.

DLP: ¿Qué necesidades tiene la ARB actualmente? Esto

eran más chicos, hasta que cumplieron los 18 años y algunos con 18 años cumplidos ya estaban en la puerta esperando el turno para entrar. Nosotros cuando arrancamos éramos un número bastante menor, si bien había mucho más de 120 personas buscando material en el basural. El grupo inicial de la ARB éramos más o menos cincuenta, que nos agrupamos, y el resto quedó dando vueltas porque no confiaba en el proyecto. Después avanzamos a 60 y ahora estamos en 70. Y después se van tomando reemplazos de mes a mes porque la gente sale, cada mes salen tres compañeros de vacaciones un mes. El tema del trabajo es complicado, quienes son dados de alta después es difícil sacarlos, por eso hay que ser cuidadosos con las entradas. Son todas necesidades muy extremas, muchas mujeres que son madres solas, que sufren maltratos en los hogares, entonces de alguna manera hemos tratado de sacarlos adelante.

DLP: ¿Cómo se puede arreglar este tema de chicas que son madres y tienen que venir a trabajar? ¿Hay alguna guardería? ¿Hay alguna forma de atender ese problema?

ZM: Por ahora es medio complicado el tema porque hay algunas chicas que tienen que pagar a algún familiar o a alguien que no cobre tanto para que les cuiden los chicos. Hace poco tiempo nos ha pasado con algunas de las chicas que recibieron ayuda de colegios de algunas fundaciones que hay, como la fundación Santa Bárbara, que es pública de gestión privada y que tiene jornada completa. En el caso mío me ayudó un montón porque yo llevaba a mis hijos a la escuela y me venía a trabajar, sabía que hasta las tres, cuatro de la tarde ellos estaban dentro de la escuela. Y bueno, así se han ido manejando en algunos casos; en otros las abuelas les cuidan sus hijos. Después se va viendo qué necesidades hay, si la compañera está con su

es en el sentido de ver, cómo nosotros, desde la Universidad, podemos ayudar...

ZM: Sí, nosotros hoy estamos viendo que todavía falta algo más de capacitación; se nos viene una planta que nos obligará a tomar muchos más controles; hay que tomar los controles de ingreso de los camiones, cuántas toneladas hay y todo eso. Por ahí, hay algunas personas que lo pueden hacer pero bueno, necesita todavía capacitarse más. Así que, por ahí, se necesita un poco más de capacitación de algunas personas en algunos temas en particular.

DLP: ¿Es necesario repetir las capacitaciones que ya hicieron como primeros auxilios, las cuestiones sanitarias, iniciación en informática, etc.?

ZM: Sí, es necesario repetirlas porque muchas veces las cosas quedan en el olvido. Es necesario repetirlo, más que nada lo de primeros auxilios; por ahí tenemos a la abuela, que es una de las personas mayores que hay (tiene setenta y algo de años), que ella siempre ayuda porque por ahí alguno ve sangre y se impacta... Entonces como que hay alguien siempre que corre primero, pero el día de mañana no la tengamos más... Por suerte no hemos tenido situaciones muy graves como para asustarnos tanto. Después, bueno, con el tema de salud se habla mucho... Vienen, se acercan los centros de salud de Pilar y del barrio Dos de Abril y hacen el esquema de vacunas, que lo hacen todos los años, y bueno ellos también hablan un poco con los chicos y chicas, cómo cuidarse para no seguir teniendo más chicos, así que ese tema de salud está muy presente, más que nada las chicas estas que ponen voluntad de acercarse. Este año hemos avanzado bastante. Hemos avanzado con escuelas, con lo que es salud, hemos avanzado con los animales también; es la segunda vez que se viene a hacer la castración de animales. Se han hecho controles hídricos tam-

Fardos de botellas plásticas.
El valor del fardo depende
del color del plástico. Se
separan blancas de verdes y
azules.



Imagen: M. de Torres Curth

bién, que dieron todos negativos por suerte.

Trabajamos bastante; sí, necesidades hay, como capacitarse un poco más; les digo a las chicas que por ahí algunas sigan estudiando porque eso va a ayudar a que no dependamos, porque acá nadie quiere depender del Municipio, entonces para no depender del Municipio tenemos que capacitarnos, tenemos que prepararnos.

DLP: ¿Cómo es la relación con el Municipio?

ZM: Con la gente municipal en lo posible se trata de llevar, pero siempre han habido roces con algunos grupos dentro del basural. Dentro del basural hay tres organismos: está la ARB, están los empleados municipales y está la seguridad municipal. Y, en general, con los empleados municipales está todo bien, pero con la seguridad siempre han habido choques... Ellos permiten el ingreso a personas que no están autorizadas por el acuerdo, y eso hace que el trabajo de la gente de la ARB se haga más difícil, por ejemplo, querés sacar un cartón pero no podés hasta que ellos terminen de cirujear.

DLP: ¿Hay un convenio con el Municipio?

ZM: Con cada gobierno se hace un acta de cooperación que autoriza a trabajar a la ARB, pero bueno de parte del Municipio siempre se rompió ese acuerdo, no es que no se haya podido cumplir. Tener la planta en funcionamiento... eso cambiaría las cosas y pienso solucionaríamos algunos problemas...

DLP: ¿Ya tiene fecha de inicio el trabajo en la planta?

ZM: La fecha pensada es para abril. La planta está en terminación ya, pero en abril se entregaría más o menos, cuando ya estén las otras plantas montadas.

DLP: ¿Cuando haya compostaje ustedes también van a tener que ver con eso o es otra área del municipio la que se encargará?

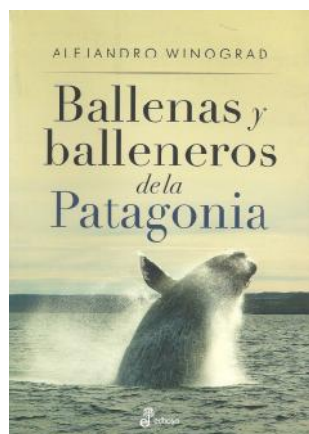
ZM: Por ahora son áreas del municipio las que se van a hacer cargo del compostaje, porque el compost es un material que no está permitido vender, ya lo hemos visto en otros municipios. El Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) no lo permite, así que quedaría a cargo del municipio, que está pensado en hacer tierra mejorada y también briquetas; igual, de todos modos, nosotros vamos a hacer un seguimiento de eso porque si no funciona vamos a tener un basural menos eficiente.

DLP: Zulema, solemos terminar estas entrevistas diciéndole al invitado que cierre como le parezca. ¿Cómo te gustaría que terminemos este artículo?

ZM: Nada más que pedirle a la gente que empiece a tomar conciencia sobre los residuos. Generadores de residuos somos todos, somos los que consumimos y después tiramos y, bueno, empezar a separar en la casa, en los tachitos, seco y húmedo, que el mensaje va a empezar a salir por todos lados donde se pueda sacar. Ya la planta está, hay que ponerla en práctica y, bueno, esperemos que esa planta pueda funcionar al cien por cien de todo lo que es material reciclable y que podamos enterrar menos basura de lo que hoy se entierra; y que miremos también un poco a los barrios de los alrededores, los barrios altos, que es gente más humilde y es la que hoy está sufriendo toda la contaminación ambiental. Somos los más afectados, han habido muchísimos casos de cáncer alrededor del basural y nunca se estudió. Acá muchas veces eso no lo queremos ver, y la realidad es que mucha gente está enferma en los barrios altos por la contaminación que esto ha creado.

DLP: ¡Muchas gracias Zulema!

En las librerías



Ballenas y balleneros de la Patagonia **Alejandro Winograd. 2012. Buenos Aires. Edhasa.**

ISBN 978-987-628-189-8

Ballenas y balleneros es una historia de las ballenas y de los hombres que construyeron su vida alrededor de ellas. Alejandro Winograd se pregunta cómo pudo ser que los animales más grandes que existen hayan pasado desapercibidos por tanto tiempo. Buscando las respuestas, nos presenta un ensayo sobre las distintas maneras con que nos vinculamos con el mundo que nos rodea.

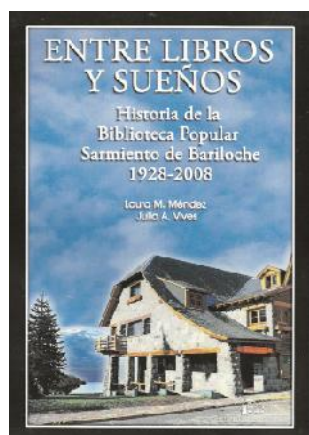
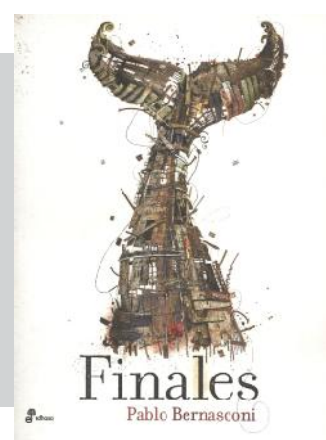
Finales

Pablo Bernasconi. 2013. Buenos Aires. Edhasa.

ISBN 978-987-628-220-8

Un final es un momento donde una historia se cierra o un misterio se devela.

Es el instante donde sellamos un pacto con la historia y con una escritura que sabemos nos acompañará para siempre. Pablo Bernasconi propone una extraña forma de recomendar lecturas: "me robo el pasado de las historias, y lo escondo para después. Así les presento el futuro, y despierto el apetito..."



Entre libros y sueños. Historia de la Biblioteca Popular Sarmiento de Bariloche 1928-2008

Laura M. Méndez y Julia A. Vives. 2008. Bariloche. Biblioteca Sarmiento. ISBN 978-987-05-4828-7

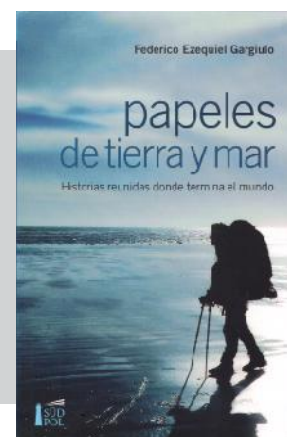
La biblioteca Sarmiento nació en el hall de entrada de la Escuela N° 16. Unos años más tarde, el poseer el salón de actos más representativo de la ciudad le significó una vasta tarea cultural con amplia participación de la comunidad. Este libro es a la vez una historia institucional y un relato sobre los sueños y frustraciones que debieron enfrentar aquellas personas en pos de lograr la difusión de la lectura.

Papeles de tierra y mar. Historias reunidas donde termina el mundo.

Federico Ezequiel Gargiulo. 2013. Tierra del Fuego. Südpol.

ISBN 978-987-27397-4-4

Tierra del Fuego, costas antárticas e Islas Malvinas son los escenarios de estas tres crónicas de viajes. Gargiulo lleva al lector a recorrer lugares alejados, infrecuentes y comparte el encuentro con los personajes que enriquecieron sus viajes y que cuentan sus propias historias.



Agradecemos a Librería Cultura por facilitarnos el acceso a estos libros.