



Lhawet

nuestro entorno

Publicación del Instituto de Ecología y Ambiente Humano (INEAH)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA - ARGENTINA

Volumen II • Número I • Marzo 2013



Lhawet

Nuestro entorno

.....
Publicación del Instituto de Ecología y Ambiente Humano (INEAH)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA • ARGENTINA

ISSN 2250-5717



Avenida Bolivia 5150 (4400) Salta • Argentina
Correo electrónico: revista.lhawet@gmail.com
Teléfono: 54 0387 4255592

Lhawet

Nuestro entorno

.....

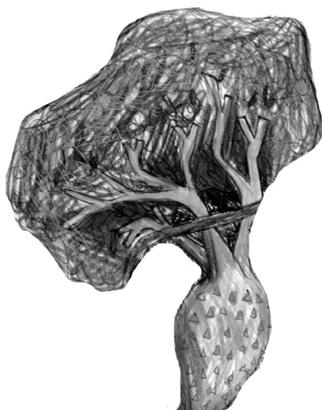
Publicación del Instituto de Ecología y Ambiente Humano (INEAH)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA • ARGENTINA

Volumen 11 • Número 1 • Marzo 2013

ISSN 2250-5717

Ilustración de tapa y diseño: Andrea Fernández



Lhawet

Nuestro entorno

Publicación del Instituto de Ecología y Ambiente Humano (INEAH)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA • ARGENTINA

Volumen II • Número I • Marzo 2013

ISSN 2250-5717

DIRECTORA

Marta L. de Viana

COMITÉ EVALUADOR INTERNACIONAL

Noemí Estela Acreche, Universidad Nacional de Salta, Argentina

Susana Alvarez Fernandez, Universidad Nacional de la Pampa, Argentina

Antonio Elio Brailovsky, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Alicia Burghardt, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Elize Cloette, Sud Africa

Sonia Colantonio, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Raquel Cornejo, Universidad Nacional de Salta, Argentina

Alicia Rina Dib, Universidad Nacional de Salta, Argentina

Patricia Digilio, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Coert Geldenhuys, Stellenbosch University, Sud Africa

Maura Kufner, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Delia Lomaglio, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina

Nora Maidana, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Jafet Nassar, Instituto de Investigaciones Científicas, Venezuela

Silvia Romero Rangel, Universidad Nacional Autónoma de México

Mónica Salusso, Universidad Nacional de Salta, Argentina

Ana Silvia Simensen de Bielke, Universidad Nacional de Salta, Argentina

Ana María Vázquez Luc, Universidad Nacional de Jujuy

SECRETARÍA DE REDACCIÓN

Eugenia Mabel Giamminola

Contenido

BIOVERSIDAD

Polimorfismos de grupos sanguíneos en la ciudad de Salta 7
María Virginia Albeza, Noemí Acreche, Noelia Montes y Graciela Caruso

Fitoplancton de ríos y arroyos de la Alta Cuenca del Río Bermejo, Argentina13
Liliana B. Moraña

Caracterización morfológica de frutos y semillas de dos accesiones de *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. y *Caesalpinia paraquariensis* (D. Parodi) Burkart., conservadas en el Banco de Germoplasma de Especies Nativas de la Universidad Nacional de Salta, Argentina21
Eugenia Mabel Giamminola y Marta Leonor de Viana

AMBIENTE Y DERECHOS HUMANOS

Naturaleza/ trabajo, como cuestiones ecológicas29
Héctor Marteau

El derecho al agua en comunidades campesinas de El Quebrachal Provincia de Salta ¿Cuál es el nivel de acceso al agua de los campesinos en El Quebrachal?33
Mabel Noemí Martines

La resurrección de la Tierra/ Naturaleza41
Ana Simesen de Bielke



Tenemos la satisfacción de presentar el segundo volumen de “Nuestro Entorno” y es así que los trabajos que ofrecemos refieren a temáticas de nuestra provincia. Esto quiere decir que se ha avanzado en la percepción del deterioro que provocan las acciones humanas en nuestro hábitat. En este número recortamos dos aspectos: biodiversidad-ambiente y derechos humanos. Aportes para la reflexión.

Resulta significativo encontrar resultados que den cuenta del estado en el que aparecen contaminadas las aguas o la forma en las que se distribuye el agua, porque ambas cuestiones tienen un denominador común: el uso de la naturaleza en detrimento de la biodiversidad y de la calidad ambiental, esto por parte de la mentalidad hegemónica que aún no concibe la totalidad del mundo como una unidad compleja e inescindible.

Aún cuando los trabajos pertenecen a diferentes disciplinas, todos se preocupan por hacer visibles tanto la diversidad de polimorfismos de la población humana de Salta, como los problemas que lesionan los derechos de los humanos y de la misma naturaleza, que no tiene voz para realizar una demanda, al igual que las poblaciones vulnerables, como es el caso de los campesinos de “El Quebrachal”, o los microorganismos y biodiversidad de la cuenca del Bermejo, hasta el tamaño y distribución de las semillas en contextos diferentes.

La ciencia hoy debate las lógicas binarias de explicación frente a las de la complejidad y la interpretación, con ello estamos diciendo que existen condicionamientos sociopolíticos que impiden acceder a paradigmas holísticos para la interpretación interrelacionada del mundo y en donde las relaciones, vínculos, interacciones sociedad y naturaleza no conforman unidades independientes, sino estructuras mutuamente dependientes que funcionan bajo lógicas distintas.

Desde el punto de vista ontológico sabemos que el género humano ha creado sistemas de distribución de propiedades, para cada objeto, planta, animal o persona, una cosmología constituye una obra sobre esa distribución de propiedades, una estructura del mundo mediante la cual los que están (los vivientes) mantienen cierto tipo de relación.

Si aceptamos que existen diferentes cosmologías aceptaremos que existen diferentes vinculaciones entre las sociedades y la naturaleza. Esta idea de entender diferentes concepciones de naturaleza nos hace reflexionar en la necesidad de volver a unir nuestra percepción acerca de las nociones de estar dentro de la naturaleza y ser parte de la naturaleza o estar fuera como propietarios de ella para servirnos de ella. Esta concepción de infinitud es la que ha dominado el pensamiento de occidente y el que viene generando una cultura de deterioro y devastación, invisibilizada por la sociedad del consumo y bienestar superfluo de acceso a objetos o tecnologías de corta duración que sirven para aumentar el capital y avasallar la naturaleza.

Invitamos a la comunidad universitaria a construir los caminos de la diversidad que nos conducen al conocimiento particular de cada contexto. Así podremos también incorporar en nuestras investigaciones miradas y aportes interdisciplinarios y transdisciplinarios para avanzar en las dinámicas, métodos, interpretaciones sobre el accionar de nuestras prácticas en nuestro entorno.

Agradecemos a los investigadores por sus aportes y reflexiones que seguramente constituirán referencias necesarias para continuar en la búsqueda de horizontes de integración en las visiones científicas sobre nuevos paradigmas que nos sugieren una nueva dimensión en nuestras percepciones de humanos, naturaleza, cultura, ciencia, poder ideológica. Esperamos contribuciones hasta nuestro próximo volumen.

ALICIA R. DIB

Polimorfismos de grupos sanguíneos en la ciudad de Salta

María Virginia Albeza^{1,2,3}, Noemí Acreche^{1,2,3}, Noelia Montes^{1,3} y Graciela Caruso^{1,2}

¹CIUNSa; ²Facultad de Ciencias Naturales; ³Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Salta.

Avenida Bolivia 5150 (4400) Salta, Argentina.

mvalbeza@unsa.edu.ar

RESUMEN

Se analizó una muestra representativa de la población cosmopolita de la ciudad de Salta mediante marcadores genéticos clásicos (grupos sanguíneos eritrocitarios) a fin de conocer su estructura, variabilidad genética y relación con otras poblaciones de la provincia. Se incluyeron 321 muestras con serología negativa de donantes no emparentados, residentes en la ciudad. Se determinaron los grupos sanguíneos: ABO, Cc, D, Ee, MN, Ss, Kk y P. El 100 % de los loci son polimórficos. Para ABO se detectaron los cuatro fenotipos, siendo el grupo O el más frecuente (71,34%) y el Rh (+) (95,64%). Para los demás sistemas y contando con los genotipos individuales, se puso a prueba la hipótesis de equilibrio. Se obtuvieron medidas de variabilidad y se estimó el Índice de Fijación (F) a fin de detectar posibles efectos de endogamia. La ciudad de Salta presenta una variabilidad genética reducida con una Heterocigosis Media (H) de 0,324 (SD = 0,109), valor inferior al esperado. Cuatro de los loci analizados se desvían significativamente del equilibrio ($p < 0,005$), siendo el sistema Cc el único en alcanzar esta condición. Los estadísticos de Wright calculados por alelo, por locus y por jerarquía, indican que los individuos son los que más contribuyen al total de la variabilidad siendo el locus Kk el de mayor aporte. A partir del coeficiente de Nei '78 y la matriz correspondiente, se elaboró un fenograma incluyendo 7 siete poblaciones pertenecientes a la Puna (Santa Rosa de los Pastos Grandes, Tolar Grande y Cobres), al Valle Calchaquí (Cachi, San José y El Barrial) y Salta ciudad sin reflejar una clara asociación entre ellas ni a una zona geográfica en particular con una correlación cofenética de 0,606.

Palabras claves

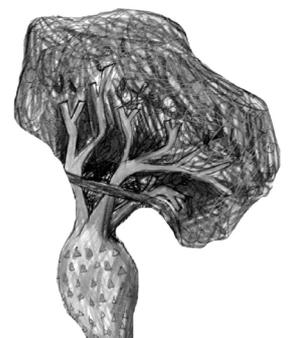
Variabilidad genética, diferenciación poblacional, distancia genética

ABSTRACT

Classics genetic markers (blood groups) were analyzed in 321 blood samples from residents in Salta without family relationships. Genetic structure, variability and distances to other populations in Salta province were studied. ABO, Cc, D, Ee, MN, Ss, Kk and P systems were included. All loci are polymorphic. ABO presents all phenotypic variants; O and Rh (+) have the highest frequencies (71,34% and 95,64%). Variability measurement and fixation index (F) were obtained in order to estimate endogamy effects. Salta has low genetic variability (H = 0,324, SD = 0,109). Four loci were not in equilibrium ($p < 0,005$). Wright's statistics estimated by allele, locus and hierarchy show that variability is mainly determined by individuals. Genetic Distance Coefficient (Nei '78) estimated in seven populations of Salta (Puna: Santa Rosa de los Pastos Grandes, Tolar Grande and Cobres; Calchaqui Valley: Cachi, San José and El Barrial and Lerma Valley: Salta) do not reflect the expected relationships according to geographic proximities.

Keywords

Genetic variability, population differentiation, genetic distance



INTRODUCCIÓN

Argentina es uno de los países de mayor flujo migratorio en el período que va desde 1880 a mediados del siglo XX. Durante la primera década del período, se establecieron el 85% de 1.000.000 de europeos que llegaron al país. Si se extiende el período hasta 1914, los migrantes suman 6.000.000, de los cuales se radicaron 4.000.000 (sobre todo italianos y españoles) con lo cual el país pasó de 1.800.000 habitantes en 1869 (12% de inmigrantes) a 7.800.000 (30% de extranjeros) al final del período (Acreche y Albeza 2010). En el censo de 1865, se registran en la Capital de la Provincia de Salta sólo 30 europeos (0,3%), mientras que en 1889 había en la provincia 2835 (2%), de los cuales la gran mayoría provenía de Italia y España. La población de inmigrantes siguió creciendo hasta después de la segunda guerra mundial. El hecho de que la provincia se publicitaba en el exterior como destino migratorio es evidencia de una política tendiente activamente a captar inmigrantes, sobre todo de origen europeo.

El interés de la antropología y la biología en la composición genética y la génesis de las estructuras poblacionales han llevado a desarrollar metodologías alternativas a las de la demografía tradicional.

La composición genética de la población actual del noroeste argentino se caracteriza por contar con componentes de diferentes orígenes: aborigen, del primer contacto y de las posteriores migraciones masivas de fines del siglo XIX y XX. La contribución relativa de estas poblaciones migrantes al pool génico, se evalúa desde las características genéticas de la población. Sin embargo, si bien se conoce la presencia de los migrantes y sus descendientes, pueden no haberse fusionado con los otros grupos fundadores, dando lugar a una población estructurada (una población subdividida sometida a efectos de deriva génica que contrarresta los efectos del flujo génico producido por las migraciones) (Acreche y Albeza 2010).

Los datos demográficos y genéticos analizados en diferentes localidades de la provincia, incluida Salta Capital, indican que las poblaciones pequeñas se encuentran aisladas reproductivamente, que las parejas en ellas conformadas son básicamente homogámicas (en el sentido de cónyuges de idéntico origen geográfico) y que las migraciones son fundamentalmente internas a las unidades geoestructurales en las que se encuentran localizadas.

En el caso de la ciudad capital, el análisis de los matrimonios celebrados en el Registro Civil desde su creación y hasta 2001 revela una población homogámica como base, con una tendencia a disminuir el valor absoluto de los coeficientes a lo largo del período analizado, aunque con picos notables en la segunda mitad del siglo pasado (Acreche y Albeza 2010). Considerando que la estructura y distribución de las poblaciones humanas en diferentes regiones están determinadas por relaciones familiares, actividades sociales, culturales y económicas, para comprender la diversidad humana que resulta de la variabilidad hereditaria, es necesario considerar la compleja interacción entre genes, ambiente y la organización social que caracteriza a nuestra especie.

Desde un punto de vista estrictamente genético, la estructura de una población se define en términos de frecuencias (génicas, genotípicas y fenotípicas) y si bien, en la actualidad se utilizan mayoritariamente marcadores moleculares auto-

sómicos, mitocondriales, de cromosoma X e Y, el aporte de los marcadores clásicos, como los grupos eritrocitarios, sigue siendo importante ya que brindan información relevante en el campo de la genética de poblaciones. El estudio de estos antígenos eritrocitarios en las poblaciones, al igual que el de otros sistemas genéticos, permite no sólo conocer los cambios microevolutivos sino que también constituyen un valioso instrumento para la investigación antropológica al caracterizar diferentes grupos e intentar establecer conexiones históricas entre poblaciones (Acreche 2006).

Las relaciones interpoblacionales pueden estudiarse a partir de distancias genéticas además de la comparación de frecuencias de algunos marcadores específicos.

Los primeros datos sobre grupos sanguíneos en las poblaciones del noroeste argentino se recolectaron a fines de la década de 1960 (Matson *et al.* 1969) y de 1970 (Pagés Larraya *et al.* 1979) principalmente en poblaciones aborígenes de la región chaqueña (citado por Acreche 2006).

En la provincia de Salta los trabajos iniciados en la década de 1990 en localidades pertenecientes a diferentes unidades geoestructurales a partir de marcadores genéticos clásicos (grupos sanguíneos, enzimas eritrocitarias y leucocitarias) y moleculares (mtDNA, cromosoma Y y cromosomas autosómicos) permitieron reunir un volumen de datos para apoyar el conocimiento de las poblaciones locales de la Provincia (Acreche 2006; Albeza 2008; Albeza *et al.* 2002; Albeza *et al.* 2003; Broglia 1998; Avena *et al.* 2009; Avena, *et al.* 2012; Caruso 1995; Caruso *et al.* 1999 a y b).

La Sociedad Internacional de Transfusión de Sangre (ISBT) reconoce un total de 308 antígenos de los cuales 270 se encuentran en 30 sistemas de grupos sanguíneos, nueve de los cuales (ABO, Rh, Kell, Duffy, MNS, P Lewis y Lutheran) son considerados los sistemas mayores. ABO y Rh D son los sistemas testeados previo a una transfusión y si bien es imprescindible la compatibilidad ABO, se desconocen los fenotipos cuyos antígenos pueden tener consecuencias clínicas en aloinmunización especialmente en pacientes multitransfundidos (Thakral *et al.* 2010).

En los últimos años, se han incrementado considerablemente los estudios tendientes a encontrar asociaciones entre diferentes patologías (cáncer, úlceras, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, etc.) y sistemas de grupos sanguíneos, en particular ABO.

Los grupos ABO poseen antígenos A, B y H que pueden regular actividades de proteínas durante las reacciones de anticuerpos contra estos antígenos. Algunos estudios señalan asociaciones significativas entre el sistema ABO y ciertas enfermedades, sugiriendo que individuos con determinado fenotipo reaccionan de manera diferente al contacto con determinados agentes patógenos (Zherihun *et al.* 2011).

En este sentido, los estudios se han centrado en áreas con prevalencia de ciertas patologías, por ejemplo en individuos enfermos de malaria, a fin de encontrar si los antígenos del sistema ABO están o no asociados a susceptibilidad o resistencia a *Plasmodium falciparum* con resultados contradictorios: algunos trabajos reportan ausencia de asociación significativa entre *P. falciparum* (prevalencia, parasitemia) y antígenos ABO, mientras que otros señalan altas frecuencias de episodios de malaria en individuos de grupo A (Zherihun *et al.* 2011).

En síntesis, el conocimiento de los grupos sanguíneos eritro-

citarios a nivel de poblaciones locales es importante a fin de establecer relaciones entre las mismas, continuar aportando a la línea de posibles vinculaciones con enfermedades de importancia local y regional y a los estudios migracionales. El presente trabajo brinda información acerca de la estructura genética de la población de la ciudad de Salta a partir de grupos sanguíneos eritrocitarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de sangre se colectaron en el Centro Privado de Hemoterapia a través de un Convenio de Cooperación Científica. Se incluyeron donantes no emparentados, los que fueron informados en detalle acerca del alcance, objetivos y metodología de la investigación, solicitando su consentimiento escrito y garantizándoles la confidencialidad de la información que pudiera vulnerar su intimidad. Asimismo, los donantes respondieron a una encuesta referida a origen hasta alcanzar bisabuelos por línea materna y paterna en caso de ser factible.

El tamaño de muestra a analizar, representativo de la ciudad de Salta, fue estimado de acuerdo a Acreche *et al.* (2008). Las muestras de sangre con serología negativa fueron procesadas en el Laboratorio de Marcadores Moleculares "Lic Eva Castillo" de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta, habiéndose tomado todos los recaudos establecidos en normas de bioseguridad de laboratorios, extremando las medidas para garantizar el cuidado del ambiente y las personas.

A partir del volumen total de sangre (10 ml) se realizaron los fraccionamientos correspondientes para la determinación de proteínas séricas, eritrocitarias y extracción de DNA que fueron reservados y conservados a -20°C siguiendo protocolos estándares de los proveedores con modificaciones menores (Laboratorio de Genética de la Universitat de les Illes Balears) que se pusieron a punto.

Se tipificaron mediante técnicas de aglutinación en placa y en tubo los grupos eritrocitarios: ABO, Dd, Cc, y Ee., MN, Ss, P, Kell-Cellano.

Se puso a prueba la hipótesis de equilibrio Hardy-Weinberg, se obtuvieron medidas de variabilidad y se estimó el Índice de Fijación (F) a fin de detectar posibles efectos de endogamia.

Los resultados se analizaron incluyendo otras localidades de la provincia. Los estadísticos de Wrigth fueron calculados por alelo y por locus, teniendo en cuenta una organización jerárquica de las poblaciones en unidades geoestructurales (Valle de Lerma, Puna y Valles Calchaquíes), sometiendo a prueba el nivel de significación por medio de χ^2 .

A partir de las medidas de distancia genética de Nei '78, se construyó un fenograma incluyendo 7 siete poblaciones: Santa Rosa de los Pastos Grandes, Tolar Grande y Cobres (Puna), Cachi, San José y El Barrial (Valle Calchaquí) y Salta Capital (Valle de Lerma).

Los datos fueron procesados con el software Biosys2 (Swofford & Selander, 1997).

RESULTADOS

Sobre un total de 321 individuos, el 27,72% de los datos corresponden a mujeres. El 100% de los loci son polimórficos (criterio 99%).

Para ABO se detectaron los cuatro fenotipos, siendo el

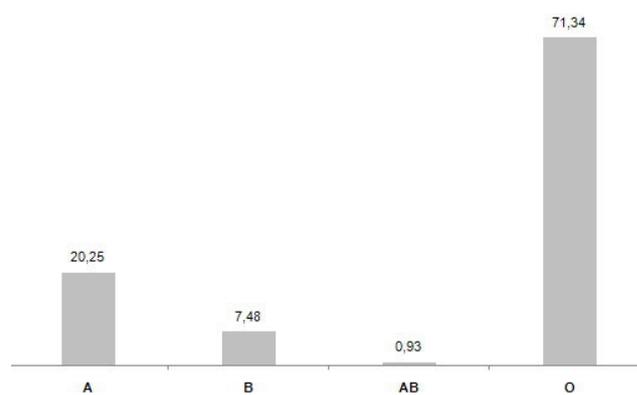


Figura 1
Frecuencia de ABO

grupo O (71,34%) y el Rh (+) (95,64%) los más frecuentes en ambos sexos (Figura 1). P1 se encuentra a una elevada frecuencia (74,14%).

Los alelos Kell*k (Cellano), L*M y L*s se encuentran a frecuencias muy altas (0,966, 0,633 y 0,802 respectivamente) al igual que en poblaciones de la Puna y el Valle Calchaquí (Tabla 1).

La Heterocigosis Media como medida de la variabilidad genética, es de 0,324 (SD = 0,109), valor inferior al esperado en situación de equilibrio. Al ser comparada con otras poblaciones de la provincia, es mayor que la detectada en localidades de la Puna y con respecto al Valle Calchaquí, es mayor que en Cachi y El Barrial, pero sorprendentemente menor que en San José (Acreche 2006). En la contribución a la Heterocigosis Media se destacan los loci Cc, Ee y MN, siendo el de mayor aporte el Cc.

En cuanto a los haplotipos del sistema Rh (CDE), el más frecuente es el Rh*DCE-R*1 (0,370) y el menos frecuente el Rh*dCE-r" (0,012) siendo nulo el Rh*dCE-ry y respecto al MNSs, el Ms es el de mayor frecuencia (0,4669) (Tabla 2).

La hipótesis de equilibrio se puso a prueba para los siste-

Locus	Alelo	Frecuencia
Cc (321)	L*C	0,450
	L*c	0,550
Ee (321)	L*E	0,417
	L*e	0,583
MN (319)	L*M	0,633
	L*N	0,367
Ss (315)	L*S	0,198
	L*s	0,802
Kk (321)	L*K	0,034
	L*k	0,966
P (321)	P1	0,710

Tabla 1
Frecuencias alélicas

Haplotipos	Frecuencia
Rh*DCE-R*Z	0,0711
Rh*DCe-R*1	0,3702
Rh*DcE-R*2	0,3292
Rh*Dce-R*o	0,0169
Rh*dCE-ry	0,0000
Rh*dCe-r'	0,0181
Rh*dcE-r''	0,0123
Rh*dce-r	0,1820
MS	0,1641
Ms	0,4669
NS	0,0420
Ns	0,3270

Tabla 2
Haplotipos sistemas CDE - MNSs

mas en los que se cuenta con los genotipos individuales, con una muestra promedio de 319,4 (SD = 1,2) por locus. Cuatro de los loci analizados se desvían significativamente del equilibrio ($p < 0,005$), siendo el sistema Cc el único en alcanzar esta condición ($p = 0,376$). Los mismos resultados se obtienen cuando se contrasta la hipótesis de equilibrio mediante el test de probabilidades y la corrección de Levene. En el locus Ee se observa un exceso de heterocigotos con Índice de Fijación (F) negativo ($p < 0,005$) (Tabla 3), mientras que en los restantes loci la desviación del equilibrio se debe a deficiencia de heterocigotos.

Analizada la significación de los estadísticos de Wright en el conjunto de las siete poblaciones, los loci MN, Ss y Kk, dan valores positivos significativamente diferentes de cero, tanto a nivel de subpoblación como de población total, indicando endogamia. Los valores de F_{ST} resultan significativos en todos los loci estudiados, lo que evidencia la diferenciación entre las poblaciones locales (Tabla 4).

Los F-s jerárquicos señalan que la mayor contribución a la diferenciación está dada por las poblaciones a las unidades geoestructurales (Tabla 5), resultados similares fueron obtenidos a partir del análisis de marcadores moleculares (STRs autosómicos) (Albeza 2008).

A partir del coeficiente de Nei '78, se observa que la distan-

Locus	Heterocigotos		F	D	Chi-cuadrado	p
	Observados	Esperados				
Cc	167	159,153	-0,051	0,049	0,78	0,376
Ee	198	156,368	-0,268	0,266	22,83	0,000
MN	90	148,408	0,393	-0,394	49,57	0,000
Ss	55	100,358	0,451	-0,452	64,55	0,000
Kk	8	21,279	0,623	-0,624	125,40	0,000

Tabla 3
Salta Capital. Deficiencia o exceso de heterocigotos. Índices de Fijación.

Locus	F_{IS}	F_{ST}	F_{IT}
Cc	0,0071	0,0300*	0,0369
Ee	-0,0742	0,0180*	-0,0549
MN	0,3638*	0,3390*	0,3854*
Ss	0,4624*	0,0155*	0,4707*
Kk	0,5993*	0,0164*	0,6059*
Media	0,1673	0,0249	0,1880

Tabla 4
Índices de Wright para 5 loci. * $p < 0,005$.

Comparación X-Y	Componente de la Varianza	F_{XY}
Población – Unidad (F_{IS})	0,066	0,039
Población – Total (F_{IT})	0,067	0,039
Unidad – Total (F_{ST})	0,001	0,001

Tabla 5
F-s Jerárquicos. Contribución por unidades

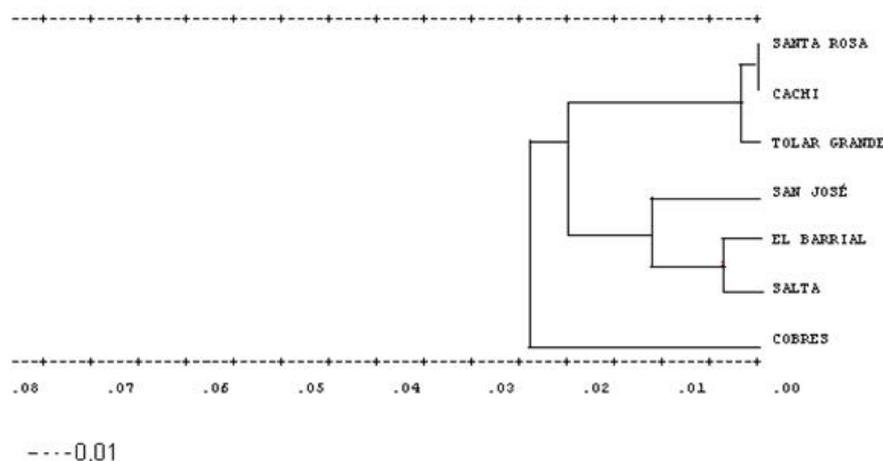


Figura 2
Distancia Genética (Nei '78)

cia promedio entre poblaciones del Valle Calchaquí y Puna es superior (0,024) a la observada entre las poblaciones del Valle Calchaquí (0,013), pero no entre las poblaciones puneñas (0,038) y entre Salta-Valle Calchaquí (0,010) y Salta-Puna (0,012).

En el análisis de cluster se observa que en el primer ciclo se unen las poblaciones de Santa Rosa de los Pastos Grandes (Puna) y Cachi (Valle Calchaquí). El fenograma resultante (Figura 2), con una correlación cofenética de 0,606, no refleja una clara asociación entre las poblaciones ni una zona geográfica en particular.

DISCUSIÓN

Como ya fuera detectado mediante otros marcadores genéticos analizados, una vez más sorprenden los resultados obtenidos al ser comparados con otras poblaciones de la provincia. Llama la atención el elevado número de loci que se desvían del equilibrio; se esperaría que siendo Salta una población con mayor número de efectivos poblacionales, más bajos Coeficientes de Aislamiento Reproductivo y de Endogamia, esto se viera reflejado en las diferentes medidas de variabilidad.

Si se aceptara que la falta de equilibrio detectada fuera ocasionada por un sistema de apareamiento en particular, se esperaría que todos los loci se desviarán por igual (Fontdevila y Moya, 1999).

En una población totalmente estructurada, se espera que F_{ST} y F_{IT} sean aproximadamente iguales y que F_{IS} sea próximo a cero. En los casos analizados F_{ST} tiene una contribución menor a F_{IT} que F_{IS} por lo que se interpreta

que la mayor contribución se visualiza a nivel de índices de diferenciación intrapoblacional, como ya fuera detectado por Acreche (2006).

Los estadísticos de Wright calculados por alelo, por locus y por jerarquía a partir de marcadores clásicos y moleculares confirman en todos los casos que la diferenciación se da a nivel de poblaciones locales e indican que los individuos son los que más contribuyen al total de la variabilidad (Acreche 2006; Albeza 2008; Albeza *et al.* 2010) siendo, en la ciudad de Salta, el locus Kk el de mayor aporte.

Harpending (1995) señala que para la mayoría de los marcadores genéticos neutros, el valor de F_{ST} entre grupos regionales humanos se encuentra alrededor del 10 %, superior a lo obtenido para Salta, la Puna y el Valle Calchaquí.

Salzano & Callegari-Jacques (1988) señalan que uno de los principales objetivos en estudios de poblaciones humanas es el de establecer relaciones entre diferentes grupos a través de medidas de distancia genética. Entre las medidas de distancia genética más difundidas en el campo de la genética de poblaciones, la principal discrepancia radica en asumir básicamente si la diferencia es consecuencia de efectos de mutación y deriva génica o bien sólo del factor estocástico. La medida de distancia genética aquí analizada y el fenograma resultante no refleja las vinculaciones esperadas, al menos por sus proximidades geográficas, resultados similares se han obtenido al considerar marcadores moleculares (STRs autosómicos).

Probablemente y como lo señalan Pérez-Lezaun *et al.* (1997), la gran diversidad de dendrogramas obtenidos al establecer relaciones entre poblaciones, sería consecuencia de los di-

ferentes mecanismos de diferenciación genética en los que se basan cada una de ellas.

CONCLUSIONES

La Ciudad de Salta, a pesar de ser una ciudad cosmopolita con altos índices de migración, presenta baja variabilidad, se encuentra sujeta a endogamia y la mayoría de los loci estudiados están alejados del equilibrio como consecuencia de su estructuración.

AGRADECIMIENTO

Al Director del Centro Privado de Hemoterapia, Dr Roberto Antonio Lovaglio, con quien se ha firmado un Convenio de Cooperación Científica para la obtención de las muestras de sangre; a las Dras Fátima Analía Leyton y María Inés Figueroa Reyes, al personal técnico del Centro, en especial a Nora, por su invaluable disposición y a todos los donantes que desinteresadamente prestaron su consentimiento para participar de este proyecto.

REFERENCIAS

- ACRECHE, N. 2006. Microevolución en Poblaciones Andinas. Universidad Nacional de Salta. 236 pgs.
- ACRECHE, N. Y ALBEZA, MV. 2010. Primer simposio internacional interdisciplinario Aduanas del Conocimiento La traducción y la constitución de las disciplinas entre el Centenario y el Bicentenario. http://www.expoesia.com/media/ponencia_acreche%20y%20Albeza.pdf
- ACRECHE, N., CARUSO, G. Y ALBEZA, MV. 2008. Coeficiente de Homogamia: Tamaño muestral y nivel de confianza. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 10(2): 71-83.
- ALBEZA, MV. 2008. Variabilidad Genética Poblacional en Salta: Análisis de STRs. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales. UNSa.
- ALBEZA, MV., ACRECHE, N., RAMÓN, MM., PICORNELL, A. Y CASTRO OCÓN, JA. 2010. Relaciones Genéticas en localidades de Salta, Argentina: ¿Qué reflejan las medidas de distancia? *Rev. Arg. de Antropología Biológica* 12(1): 37-46.
- ALBEZA, MV., SASTRE, MA. Y ACRECHE, N. 2003. Valle Calchaquí - Salta: Análisis de fosfatasa ácida eritrocitaria (ACP1). VIII Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral - I Jornadas de Ciencias Naturales del NOA, Salta.
- ALBEZA, MV., PICORNELL, A., ACRECHE, N., TOMÀS, C., CASTRO, JA. AND RAMÓN, MM. 2002. Genetic variability at fourteen STR loci in the Puna population of North Western Argentina. *Int. J Legal Med.* 116: 126-132.
- AVENA, S., VIA, M., ZIV, E., PÉREZ-STABLE, EJ., GIGNOUX, CR., DEJEAN, C., HUNTSMAN, S., TORRES-MEJÍA, G., DUTIL, J., MATTA, JL., BECKMAN, K., GONZÁLEZ BURCHARD, E., PAROLIN, ML., GOICOECHEA, A., ACRECHE, N., BOQUET, M., RÍOS PART, MC, FERNÁNDEZ, V., MC STERN, JR., CARNESE, FR. AND FEJERMAN, L. 2012. Heterogeneity in Genetic Admixture across Different Regions of Argentina. *PLoS ONE* 7(4): e34695. doi:10.1371/journal.pone.0034695.
- AVENA, S.; DEJEAN, C.; PAROLÍN, ML.; ACRECHE, N.; ALBEZA, MV.; MONTES, N.; DI FABIO, F.; MANSILLA, F.; POSTILLONE, M.; KRISTOFF, M.; TRENTINI, Y.; DUGOUJON, J. Y CARNESE, FR. 2009. Mezcla Génica y Linajes Uniparentales en la ciudad de Salta, Argentina. 9º Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Puerto Madryn, Argentina.
- BROGLIA, V. 1998. Heterocromatina constitutiva en ambientes de altura. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Naturales, UNSa.
- CARUSO, GB. 1995. Deriva Génica: Polimorfismos Hematológicos en Santa Rosa de los Pastos Grandes (Región de la Puna - Salta). Tesis de Grado.
- CARUSO, G., ACRECHE, N. Y ALBEZA, MV. 1999 a. Polimorfismos hematológicos en Santa Rosa de los pastos Grandes (Salta). *Rev. Arg. de Antropología Biológica* 2: 227-242.
- CARUSO, GB., ALBEZA, MV., ACRECHE, N. Y BROGLIA, V. 1999 b. Grupos sanguíneos y Demografía en localidades puneñas de la Provincia de Salta. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 2(1): 243-256.
- FONTDEVILA, A. Y MOYA, A. 1999. Introducción a la Genética de Poblaciones. Ed. Síntesis SA, Madrid.
- HARPENDING, H. 1995. Human Biological Diversity. *Evolutionary Anthropology* 4(3): 99-103.
- PÉREZ-LEZAUN, A., CALLAFELL, F., MATEU, E., COMAS, D., BOSCH, E. AND BERTRANPETIT, J. 1997. Allele frequencies for 20 microsatellites in a worldwide population survey. *Hum. Hered.* 47: 189-196.
- SALZANO, F. & CALLEGARI-JACQUES, SM. 1988. South American Indians. A Case Study in Evolution. Clarendon Press. Oxford.
- SWOFFORD, DL. & SELANDER, RB. 1997. Biosys2. Department of Genetics and Development. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- THAKRAL, B., SALUJA, K., SHARMA, RR. AND MARWAHA, N. 2010. Phenotype frequencies of blood group systems (Rh, Kell, Kidd, Duffy, MNS, P, Lewis, and Lutheran) in north Indian blood donors. *Transfusion and Apheresis Science* 43: 17-22.
- ZERIHUN, T., DEGAREGE, A. AND ERKO, B. 2011. Association of ABO blood group and *Plasmodium falciparum* malaria in Dore Bafeno Area, Southern Ethiopia. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 289-294.

Fitoplancton de ríos y arroyos de la Alta Cuenca del Río Bermejo, Argentina.

Liliana B. Moraña

Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta
Avda. Bolivia 5150 (CP 4400) Salta
lilymorana@gmail.com
lmorana@unsa.edu.ar

RESUMEN

En el presente trabajo se estudiaron las variaciones espaciales y temporales del fitoplancton y su relación con los datos fisicoquímicos, en ríos y arroyos de la Alta Cuenca del Río Bermejo. Se observaron diferencias en las variables fisicoquímicas medidas y la abundancia del fitoplancton espacialmente y a lo largo del ciclo hidrológico. Los promedios de oxígeno disuelto, velocidad de la corriente de agua, nitratos, turbidez y sólidos suspendidos disminuyeron desde febrero a octubre. *Bacillariophyceae* y *Cyanobacteria* aumentaron en octubre, en tanto que *Chlorophyta*, *Cryptophyta*, *Chrysophyceae* y *Euglenophyta* fueron superiores durante la transición lluvia – estiaje. Se registraron relaciones significativas entre las características fisicoquímicas de las aguas y la abundancia de cada uno de los grupos algales.

Palabras claves

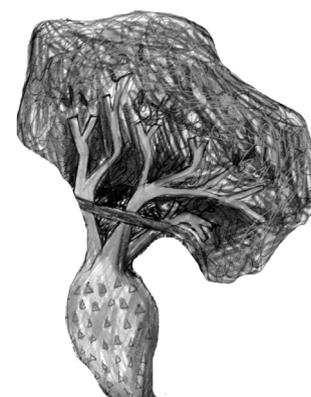
Fitoplancton, variables fisicoquímicas, ciclo hidrológico

ABSTRACT

In this work we studied the spatial and temporal variations of phytoplankton and its relationship with physicochemical data, in rivers and streams of the Upper Bermejo River Basin. There were differences in the physico-chemical measured variables and phytoplankton abundances, spatially and along the hydrologic cycle. Mean dissolved oxygen, water flow rate, nitrates, turbidity and suspended solids decrease from February to October. *Bacillariophyta* and *Cyanophyta* increased in October, while *Chlorophyta*, *Cryptophyta*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta* and *Euglenophyta* were higher in May. Significant relationships were recorded between the physicochemical characteristics of the waters and the abundance of each algal group.

Key words

Phytoplankton, physicochemical variables, hydrologic cycle



INTRODUCCIÓN

Las provincias de Salta y Jujuy poseen una densa red hidrográfica, representada principalmente por las cuencas de los ríos Bermejo, Pilcomayo y Juramento. Esta extensa red hídrica soporta casi la totalidad de la actividad socioeconómica de estas provincias, ya que sus aguas se utilizan para consumo, riego, actividades pecuarias, diversos usos industriales y son además receptoras de los efluentes que generan las actividades antrópicas.

La Alta Cuenca del Río Bermejo (ACRB) se encuentra situada en la región neotropical y subtropical de Sudamérica y por la complejidad de ecosistemas que atraviesa desde su cuenca de captación en la región andina del sur de Bolivia y noroeste de Argentina, pasando por las yungas hasta su entrada en la llanura chaqueña, representa un caso único de heterogeneidad ambiental. Son incipientes aún los estudios limnológicos integrados sobre la dinámica de esta cuenca (Moraña, 2005).

La degradación de los recursos acuáticos ha sido motivo de preocupación del hombre desde antaño y, particularmente, en las últimas décadas. Por esta razón, existe un creciente interés por conocer y proteger los ecosistemas fluviales y estudiar sus cambios en el tiempo, desarrollando criterios físicos, químicos y biológicos que permitan estimar el efecto y magnitud de las intervenciones humanas (Norris y Hawkins, 2000).

En muchos países se utilizan parámetros físico-químicos para evaluar la calidad del agua; éstos poseen una gran precisión pero solo reflejan la situación instantánea de las aguas, es decir, los resultados son puntuales en la dimensión cronológica y no revelan mucho de la evolución de una carga contaminante y la capacidad resiliente y amortiguadora de los ecosistemas acuáticos (Toro, *et al.*, 2003). Mientras que los estudios biológicos nos proveen información del presente y pasado de lo que está sucediendo en las aguas

(Alba-Tercedor, 1988). La literatura revela que de los organismos acuáticos, los macroinvertebrados y las microalgas son los dos grupos que a menudo se recomienda usar en evaluaciones de la calidad del agua (Hellowell, 1986; Christie y Smol, 1993; Kelly y Whiton, 1995).

Este trabajo aborda, por primera vez, el estudio del fitoplancton en ríos y arroyos pertenecientes a la (ACRB) a lo largo de un gradiente temporal y espacial, analizando además su relación con algunas variables físico-químicas. Los resultados obtenidos contribuirán al conocimiento de la ecología de estos ambientes lóticos, sirviendo como base para la planificación del uso de estos recursos hídricos, con múltiples aprovechamientos desde una perspectiva sustentable.

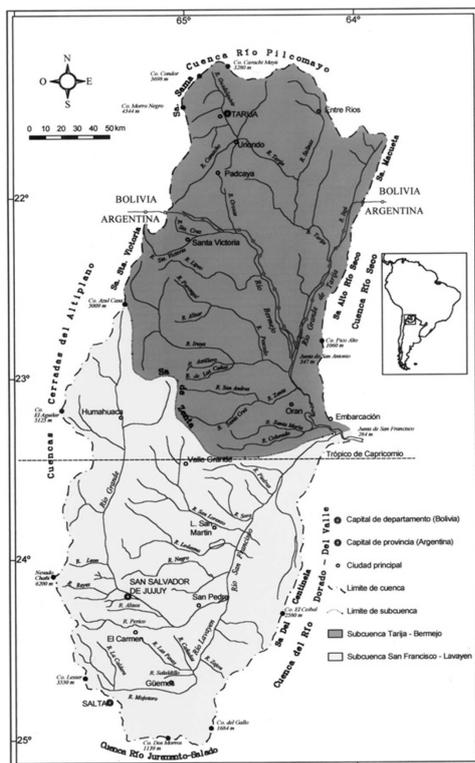
ÁREA DE ESTUDIO

La Alta Cuenca del Río Bermejo o Cuenca Activa se halla situada en el extremo NO de la Argentina y extremo SSE de Bolivia (mapa 1) y abarca una superficie total de 50.550 km². El caudal anual medio es de 490 m³/s (OEA, 1973).

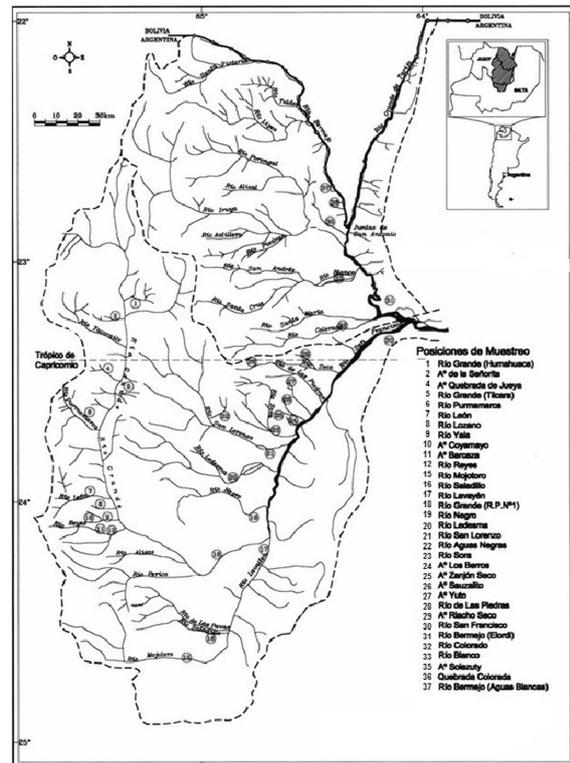
La geomorfología de la Cuenca Activa del Bermejo es variada, presenta cumbres de hasta 6200 msnm, valles profundos y amplios y extendidas planicies en las confluencias de los ríos principales, consecuentemente se encuentra en una zona de rápida transición climática en la que, en cortas distancias, las características varían considerablemente, desde las propias del clima subtropical húmedo a las del desértico (OEA, 1973).

El régimen pluvial tiene dos períodos bien diferenciados. El período lluvioso, entre los meses de noviembre a abril, concentra el 85 % del total de la precipitación anual mientras que la época de estiaje (mayo a octubre) posee una precipitación inferior al 15 % del total anual, siendo este comportamiento típico de los ríos de regiones tropicales.

La ACRB sufre un proceso de intensa erosión hídrica, trans-



Mapa 1
Red Hidrográfica de la Alta Cuenca del Río Bermejo



Mapa 2
Sitios de muestreo de la Alta Cuenca del Río Bermejo

Parámetro	Periodo	Media	Contrastes	Estadístico	Nivel de significación
Temperatura	Febrero	23,33	*	F = 16,07	0,000
	Mayo	17,81	*		
	Octubre	23,03	*		
Velocidad	Febrero	1,47	*	F = 13,90	0,000
	Mayo	1,31	*		
	Octubre	0,55	*		
Nitrato	Febrero	2,55	*	F = 27,73	0,000
	Mayo	1,71	*		
	Octubre	0,97	*		
Magnesio	Febrero	8,72	*	F = 3,62	0,033
	Mayo	9,70	*		
	Octubre	18,85	*		
Amonio	Febrero	0,16	*	H = 9,29	0,010
	Mayo	0,07	*		
	Octubre	0,12	*		
O.D. %	Febrero	71,47	*	H = 30,16	0,000
	Mayo	62,81	*		
	Octubre	54,34	*		
pH	Febrero	8,07	*	H = 9,90	0,007
	Mayo	7,80	*		
	Octubre	8,21	*		
Turbidez	Febrero	4927,30	*	H = 13,81	0,001
	Mayo	600,05	*		
	Octubre	533,57	*		
Sólidos susp.	Febrero	1748,71	*	H = 16,22	0,000
	Mayo	443,09	*		
	Octubre	147,41	*		
Fosfatos	Febrero	0,26	*	H = 19,75	0,000
	Mayo	0,14	*		
	Octubre	0,41	*		
Fósf.total	Febrero	3,28	*	H = 7,96	0,019
	Mayo	0,98	*		
	Octubre	1,14	*		
Clorofila a	Febrero	2,37	*	H = 12,11	0,002
	Mayo	5,03	*		
	Octubre	7,09	*		

Tabla 1

Valores medios de los parámetros que presentaron diferencias entre los distintos períodos hidrológicos (Febrero = lluvias, Mayo = transición lluvia – estiaje, Octubre = estiaje). F = ANOVA, H = Kruskal – Wallis.

porta una extraordinaria carga de sólidos, aproximadamente 95 millones de toneladas de sedimento anual, siendo el río con mayor producción de sedimentos del continente americano. Aporta el 75 % del total de sedimentos transportados por el sistema fluvial de los ríos Paraguay y Paraná, hasta el Río de la Plata. Esta carga sólida es la responsable de los sedimentos depositados en los canales navegables del curso, que obligan a una continua y costosa labor de dragado. Es asimismo una de las principales causantes del progresivo avance del delta del río Paraná en Río de la Plata (OEA, 1974).

SITIOS Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Se estudiaron 34 ambientes lóticos (mapa 2), en las diferentes condiciones hidrológicas, la época de lluvias (febrero 1999), la época de transición lluvia-estiaje (mayo de 1999) y la de época de estiaje (octubre de 1999). A los efectos del análisis del fitoplancton no se consideró el muestreo realizado en época de lluvias dada la imposibilidad de evaluar la densidad algal, a causa del exceso de material abiosestónico producido por el lavado de suelos hacia los cuerpos de aguas.

En cada sitio de estudio se midieron *in situ* los siguientes parámetros: pH, conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxígeno disuelto (mg/l y %), temperatura ($^{\circ}\text{C}$) del agua y turbidez

(NTU). Se obtuvieron muestras de agua para los análisis químicos de laboratorio, los que se realizaron siguiendo la metodología de APHA(1989) y APHA, AWWA, WPCF (1992). Los pigmentos fotosintéticos se cuantificaron mediante la técnica de Scor-Unesco modificada en Cabrera Silva (1984).

De cada sitio se colectaron muestras enteras para el recuento del fitoplancton, las que se fijaron *in situ* con solución ácida de Lugol (Jones, 1979). En el laboratorio se colocaron a sedimentar alícuotas de volumen variable dependiendo de la densidad sestónica (2,5 – 50 mL), en cámaras combinadas siguiendo la metodología de Utermöhl (1958). Después de 24 horas se contaron las algas sedimentadas bajo un microscopio invertido marca OLYMPUS a 430 x. Los datos resultantes se expresaron como medida de la densidad, en org./mL.

El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando el programa SYSTAT bajo Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS y CLOROFILA a

Se observaron marcadas diferencias en el comportamiento de las distintas variables analizadas a lo largo del ciclo hidrológico, lo que era esperable ya que es sabido que los ríos de montaña están influenciados principalmente por su régi-

men de precipitación (Margalef, 1982). Las variables físicas, químicas y biológicas responden a este patrón condicionado por el clima local (Martínez & Donato, 2003; Moraña, 2005).

Los valores promedio de oxígeno disuelto, velocidad de la corriente, concentración de nitratos, turbidez y sólidos suspendidos disminuyen desde febrero (lluvias) a octubre (estiaje), mientras que las concentraciones de clorofila a y magnesio se comportan absolutamente a la inversa, logrando sus máximas concentraciones en el mes de octubre (tabla 1).

A partir del mes de mayo (transición lluvia – estiaje) los caudales comienzan a disminuir y los sólidos en suspensión comienzan a sedimentar, por un decrecimiento de la velocidad del agua que trae aparejada una pérdida de la fuerza de la corriente en sentido horizontal y vertical de modo que no se logra contrarrestar el efecto gravitatorio y las partículas comienzan a caer hacia el fondo del lecho. Este proceso se ve favorecido por una disminución de la turbulencia del agua, que de este modo impide la resuspensión de partículas desde el lecho hacia la columna de agua. De tal modo, los valores de turbidez caen bruscamente desde febrero a mayo, y fueron mínimos durante el mes de octubre.

A medida que aumenta la temperatura del agua y las concentraciones de amonio y fosfato, tal como cabría esperar, aumentan también los valores de clorofila a. Esto se observa tomando en cuenta los datos desde la época de transición hasta el estiaje más pronunciado. No ocurre lo mismo durante el mes de febrero, dado que a pesar de tener las máximas temperaturas y concentraciones de nutrientes, se verifican los menores registros de concentración de pigmentos fotosintéticos. Este comportamiento se debe a que en la época de lluvias los ríos poseen altísimos valores de turbidez debido a sólidos en suspensión, que impiden una buena penetración de la luz necesaria para que el fitoplancton realice fotosíntesis, además del efecto abrasivo perjudicial que las elevadísimas concentraciones de sólidos en suspensión tienen sobre las algas. Este patrón también se podría comparar con lo observado en muchos ríos tropicales y subtropicales donde las comunidades fitoplanctónicas no alcanzan una densidad alta debido a los niveles elevados de turbidez causados por los sólidos suspendidos aportados por procesos erosivos de los suelos (Meybeck *et al.*, 1992).

FITOPLANCTON

En el total de muestreos de fitoplancton realizados se registraron 210 taxa, pertenecientes a diatomeas (111), algas verdes (48), cianobacterias (19), crisofíceas (13), criptofitas (8), euglenofitas (8) y xantofíceas (3).

Tomando en consideración los porcentajes de abundancia relativa, se observó una variación en la representatividad de cada grupo de algas en relación a las distintas condiciones hidrológicas, no obstante, las diatomeas siempre ocuparon el primer lugar de importancia, tal como se observó en otros ríos aluviales de Argentina (del Giorgio *et al.*, 1991; Sastre *et al.*, 1994; Tracanna y M. De Marco, 1997; Salusso y Moraña, 2000).

Durante la época de transición lluvia-estiaje, se observó una marcada superioridad de las diatomeas (representadas con el 50,75%), el segundo grupo de importancia correspondió a las algas verdes (24,04 %), seguidas por las criptofitas y crisofíceas (11,72 % y 8,49 % respectivamente), las euglenofitas aportaron el 4,26 %, los restantes grupos algales se

encontraron pobremente representados.

Durante la época de estiaje, se observó un aumento en el porcentaje de diatomeas (alcanzando el 63,61%), con la consiguiente disminución en representatividad de los restantes grupos, así las algas verdes bajaron al 22,08 %, mientras que las criptofitas y crisofíceas disminuyeron hasta el 3,47 % y 4,55 % respectivamente, las cianobacterias aumentaron logrando una representatividad del 5,45 % que las ubica terceras en orden de importancia luego de las algas verdes, las euglenofitas aportaron solamente un 0,72 %.

En resumen, la variación temporal en la representatividad de los principales grupos algales, mostró que la proporción de diatomeas y cianobacterias aumentó durante el período de bajos caudales, en tanto que los porcentajes de algas verdes, criptofitas, crisofíceas y euglenofitas fueron superiores durante la transición lluvia – estiaje, comportamientos similares fueron observados para el río Correntoso en la llanura aluvial del Paraná (Anselmi de Manavella y García de Emiliani, 1995).

Las algas en la mayoría de los sitios estudiados presentaron una composición característica de sistemas lóticos de bajo orden (Margalef, 1980), en los que existe una gran contribución, tanto en riqueza como en abundancia, de especies de diatomeas pennadas. Estos resultados coincidieron con los observados en ríos serranos de Córdoba (Corigliano *et al.*, 1994; Tucumán (Tracanna y Martínez De Marco, 1997; Seeligmann, 1998) y Salta (Moraña, 1998; Salusso, 1998; Salusso y Moraña, 2000).

Entre los componentes de la ficoflora de los ríos de zonas montañosas se destacan las formas epilíticas que pueden desprenderse del sustrato cuando el aumento del caudal permite un mayor arrastre de partículas sólidas. Similares observaciones fueron realizadas en ríos de las provincias de Córdoba (Martínez de Fabricius *et al.*, 1988) y Tucumán (Mirande, 2001). El reclutamiento temporal de especies ticoplanctónicas de los sedimentos, permitiría explicar, en parte, la supervivencia de las comunidades algales fluviales (Billen *et al.*, 1994; Reynolds, 1994). Durante la transición lluvia – estiaje del 50,75 % de diatomeas observadas el 48,36 % fueron pennadas y solamente el 2,39 % restante fueron céntricas. Entre las diatomeas pennadas, las especies mejor representadas fueron: *Achnantheidium minutissimum*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *Navicula capitorradiata*, *N. cincta*, *Nitzschia amphibia*, *N. dissipata*, *N. palea* y *Reimeria sinuata*.

Durante la época de bajos caudales se observó una situación diferente a la antes mencionada, ya que del 63,61 % de diatomeas observadas el 49,12 % fueron céntricas y el 14,49 % restante fueron pennadas.

La representatividad de los diferentes grupos de algas en los distintos sitios de estudio fue muy variada, dependiendo de las características propias de cada sitio, rugosidad del lecho, emplazamiento en diferentes zonas geográficas y climáticas, diferentes grados de calidad fisicoquímica de las aguas, y, obviamente, se presentaron también diferencias en las distintas épocas del ciclo hidrológico.

El análisis de componentes principales realizado considerando las abundancias relativas (individuos/mL) de las seis grupos algales durante el período de transición lluvia-estiaje, permitió reducir estas variables a dos componentes que explicaron el 89 % de la variación total (Fig. 1).

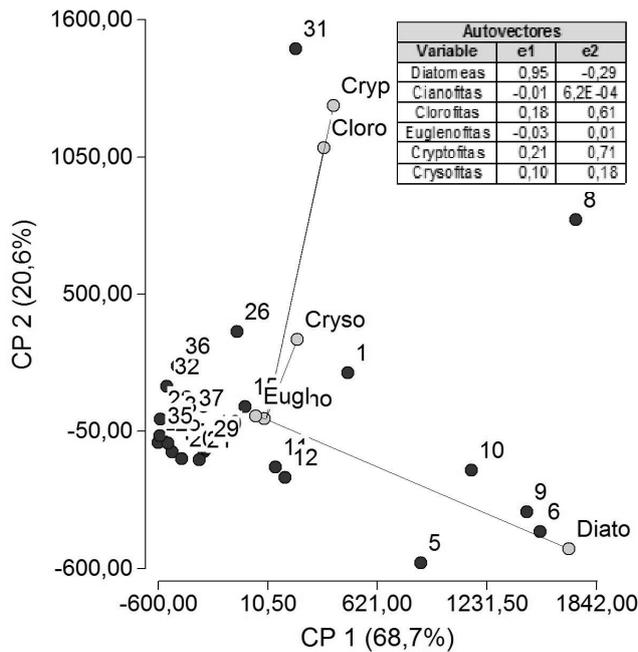


Figura 1

Análisis de Componentes Principales realizado con datos de abundancia de las distintas divisiones algales durante la transición lluvia – estiaje.

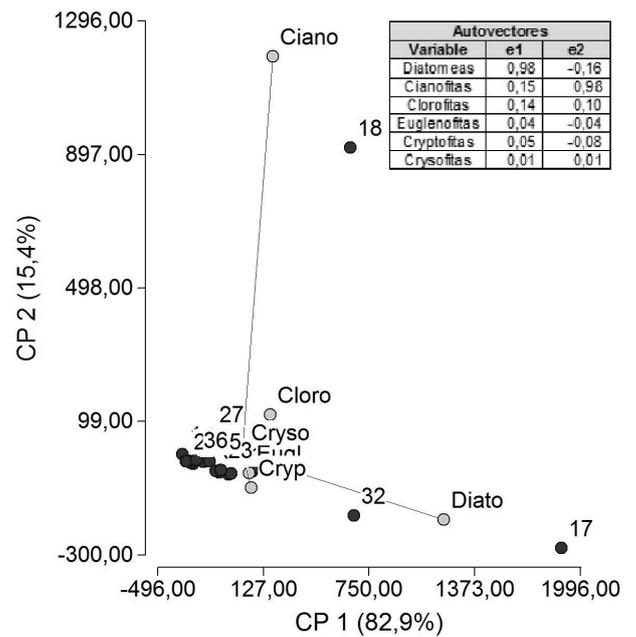


Figura 2

Análisis de Componentes Principales realizado con datos de abundancia de las distintas divisiones algales durante el estiaje.

El primer componente explicó el 69 % de la variación total de los datos y estuvo definido por su relación directa con los datos de abundancia de diatomeas. Hacia la parte positiva del eje se situaron los ríos y arroyos, emplazados a mayor altitud en regiones montañosas de las provincias fitogeográficas de la Puna, Prepuna y Altoandina, de clima semiárido y en general registros reducidos de precipitación, (sitios 1, 5, 6, 8, 9, 10 y 12), con lechos pedregosos, bajos niveles de turbiedad y conductividades en el rango de 100 a 500 μ S/cm. Estos ambientes están caracterizados por altos porcentajes de diatomeas pennadas, siendo las especies más importantes *Achnanthydium minutissimum*, *Cymbella tumida*, *Encyonema caespitosum*, *Gomphonema angustatum*, *G. olivaceum*, *Navicula capitorradiata*, *Nitzschia amphibia*, *N. dissipata*, *N. palea* y *Reimeria sinuata*.

El segundo componente explicó el 21% de la variación total y estuvo definido por su relación directa con los datos de abundancia de criptofitas y algas verdes que fueron las variables de mayor peso en el componente.

Hacia la región negativa de ambos componentes se ubicaron los sitios (26, 29, 31, 32, 33, 35, 36 y 37) emplazados en la provincia fitogeográfica de las Yungas, una zona climática con registros más altos de temperatura y precipitación. En esta región, los ríos, arroyos y quebradas poseen, generalmente, lechos no pedregosos, compuestos por partículas de tamaño fino tales como arenas y arcillas, lo que aumenta en general los valores de turbidez debido a las concentraciones de sólidos en suspensión. Estos sitios estuvieron caracterizados por una distribución más equitativa del porcentaje de contribución de los diferentes grupos algales, las clorofitas y criptofitas fueron en general los grupos dominantes, con especies de clorofitas tales como *Chlamydomonas debaryana*, *Chlamydomonas* sp. y *Chloromonas* sp. Entre las criptofitas se destacaron *Cryptomonas erosa*, *C. marssonii* y *Rhodomonas minuta*. Las euglenofitas estuvieron representadas por *Euglena viridis*, *Euglena oxyuris*, y diversas especies de

Trachelomonas. Dentro de las diatomeas las especies más importantes son: *Cyclotella meneghiniana*, *Discostella stelligera*, *Melosira varians* y en menor proporción *Cocconeis placentula*, *Nitzschia palea*, *N. dissipata*, *Adlafia minuscula* y *N. cryptocephala*.

El análisis de componentes principales realizado considerando los datos de las abundancias relativas de los seis grandes grupos algales antes mencionados en las muestras obtenidas durante período de estiaje, nos permitió reducir la información a dos componentes que explicaron el 98 % de la variación total encontrada (Fig. 2). Para el presente análisis no se incorporó al Río San Francisco (sitio 30) dado que la elevada densidad de diatomeas que presentó (22386 ind/mL) sesgaba el análisis.

El primer componente explicó el 83 % de la variación total de los datos y estuvo definido por su relación directa con los datos de abundancia de diatomeas, considerándola como la variable que más información aportó al componente. Este parámetro aumentó en los sitios de muestreo ubicados hacia la parte positiva del eje (Fig. 2). Se pueden observar dos sitios considerados atípicos, los ríos Lavayén (sitio 17), y Colorado (sitio 32), que no son de zonas estrictamente montañosas, ambos son de orden mayor que los restantes y además la calidad fisicoquímica de sus aguas es inferior con relación a la de los ríos y arroyos de montaña. Esto explica que, más del 90 % de la representatividad de diatomeas céntricas tales como *Cyclotella meneghiniana*, *C. atomus*, *Discostella stelligera* y en menor grado *Melosira varians*, se encuentren casi exclusivamente en los mencionados ríos. Estos datos concuerdan con los obtenidos en estudios realizados en el país en ríos de orden mayor, que muestran a las *Bacillariophyceae* como clase dominante pero con representantes de formas mayoritariamente céntricas (García de Emiliani, 1981; Luchini, 1980; Schiaffino, 1977; Gómez, 1990, 1991; Anselmi de Manavella y García de Emiliani, 1995; O'Farrell et al., 1996).

El segundo componente explicó el 15 % de la variación total y estuvo definido por su relación directa con los datos de abundancia de cianobacterias y su relación inversa con las abundancias de algas pertenecientes a la división criptofitas. Se puede observar que el sitio 18 (Río Grande en su intersección con la ruta provincial N° 1) se separa del resto debido a sus altos valores de abundancia de cianobacterias de las especies: *Oscillatoria subtilissima*, *Chroococcus turgidus* y *Coelosphaerium naegelianum*.

RELACIONES DEL FITOPLANCTON CON LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS

Se empleó el Coeficiente de Correlación de Pearson para estudiar las relaciones significativas entre las variables fisicoquímicas y biológicas.

Las cianobacterias muestran numerosas adaptaciones fisiológicas a condiciones extremas tales como: déficit de oxígeno, escasez de nutrientes, bajas intensidades lumínicas, altas conductividades específicas, entre otras (O'Farrell *et al.*, 2003). Su abundancia se correlacionó positivamente con los valores de conductividad ($r=0,56$; $p=0,002$), sólidos totales ($r=0,47$; $p=0,01$), alcalinidad ($r=0,51$; $p=0,01$) y consecuentemente con esta última correlación, se observó una correlación positiva con las concentraciones de carbonatos ($r=0,53$; $p=0,004$) y bicarbonatos ($r=0,49$; $p=0,01$). Se observó una relación positiva con la concentración de ortofosfatos ($r=0,49$; $p=0,01$), estos datos se contraponen a los obtenidos por De León y Chalar (2003) en un estudio realizado en el embalse Salto Grande, donde el mayor desarrollo de cianobacterias coincidió con concentraciones indetectables de fósforo.

Las cianofitas están bien adaptadas para vivir bajo condiciones de anoxia, y en adición a la respiración normal aeróbica en oscuridad, virtualmente todas las especies constituyen masas microbianas capaces de realizar procesos de fermentación (Stal y Moezelaar, 1997). Además, en adición a la fotosíntesis normal aeróbica, numerosas especies son capaces de fotosíntesis anoxigénica dependiente del sulfuro (Garlick *et al.* 1977; Sorokin, 1999). Esto explicaría la correlación negativa observada entre la abundancia de cianofitas y los tenores de oxígeno disuelto ($r=-0,38$; $p=0,04$).

La abundancia de euglenofitas estuvo fuertemente correlacionada con los valores de sólidos suspendidos ($r=0,76$; $p=0,000$) y consecuentemente con los registros de turbidez ($r=0,56$; $p=0,002$). Se ha reportado a numerosas especies de euglenofitas como mixotróficas (Jones, 1994, 2000). Condiciones desfavorables de luz y concentraciones de carbono orgánico disuelto (COD) relativamente altas pueden presentar una desventaja a los fotótrofos obligados, por la limitación de luz, y el incremento en la competencia con las bacterias por los nutrientes inorgánicos. En otras palabras, la mixotrofia provee suplementación de nutrientes a través de la ingesta de bacterias o de COD (Jones, 2000). Al igual que las cianobacterias, se observó una relación positiva con el fósforo, aunque en éste caso en su forma de fósforo total ($r=0,45$; $p=0,02$). Por último, se observó una correlación negativa entre las abundancias de euglenofitas y los registros de pH ($r=-0,38$; $p=0,05$).

Las diatomeas sólo se correlacionaron negativamente con la concentración de amonio ($r=-0,38$; $p=0,05$), similar comportamiento se observó en estudios realizados en el

río Gastona de la provincia de Tucumán (Mirande, 2001).

CONCLUSIONES

Los múltiples patrones de relieve, suelos, clima y geología presentes en la Alta Cuenca del Río Bermejo, se reflejaron en una significativa variación, espacial y temporal, de las características fisicoquímicas y biológicas de sus sistemas lóticos.

Se observaron relaciones entre la calidad fisicoquímica de las aguas y la abundancia poblacional de cada una de las divisiones algales.

Se produce un desmejoramiento de las características fisico-químicas y biológicas de la calidad de las aguas durante la época de bajos caudales, debido al efecto de concentración de contaminantes.

Durante la época de lluvias se produce una pérdida de calidad de las aguas, con altos tenores de turbidez, debido a la elevada concentración de sólidos provenientes del lavado de los suelos.

REFERENCIAS

- ALBA-TERCEDOR, J. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnética*, 4: 51-56.
- ANSELMINI DE MANAVELLA, M.I. y M.O. GARCIA DE EMILIANI. 1995. Composición y dinámica del fitoplancton en una sección transversal del río Correntoso (Llanura aluvial del río Paraná). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 26 (2): 39-54.
- APHA, AWWA, WPCF. 1992. Métodos estandarizados para examinación de aguas y aguas de desecho. Ed. Santos, España. 654 pp.
- APHA. 1989. Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater. 21 edition. Washington, 459 pp.
- BILLEN, G.; J. GARNIER y P. HANSET. 1994. Modelling phytoplankton development in whole drainage networks: the RIVERSTRAHLER Model applied to the Seine River System. In: Descy, J.; P. Reynolds y J. Padisák. (Eds.). *Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and Shallow Lakes*. Hydrobiologia, 294: 119-137.
- CABRERA SILVA, S. 1984. Estimación de la concentración de clorofila a y feopigmentos. Una revisión metodológica. En Bahamonde, N. Y S. Cabrera (eds.). *Embalses, fotosíntesis y productividad primaria. Programa sobre el hombre y la biosfera*. UNESCO. Universidad de Chile, 236 pp.
- CORIGLIANO, M. del C.; FABRICIUS, A. L. M. de; LUQUE, M. E. y N. GARI. 1994. Patrones de distribución de variables fisicoquímicas y biológicas en el río Chocanchavara (Cuarto) (Córdoba, Argentina). *Rev. UNRC*, 14 (2): 177 - 194.
- CHRISTIE, C. y J. SMOL. 1993. Diatom Assemblages as Indicators of Lake Trophic Status in Southeastern Ontario Lakes. *J. Phycol.* 29: 575-586.
- DE LEON, L. y G. CHALAR. 2003. Abundancia y diversidad de fitoplancton en el Embalse de Salto Grande (Argentina - Uruguay). *Ciclo estacional y distribución espacial*. *Limnética*. 22 (1-2): 103-113.
- DEL GIORGIO, P.; VINOCUR, A. L.; LOMBARDO, R. J. y H. G. TELL. 1991. Progressive changes in the structure and dynamics of the phytoplankton community along a pollution gradient in a lowland river - a multivariate approach. *Hi-*

drobiología, 224: 129-154.

GARCIA DE EMILIANI, M.O. 1981. Fitoplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante. *Rev.Asoc. Cienc. Nat.del Litoral*. 12: 112-125.

GARLICK, S., A. OREN y E. PADAN. 1977. Occurrence of facultative anoxygenic photosynthesis among filamentous and unicellular cyanobacteria. *J. Bacteriol.* 129: 623-629.

GOMEZ, N. 1990. Variaciones morfológicas de *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg.) Simonsen (Bacillariophyceae) en el embalse Río III, Córdoba, Argentina. *Biota, Chile*, 6: 45-51.

GOMEZ, N. 1991. Poblaciones de diatomeas planctónicas en una represa subtropical: Embalse Río III, Argentina. *Limnol.*, 27(1): 3-14.

HELLAWEL, J.M. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Elsevier, England. 546pp.

JONES, J.G. 1979. A guide to methods for estimating microbial numbers and biomass in freshwater. *Scient. Publ. Freshwat. Biol. Ass.* 39: 1- 107.

JONES, R. L. 1994. Mixotrophy in planktonic protists as a spectrum of nutritional strategies. *Marine Microbial Food. Webs* 8 (1-2): 87-96.

JONES, R. L. 2000. Mixotrophy in planktonic protists: an overview. *Freshwat. Biol.* 45: 219-226.

KELLY, M. y B. WHITTON. 1995. The Trophic Diatom Index: a New Index for Monitoring Eutrofication in River. *Journal of Applied Phycology* 7: 433-444.

LUCHINI, L. 1980. Estudios ecológicos de la Cuenca del Río Limay (Argentina). *Revista Asociación Ciencias Naturales del Litoral*. 12: 44 – 58.

MARGALEF, R. 1980. Composición y fenología de la vegetación algal de un arroyo de Montseny (Barcelona). *Oecologia aquatica*, 4: 111-112.

MARGALEF, R. 1982. *Ecología*. Editorial Omega, Barcelona. 1010 pp.

MARTÍNEZ, L. & J. DONATO. 2003. Efectos del caudal sobre la colonización de algas en un río de alta montaña tropical. *Caldasia*, 25(2): 337 – 354.

MARTINEZ DE FABRICIUS, A.L., M.C.FERNANDEZ BELMONTE, N. GARI y M.C. CORIGLIANO. 1988. Análisis del componente algal en transporte en ríos y arroyos del Valle de Calamuchita (Córdoba, Argentina). *Rev. UNCR.* 8(19): 95- 110.

MEYBECK, M., G. FRIEDRICH, R. THOMAS y D.CHAPMAN. 1992. Rivers. In: CHAPMAN, D.(ed.), *Water Quality Assessments: a guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring*, 2nd ed., pp. 239-316. Chapman & Hall, London.

MIRANDE, V. 2001. Dinámica del fitoplancton del río Gastona (Tucumán, Argentina) en relación a la calidad de sus aguas. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Tucumán.

MORAÑA, L.B. 1998. Estudio de la calidad del agua en un subsistema de ríos de la provincia de Salta sometidos a acción antrópica. Tesis de Magister. Universidad Nacional del Litoral. 88 pp.

MORAÑA, L.B. 2005. Limnología de los ambientes lóticos pertenecientes a la Alta Cuenca del Río Bermejo,

Argentina. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. 168 pp.

NORRIS, R. y C. HAWKINS. 2000. Monitoring river health. *Hydrobiología* 435: 5-17.

OEA (ORGANIZACIÓN ESTADOS AMERICANOS). 1973. Estudio de los Recursos Hídricos de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Programación para su desarrollo.

OEA (ORGANIZACIÓN ESTADOS AMERICANOS). 1974. Cuenca del Río de la Plata. Estudio para su planificación y desarrollo. I°- Alta Cuenca del Río Bermejo. Estudio de los Recursos Hídricos. 166 págs.

O'FARRELL, I.; I. IZAGUIRRE y A. VINOCUR. 1996. Phytoplankton ecology of the Lower Paraná River (Argentina). *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 115/ Large Rivers, 11 (1): 75-89.

O'FARRELL, I.; SINISTRO, R.; IZAGUIRRE, I. Y F. UNREIN. 2003. Do steady state assemblages occur in shallow lentic environments from wetlands?. *Hydrobiologia* 502: 197-209.

REYNOLDS, C. S. 1994. Paradigms regained – potamoplankters do it on the side. In: Ferguson, A. J. y d. Harper. (Eds.). *The ecological basis for river management*. Wiley-Interscience, London.

SALUSSO, M.M. 1998. Estudio de la calidad del agua de dos subsistemas de ríos de la provincia de Salta (Argentina). Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fé, Argentina.

SALUSSO, M. M. y L. B. MORAÑA. 2000. Características Físicas, químicas y fitoplancton de ríos y embalses de la alta cuenca del Río Juramento (Salta, Argentina). *Natura Neotropicalis* 31 (1y2): 29-44.

SASTRE, A. V.; SANTINELLI, N. H.; OTAÑO, S. H.; IVANISSEVICH, M. E. y M. G. AYESTARÁN. 1994. Diatom blooms and their relation to water supply. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25: 1974-1978.

SCHIAFFINO, M. 1977. Fitoplancton del Río Paraná: I. Sus variaciones en relación al ciclo hidrobiológico en cauces secundarios de la llanura aluvial. *Physis* 36 (92): 115 – 125.

SEELIGMANN, C. 1998. Evaluación de la estructura y dinámica ficológica en el río Salí (Tucumán-Argentina), en relación al impacto de la contaminación antropogénica. Tesis Doctoral. Facultad de Cs. Naturales e IML. UNT. Tucumán. 191 pp.

SOROKIN, Y. I. 1999. *Aquatic Microbial Ecology*. Backhuys Publ., Leiden. 247 pp.

STAL, L. J. y R. MOEZELAAR. 1997. Fermentation in cyanobacteria. *FEMS Microbiol. Rev.* 21: 179-211.

TORO, J.; SCHUSTER, J. y J. KUROSAWA. 2003. Diagnostico de la calidad del agua en sistemas lóticos utilizando diatomeas y macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores. Río Maipo (Santiago: Chile). Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. XVI Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica.

TRACANNA, C. y S. N. MARTINEZ DE MARCO. 1997. Ficoflora del río Salí y sus tributarios en áreas del embalse Dr. C. Gelsi (Tucumán – Argentina). *Natura Neotropicalis* 28, (1): 23 – 38.

UTERMOHL, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. Int. Ver.Limnol.* 9: 1 – 38.

Caracterización morfológica de frutos y semillas de dos accesiones de *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. y *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart., conservadas en el Banco de Germoplasma de Especies Nativas de la Universidad Nacional de Salta, Argentina

Eugenia Mabel Giamminola* y Marta Leonor de Viana*

*Banco de germoplasma de especies nativas (BGEN), Instituto de Ecología y Ambiente Humano (INEAH), Universidad Nacional de Salta. Avda Bolivia 5150, 4400, Salta, Argentina.
eugeniagiamminola@yahoo.com.ar

RESUMEN

El estudio de características relacionadas con la adecuación biológica de las especies dentro y entre poblaciones es de importancia para la conservación *in situ* y *ex situ* de la diversidad biológica. El objetivo de este trabajo fue estudiar la variabilidad intra e inter poblacional en dos poblaciones de dos especies arbóreas nativas que se conservan en el BGEN (UNSa): *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. y *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart.. Se analizó el peso de frutos y semillas y la cantidad de semillas por fruto, en accesiones colectadas de dos ambientes de diferente altitud (205 y 945 msnm). Se comparó la distribución de los pesos de frutos y semillas de las poblaciones y la variación entre individuos y poblaciones de esas variables y del número de semillas por fruto con ANOVA anidado de dos factores. La característica más variable en *P. nigra* fue el peso de los frutos (CV>36%) y en *C. paraguariensis* la cantidad de semillas por fruto (CV>50%). En ambas especies en el ambiente de mayor altitud se produjeron semillas más pesadas y en menor cantidad por fruto. En *P. nigra* la variación entre individuos fue mayor que entre poblaciones mientras que en *C. paraguariensis* se registró la mayor variabilidad entre poblaciones. Dadas las amplias variaciones registradas en este trabajo sería necesario incorporar más individuos y poblaciones si el objetivo es conservar a largo plazo, la mayor variabilidad de estas especies.

Palabras claves

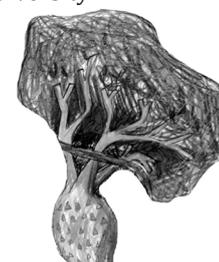
Semilla, fruto, peso, variabilidad, *Caesalpinia paraguariensis*, *Prosopis nigra*

ABSTRACT

The study of features related to the fitness of species both within and between populations is important for *in situ* and *ex situ* conservation of biodiversity. The objective of this work was to study the variability between individuals and populations in two tree native species conserved in the germplasm bank of native species (BGEN - UNSa): *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. and *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart. We studied fruits and seeds weight and seed number per fruit from two accessions collected in two different altitude environments (205 and 945 masl). The weight distributions of fruits and seeds were compared between populations and the variability within individuals and populations in these variables and in seed number per fruit with a two-factor ANOVA. Fruit weight was the most variable characteristic in *P. nigra* (CV>36) and seed number per fruit in *C. paraguariensis* (CV>59). In both species, in the higher altitude environment, the seeds were heavier but seed number per fruit was smaller. In *P. nigra*, the variability among individuals was higher than between populations while in *C. paraguariensis* it was higher between populations. Taking into account the wide variations reported in this work, it would be necessary to incorporate higher numbers of individuals and populations if the aim in long term conservation of these species is to maintain the highest diversity

Key words

Seed, fruit, variability, weight, *Caesalpinia paraguariensis*, *Prosopis nigra*



INTRODUCCIÓN

La caracterización morfológica de las colecciones de germoplasma permiten evaluar la variabilidad del material que se conserva, aunque esta información sobre las accesiones ha sido poco documentada (Souza & Sorrells, 1991). En estas caracterizaciones generalmente se emplean descriptores que presentan alta heredabilidad, como los relacionados con la adecuación biológica ya que asegurarían estabilidad entre individuos y ambientes (Harper, 1977; Fenner, 1985; Piña Escutia *et al.*, 2010).

Los modelos teóricos también sugieren que la selección estabilizadora debería ser intensa sobre el tamaño (o peso) y la cantidad de frutos y semillas (McGinley *et al.*, 1987). Sin embargo, en numerosas especies se han registrado amplias variaciones entre individuos y poblaciones en el peso y en la morfología de semillas y frutos, por lo que se ha propuesto que la variación sería la norma más que la excepción debido a la influencia

de una cantidad de factores intrínsecos y extrínsecos como los relacionados con el número y/o peso de semillas por fruto, el tiempo de la producción, su localización en la arquitectura de las plantas, la disponibilidad de condiciones y recursos y las interacciones con otras especies (de Viana, 1999; Fenner, 1985; Geritz, 1998; Harper, 1977; Imbert, 2002; Moles *et al.*, 2003; Parciak, 2002).

Trabajos realizados con especies silvestres mostraron variaciones morfológicas (tamaño y/o peso de frutos y semillas) relacionadas con regiones geográficas y factores ambientales como la disponibilidad de recursos, la latitud y la altitud (Baker, 1972; Bu *et al.*, 2007; Guo *et al.*, 2010; Nevo *et al.*, 1988, 1991). Específicamente, algunos autores reportaron mayor variabilidad morfológica y genética entre individuos a mayores altitudes (Arzate-Fernández *et al.* 2005; Piña Escutia *et al.*, 2010; Wen & Hsiao, 2001).

Así, el estudio de descriptores morfológicos en individuos y poblaciones de distintos ambientes, constituye un aspecto crucial en la conservación (*in situ* y *ex situ*) de la diversidad fenotípica y genotípica de las especies.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar morfológicamente los frutos y las semillas de dos especies (*P. nigra* y *C. paraguariensis*) recolectadas en ambientes que difieren en altitud y que se conservan en el Banco de Germoplasma de Especies Nativas (BGEN) de la Universidad Nacional de Salta, a partir de los siguientes interrogantes que tienen relación con la diversidad de las colecciones *ex situ* de germoplasma: ¿La variabilidad de los descriptores morfológicos es mayor entre individuos o entre poblaciones?

¿La variabilidad entre individuos es mayor en los ambientes de mayor altitud?

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con dos especies nativas y de amplia distribución en el Noroeste argentino pertenecientes a la familia Fabaceae: *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. y *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart. En la Provincia de Salta, se encuentran principalmente en la región Chaqueña y en los bosques montanos de transición (Zuloaga *et al.*, 1999), ambientes sometidos a profundas modificaciones de la

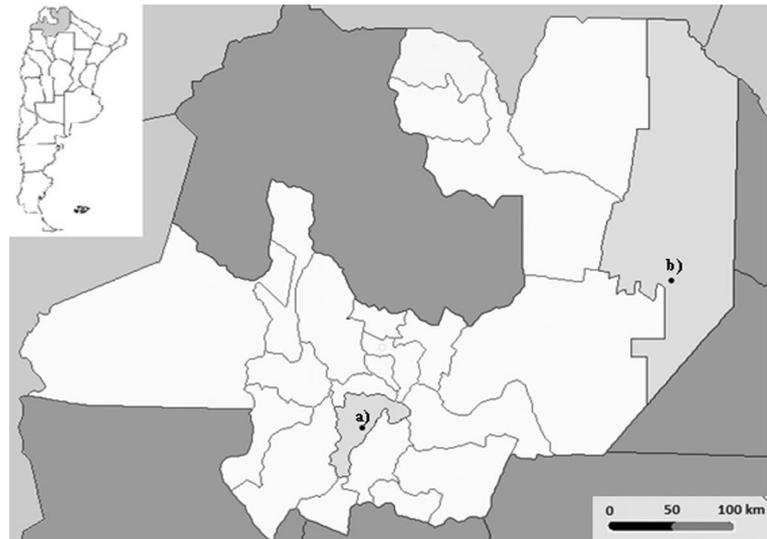


Figura 1

Ubicación geográfica de las poblaciones de *P. nigra* y *C. paraguariensis*.
a) Cabra Corral (Departamento La Viña) y b) La Unión (Departamento Rivadavia)

cobertura boscosa por habilitaciones productivas agrícola-ganaderas (de Viana, 2009).

P. nigra (subfamilia Mimosoidea) es una especie resistente a la sequía y a la salinidad (Prokopiuk *et al.*, 2000) y sobrevive en un amplio rango de temperaturas (48°C hasta -10 °C). Es apta para la recuperación de ambientes degradados y se utiliza en forestación, en carpintería, como alimento y forraje (Galera, 2000). Los frutos son vainas carnosas cilíndricas, indehiscentes, con estrangulaciones entre semillas de color amarillento con estrías violáceas (Demaio *et al.*, 2002). *C. paraguariensis* (Subfamilia Caesalpinoidea) tiene aplicaciones madereras, artesanales, medicinales y tintoreas. Los frutos son vainas leñosas negras e indehiscentes (Demaio *et al.*, 2002).

Para ambas especies, la recolección de frutos se realizó en dos ambientes dentro de su área de distribución en Salta: Cabra Corral (945 msnm) y La Unión (205 msnm) en el año 2007 *C. paraguariensis* y en el 2008 *P. nigra* (Fig. 1). Los frutos maduros se extrajeron de la copa de 6 a 10 individuos (separados al menos 50 m entre sí), con tijera de 4 metros de altura y escalera. Los frutos se colocaron en bolsas etiquetadas y fueron procesados en el laboratorio del BGEN-INEAH de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta, Argentina.

La caracterización morfológica se realizó sobre la base del peso de frutos y semillas y al número de semillas por fruto en una muestra seleccionada al azar del material recolectado para su conservación en el banco. Se caracterizaron 30 frutos por individuo en *P. nigra* y 50 frutos por individuo en *C. paraguariensis*. El peso de los frutos y de las semillas individuales se registró en una balanza analítica (Denver instrument APX - 200, precisión 0.1mg) y se contabilizó la cantidad de semillas por fruto.

La distribución del peso de frutos y semillas se analizó con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks, la asimetría y la kurtosis. Para cada especie, la variación entre individuos y poblaciones (ambientes) en el peso de frutos y semillas y en el número de semillas por fruto se analizó con ANOVA anidado de dos factores (población e individuo). Los análisis estadísticos se realizaron con InfoStat (2009).

RESULTADOS

Los sitios de recolección de ambas especies se encuentran aproximadamente a 270 km lineales de distancia entre ellos y la diferencia en altitud asciende a más de 700 m. El régimen

de precipitaciones es similar, con mayores precipitaciones promedio en La Unión aunque en los años de estudio la diferencia en precipitaciones fue inferior a los 40 mm (Tabla 1).

Sitio de recolección de accesiones		Cabra Corral	La Unión
Departamento		La Viña	Rivadavia Banda Sur
Coordenadas		25° 19' - 65° 19'	24° 10' - 62° 54'
Altitud (msnm)		945	205
Estación meteorológica		Ampascachi	Rivadavia
Más cercana		25° 21' - 65° 32'	24° 11' - 62° 54'
Precipitación anual (mm)	Promedio	412 ± 119	601 ± 154
	Min - Max	182 - 702	264 - 978
	2007	557	545
	2008	575	643

Fuente: Bianchi y Yañez (1992) (Ampascachi 42 años de registro), Servicio Meteorológico Nacional (Rivadavia, 74 años de registro) y Estación Experimental Genillos, INTA (años de

Tabla 1
Ubicación geográfica, altitud y precipitaciones de los sitios de recolección de las accesiones de *P. nigra* y *C. paraguayenses* en Salta.

Referencias: precipitación anual promedio ± desvío estándar, Min-Max: registros mínimo y máximo promedio.

Caracterización de *P. nigra*

La distribución del peso de los frutos de ambas poblaciones (Cabra Corral y La Unión) y de las semillas (de Cabra Corral) fue asimétrica positiva y leptocúrtica, lo que significa que existe una mayor concentración de los datos alrededor de la media que lo esperado para la distribución normal. Los pesos de las semillas de La Unión presentaron distribución asimétrica positiva y platicúrtica, es decir que la dispersión

de los datos respecto de la media fue mayor que lo esperado para la distribución normal (Fig. 2).

En la población de La Unión el peso promedio de los frutos y de las semillas fue menor que en la población de Cabra Corral, aunque la cantidad promedio de semillas por fruto fue significativamente mayor. El CV del peso de frutos y el CV de la cantidad de semillas por fruto fue mayor en Cabra Corral y la cantidad mínima y máxima de semillas por fruto fue

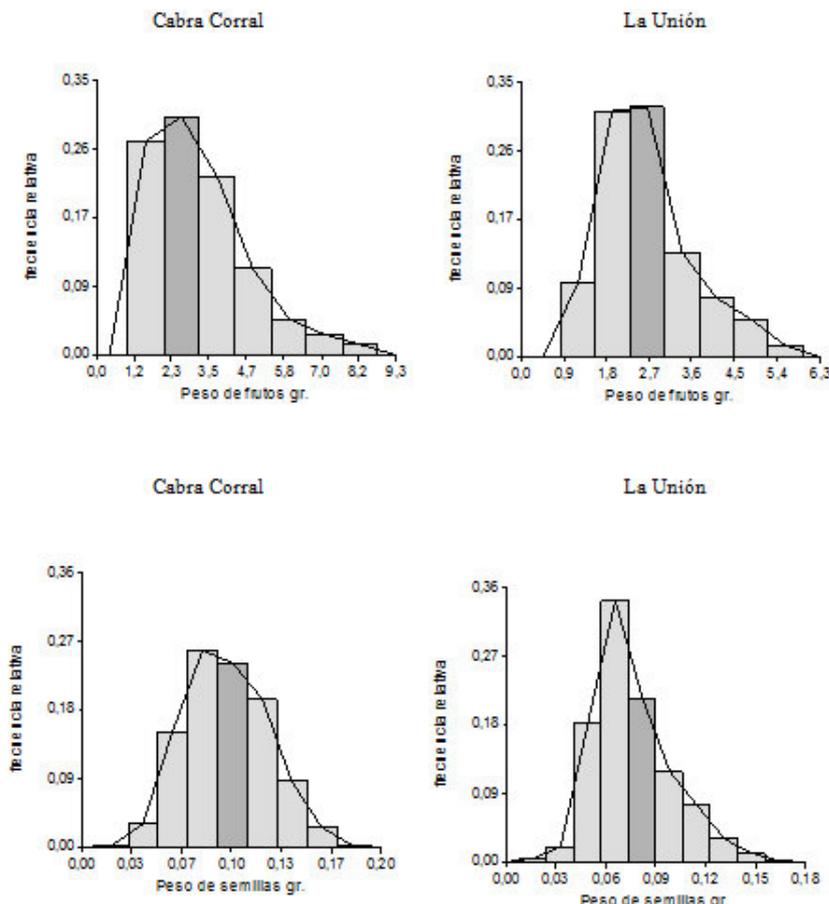


Figura 2
Distribución de pesos de frutos y semillas de *P. nigra* (el peso promedio está representado en gris oscuro)

Descriptor		Sitio de recolección / población	
		La Unión	Cabra Corral
Peso de Frutos (g)	Promedio	2.7 ± 0.07	3.2 ± 0.09
	Min - Max	0.84 - 5.96	0.98 - 8.77
	CV	36.4	48.3
Peso de semillas (g)	Promedio	0.08 ± 0.0005	0.10 ± 0.0006
	Min - Max	0.01 - 0.31	0.01 - 0.19
	CV	31.2	28.4
Número de semillas / fruto	Promedio	15.4 ± 0.24	14.2 ± 0.25
	Min - Max	5 - 26	5 - 26
	CV	22.4	29.9

Tabla 2

Peso de frutos y semillas y cantidad de semillas por fruto en *P. nigra*

<i>P. nigra</i>	Unidad de análisis	SC	F*	P	Variación (%)
Peso de frutos (g)	Ambiente	31.18	39.85	-0.0001	3.33
	Individuos	520.2 2	44.32	-0.0001	55.49
	Error	385.7 4			41.16
Peso de semillas (g)	Ambiente	0.35	842.01	-0.0001	11.51
	Individuos	1.09	174.72	-0.0001	35.86
	Error	1.6			52.63
Número de semillas/fruto	Ambiente	178.4 5	18.08	-0.0001	2.2
	Individuos	3047. 42	20.58	-0.0001	37.66
	Error	4866. 6			60.14

Tabla 3

Fuentes de variación de los descriptores morfológicos de frutos y semillas de *P. nigra*

igual en ambas poblaciones. El peso de las semillas presentó mayor variabilidad en la población de La Unión (Tabla 2). En ambas poblaciones, el peso de los frutos presentó variaciones más pronunciadas que el de las semillas. Además, la variación entre los individuos de cada población fue mayor que la registrada entre poblaciones (ambientes) en todas las variables estudiadas (F; $P < 0.0001$). Más del 35% de la variación total estuvo explicada por las diferencias entre individuos y menos del 12% por las diferencias entre poblaciones (Tabla 3).

En ambas poblaciones, el peso de los frutos presentó variaciones más pronunciadas que el de las semillas. Además, la variación entre los individuos de cada población fue mayor que la registrada entre poblaciones (ambientes) en todas las variables estudiadas (F; $P < 0.0001$). Más del 35% de la variación total estuvo explicada por las diferencias entre individuos y menos del 12% por las diferencias entre po-

blaciones (Tabla 3).

En síntesis, en *P. nigra*, la población del ambiente de mayor altitud (Cabra Corral) produjo frutos y semillas más pesados y presentó menor número de semillas por fruto. La variabilidad del peso de los frutos y la cantidad de semillas por fruto fue mayor en el ambiente de mayor altitud (Cabra Corral) aunque en el caso de las semillas, el resultado fue el opuesto: el peso de las semillas fue más variable en el ambiente de menor altitud.

Caracterización de *C. paraguarienses*

La distribución de los pesos fue asimétrica positiva leptocúrtica en los frutos y asimétrica negativa en las semillas de ambas poblaciones aunque platicúrtica para las semillas de Cabra Corral y leptocúrtica para las de La Unión (Fig. 3). En la población de La Unión, el peso promedio de los frutos fue mayor y el de las semillas fue menor que los registrados

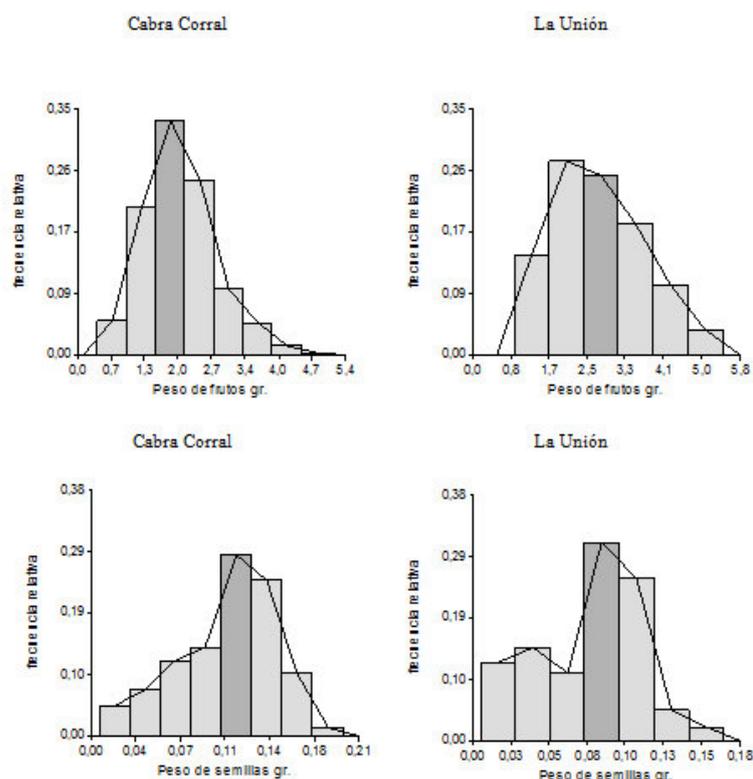


Figura 3
Distribución de pesos de frutos y semillas de *C. paraguariensis*
(el peso promedio está representado en gris oscuro)

Descriptor		Sitio de recolección / población	
		La Unión	Cabra Corral
Peso de Frutos (g)	Promedio	2.8 ± 0.06	2.1 ± 0.05
	Min - Max	0.90 - 5.40	0.40 - 5.10
	CV	36.2	36.9
Peso de semillas (g)	Promedio	0.08 ± 0.001	0.11 ± 0.001
	Min - Max	0.01 - 0.26	0.01 - 0.20
	CV	45.3	36.3
Número de semillas / fruto	Promedio	2.6 ± 0.07	2.2 ± 0.06
	Min - Max	1 - 7	1 - 5
	CV	53.2	51.5

Tabla 4
Peso de frutos y semillas y cantidad de semillas por fruto en *C. paraguariensis*

<i>C. paraguariensis</i>	Unidad de análisis	SC	F*	P	variación
Peso fruto (g)	Ambiente	61.47	83.09	-0.0001	11.2
	Individuos	38.96	5.27	-0.0001	7.1
	Error	435.02			79-25
Peso de semilla (g)	Ambiente	0.17	122.45	-0.0001	11.47
	Individuos	0.06	4.24	-0.0001	4.05
	Error	1.24			83.78
Número de semillas	Ambiente	12.49	8.78	0.0032	1.42
	Individuos	27.56	1.94	0.0381	3.12
	Error	836.94			94.91

Tabla 5
Fuentes de variación de los descriptores morfológicos de frutos y semillas de *C. paraguariensis*.

para la población de Cabra Corral. La cantidad promedio de semillas por fruto fue mayor para la población de La Unión, al igual que el número máximo de semillas por fruto. El CV del peso de los frutos fue similar en ambas poblaciones (36%) y el del peso de las semillas y número promedio de semillas por fruto fue mayor en La Unión (>45%).

En general, el CV fue mayor para el peso de las semillas que de los frutos en la población de la Unión. En la población de Cabra Corral el CV fue similar para el peso de frutos y de semillas. El número de semillas por fruto presentó mayores variaciones que los pesos de frutos y semillas en ambas poblaciones (Tabla 4).

En esta especie si bien la variabilidad en el peso de frutos y semillas fue mayor entre poblaciones (11%) que entre individuos (<7%), el error fue mucho mayor (>79%). La variación en el número de semillas por fruto fue mayor entre los individuos aunque el error también fue elevado (Tabla 5). En síntesis, la característica de mayor variación en ambas poblaciones fue el número de semillas por fruto. La distribución del peso de las semillas fue diferente entre las poblaciones y la población de Cabra Corral produjo semillas más pesadas y en menor cantidad por fruto.

DISCUSIÓN

Las especies de amplia distribución suelen mostrar variaciones morfológicas, fisiológicas y genéticas, que se expresan en diferentes fenotipos como respuesta a las presiones selectivas impuestas por los ambientes donde crecen (altitud, precipitaciones, recursos, interacciones) (Matthies *et al.* 1995, Ohsawa & Ide, 2008, Piña Escutia *et al.* 2010). Así, en la conservación a largo plazo, un objetivo prioritario es mantener la mayor diversidad posible presente en las poblaciones naturales y por lo tanto el registro de la variabilidad morfológica es un primer indicador.

En este trabajo encontramos amplias variaciones entre individuos y poblaciones (ambientes) en el peso de frutos y semillas y en el número de semillas por fruto con las mayores fuentes de variación dentro de las poblaciones (entre los individuos) en *P. nigra* y entre poblaciones (ambientes) en *C. paraguayensis*.

Giles (1995) propuso que es mejor caracterizar las especies por las distribuciones de los tamaños de las semillas ya que el tamaño o peso promedio de las mismas puede variar entre años y poblaciones. Sin embargo, Busso & Perryman (2005) reportaron que la distribución del peso de semillas de *Artemisia tridentata* fue diferente entre poblaciones y años de estudio (con distribuciones más simétricas en el año de mayor precipitación). Similarmente, en nuestro trabajo, la distribución del peso de las semillas varió significativamente entre las poblaciones tanto de *P. nigra* como de *C. paraguayensis*. La distribución de la cantidad de semillas por fruto también difirió entre las poblaciones pero sólo en *P. nigra*. Finalmente, la distribución del peso de los frutos fue similar entre las poblaciones en las dos especies, lo que podría atribuirse a la gran variabilidad registrada a nivel de los individuos.

Winn (1988) sugirió que las plantas no tendrían la posibilidad de producir semillas de peso uniforme debido a la variación en la disponibilidad de recursos durante el desarrollo de las mismas y otros autores han reportado también que la asignación de recursos por parte de las plantas es la

principal fuente de la variación (Wulff, 1986; Winn, 1988; de Viana, 1999; Garrido *et al.*, 2005). Por ejemplo Vargas *et al.* (2003) encontraron diferencias significativas entre individuos, poblaciones y regiones en el peso de frutos y semillas en 38 poblaciones de *Phaseolus lunatus*. Garrido *et al.*, (2005) encontraron variaciones entre poblaciones, individuos y dentro de cada individuo de *Helleborus foetidus*, con las mayores fuentes de variación (52%) dentro de cada planta y lo explicaron a partir de las diferencias entre frutos de una misma planta. Zhen & Sun (2008) reportaron que en *Trigonbalanus doichangensis* (Fabaceae) más del 50% de la variación del peso de semillas ocurrió entre plantas y no encontraron diferencias significativas entre poblaciones. En este sentido, Halpern (2005) reportó que la variación en el tamaño de las semillas de *Lupinus perennis* era debida principalmente a diferencias entre individuos y dentro de cada planta más que a las condiciones ambientales manipuladas experimentalmente aunque la variación dentro de las plantas aumentó con la disminución de los recursos.

En general se afirma que si los recursos son escasos, las plantas deberían modificar el número más que el tamaño ya que las semillas más pequeñas que el óptimo tendrían menor adecuación biológica y las mayores al óptimo constituirían un gasto de recursos que se podrían haber destinado a la producción de más individuos (Vaughton & Ramsey 1998). En este trabajo ambas especies produjeron menor cantidad de semillas por fruto y semillas más pesadas en la población de mayor altitud. Además, en *P. nigra* (ambas poblaciones) el peso de los frutos fue más variable que el de las semillas. En *C. paraguayensis* la cantidad de semillas por fruto fue más variable que el peso de frutos y semillas.

Dadas las amplias variaciones registradas en este trabajo podemos concluir que para conservar la mayor variabilidad de estas especies sería necesario incorporar tanto más individuos como poblaciones. También es necesario avanzar en la caracterización genética y en las relaciones entre diversidad fenotípica y genotípica.

REFERENCIAS

- ARZATE-FERNANDEZ, AM., MIWA M, SHIMADA T, YONEKURA T & OGAWA K. 2005. Genetic diversity of Miyamasukashi-yuri (*Lilium maculatum* Thunb. var. bukosanense), an endemic and endangered species at Mount Buko, Saitama, Japan. *Plant Species Biology*, 20: 57-65.
- BAKER, G. 1972. Seed weight in relation to environmental conditions in California. *Ecology* 53 997-1010.
- BIANCHI, A.R. & YANEZ, Y.C. 1992. Las precipitaciones en el Noroeste Argentino. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Salta.
- BU, H; X. CHEN; X. XU; K. LIU; P. JIA & G. DU. 2007. Seed mass and germination in an alpine meadow on the eastern Tsinghai Tibet Plateau. *Plant Ecology*, 191: 127-149.
- BUSO C. A. & B. L. PERRYMAN 2005. Seed weight variation of Wyoming sagebrush in Northern Nevada. *Biocel* 29: 279-285
- DEMAIO, P.; U.O. KARLIN & M. MEDINA 2002. Árboles Nativos del Centro de Argentina. Ed. L.O.L.A. (Literature of Latin American) Bs. As. 209pp.
- DE VIANA, M. L. 1999. Seed production and seed bank of *Trichocereus pasacana* (Cactaceae) in northwestern

Argentina. *Tropical Ecology*, 40: 79-84.

DE VIANA, M.L. 2009. La dimensión global y local de los problemas ambientales. En: Giannuzzo, A.N. y M.E. Luedueña (Compiladoras). *Cambios y Problemas Ambientales: perspectivas para la acción*. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. pp.103-122.

FENNER M. 1985. *Seed Ecology*. Chapman & Hall. 151 pp.

GALERA, F. M. 2000. Las especies del género *Prosopis* (algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico. *Prosopis en Argentina*. Primer taller internacional sobre recursos genéticos y conservación de germoplasma en *Prosopis*. FCA, UNC, FCE y FAO

GARRIDO, J. L.; J. P. REY & C. M. HERRERA. 2005. Fuentes de variación en el tamaño de la semilla de la herbácea perenne *Helleborus foetidus* L. (Ranunculaceae). *Annales del Jardín Botánico de Madrid* 62: 115 - 125.

GERITZ, S. A. H. 1998. Co- evolution of seed size and seed predation. En: *Evolutionary Ecology* 1998, 12: 891- 911.

GILES, B.E. 1995. The effects of variation in seed size on growth and reproduction in the wild barley *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*. *Heredity* 64: 239-250.

GUO, H., S. J. MAZER & D. GUOZHEN. 2010. Geographic variation in seed mass within and among nine species of *Pedicularis* (Orobanchaceae): effects of elevation, plant size and seed number per fruit. *J. of Ecology*, 98:1232-1242.

HALPERN, S. L. 2005. Sources and consequences of seed size variation in *Lupinus perennis* (Fabaceae): adaptive and non-adaptive hypotheses. *Amer. J. of Botany*, 92: 205-213.

HARPER, J. L. 1977. *Population Biology of Plants*, Academic Press, London

INFOStat (2009). *InfoStat versión 2009*. Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Editorial Brujas

IMBERT, E. 2002. Ecological consequences and ontogeny of seed heteromorphism. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 5: 13-36.

MATTHIES D., SCHMID B. & SCHMID-HEMPEL P. 1995. The importance of population processes for the maintenance of biological diversity. *GAIA* 4. 199-209.

MCGINLEY, M.; D. TEMME & M. GEBER. 1987. Parental investment in offsprings in variable environments, theoretical and empirical considerations. *The Amer. Natur.* 130: 370-398.

MOLES, A. T., D. I. WARTON & M. WESTOBY. 2003. Do small seeded species have higher survival through seed predation than large seeded species? *Ecology* 84: 3148-3161.

NEVO E., BEILES A. & KRUGMAN T. 1988. Natural selection of allozyme polymorphisms: a microgeographical differentiation by edaphic, topographical, and temporal factors in wild emmer wheat (*Triticum dicoccoides*). *Theor. Appl. Genet.* 76: 737-752.

NEVO E., NOY-MEIR I., BEILES A., KRUGMAN T. & AGAMI M. 1991. Natural selection of allozyme polymorphisms: microgeographical spatial and temporal ecological differentiations in wild emmer wheat. *Israel J. Bot.* 40: 419-449.

OHSAWA, T & IDE, Y. 2008. Global patterns of ge-

netic variation in plant species along vertical and horizontal gradients on mountains. *Global Ecology and Biogeography*, 17: 152-163

PARCIAK, W. 2002. Environmental variation in seed number, size, and dispersal of a fleshy-fruited plant. *Ecology* 83: 780 - 793.

PIÑA-ESCUTIA, J.L., VENCES-CONTRERAS, C., GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, M. G., VÁZQUEZ-GARCÍA, M.L. & ARZATE-FERNÁNDEZ, A.M. 2010. Caracterización morfológica y molecular de nueve variedades botánicas de *Tigridia pavonia* (L.f.) DC. *Agrociencia* 44: 147-158.

PROKOPUIK, D.; G. CRUZ; N. GRADOS; O. GARRO & A. CHIRALT. 2000. Estudio comparativo entre frutos de *Prosopis alba* y *Prosopis pallida*. *Multequina* 9: 35 - 45. Instituto Argentino de Investigación de las Zonas Áridas. Mendoza. Argentina.

SOUZA E. & M.E. SORRELLS 1991. Relationships among 70 North American Oat Germplasm: I. Cluster Analysis Using Quantitative Characters. *J. Crop Science* 31: 599-605

VARGAS, E. M.; E. CASTRO; G. MACAYA & O. ROCHA. 2003. Variación del tamaño de frutos y semillas en 38 poblaciones silvestres de *Phaseolus lunatus* (Fabaceae) del Valle Central de Costa Rica. *Rev. Biología Tropical* 51: 707 - 724.

VAUGHTON, G. & M. RAMSEY. 1998. Sources and consequences of seed mass variation in *Banksia marginata*. *Journal of Ecology* 86: 563 - 573.

WEN, C. S. & HSIAO, J. Y. 2001. Altitudinal Genetic Differentiation and Diversity of Taiwan Lily (*Lilium longiflorum* var. *formosanum*; Liliaceae) Using RAPD Markers and Morphological Characters. *International Journal of Plant Sciences*, 162: 287-295

WINN, A. 1988. Ecological and evolutionary consequences of seed size in *Prunella vulgaris*. *Ecology* 69: 1537 - 1544.

WULFF, R. D. 1986. Seed size variation in *Desmodium paniculatum*. I Factors affecting seed size. *Journal of Ecology* 74: 87 - 97.

ZHEN, Y. L & SUN, W. B. 2008. Variation in morphophysiological characters of fruits of *Trigonobalanus doichangensis* (Fagaceae) according to individual trees, populations and years. *Euphytica* 164:231-238

ZUOLAGA, F.; O. MORRONE & D. RODRIGUEZ. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* 27: 17-167.

Naturaleza/ trabajo, como cuestiones ecológicas

Héctor Marteau*

*Investigador y docente regular universitario (IUNA), en posgrados (UNLP, UNMdP, UNSa)
Larrea 1045, 6to B (1117), CABA
hmarteau@gmail.com

RESUMEN

La tendencia a enfrentar la naturaleza con la historia, o la materialidad del mundo con la mente humana (sea por evolución o por adquisición de facultades especiales), sigue siendo el rasgo predominante del universo discursivo en que se inscriben la diversidad de fenómenos alrededor de la idea Hombre/naturaleza. Este artículo pretende contribuir a desandar dicho camino, poniendo a la vista un caso de observación, compromiso y juicio, tal como le aparece la actividad de inserción temporal laboral producida por migrantes bolivianos hacia la gran urbe argentina, Buenos Aires. En una actitud descolonizadora se señalan las limitaciones de juicios o conocimientos propios de una tradición individualista y segmentada, la necesidad de situar campos históricos específicos y la importancia de las prácticas como lugar relevante de observación.

Palabras claves

Dualismo, decolonialidad, migración, colonialidad, práctica

ABSTRACT

The tendency to face Nature with History, or the materiality of the world with the human brain (whether for evolution or for acquisition of special faculties), is still the predominant feature of the discursive universe in which the diversity of phenomena around the idea Man/Nature appears. This article seeks to contribute to retrace such a path, by displaying a case of observation, commitment and judgment, as it appears in the activity of temporary labor insertion produced by Bolivian migrants towards the big Argentine city, Buenos Aires. In a decolonizing attitude, the limitations of judgments or expertise of an individualistic and segmented tradition, the need to locate specific historical backgrounds and the importance of practice as a relevant place for observation are identified.

Key words

Dualism, decoloniality, migration, coloniality, practice



SUPERANDO LOS DUALISMOS

Estas dos cuestiones, entre otras no menos importantes, son el *modo de existencia de nuestras comunidades indígenas* en el interior del capitalismo sudamericano y la *relación que mantienen bajo la forma individual* las personas ligadas mediante trabajos “no registrados” en la normalización alcanzada por sus estados débiles.

Ambas son inextricables con la idea de naturaleza y sociedad euro-occidentales dominantes en escala global, esto es, en el mercado del sistema-mundo¹. Ambas son cuestiones de la ecología política, y por lo tanto en cuanto a crítica del modelo mundial de la economía de mercado capitalista, pueden inscribirse en la exigencia ética de emancipación humana². Modos y técnicas inherentes a la idea de producción como separación radical entre el productor y sus objetos, son insuficientes para describir y analizar situaciones o experiencias como aquí pretendemos examinar, en este caso en el corredor Bolivia/Argentina.

IMPLICANCIAS DEL MODO DE EXISTENCIA

Muy nítidamente ya en Waman Puma (o Guaman Poma de Ayala, tal como se lo cita hoy), el mundo de la vida se les presenta como un cosmos desordenado ante la presencia europea. Una “hecatombe que fue la colonización y subordinación masiva de la población y el territorio de los Andes a la corona española”³. Europa estaba en el giro epistemológico que presentan los estudios sobre la naturaleza, como exterior y enfrentada al hombre, y en el medio de una batalla religiosa entre los monoteísmos cristianos, judíos e islámicos⁴. Este giro, según sostiene Descola, produce la aparición de la naturaleza como “dominio ontológico autónomo”, al mismo tiempo que produce otra idea, la de *naturaleza humana* –indisociables entre sí-. Un acoplamiento que para Foucault –según el mismo Descola- tiende a asegurar la reciprocidad de lazos en “las dos dimensiones de la representación en esa época: la imaginación, como poder atribuido a la mente de reconstituir el orden a partir de las impresiones subjetivas, y la semejanza, esa propiedad que tienen las cosas de ofrecer al pensamiento todo un campo de similitudes apenas esbozadas, contra cuyo telón de fondo el conocimiento puede imponer su trabajo de formalización”⁵.

Pero España, entonces se apoyaba en la doble mirada, la de restitución de los valores cristianos y en la aventura de adquisición de la mayor porción de tierra conocida en reino alguno, sostenes de un proyecto de dominio *Orbis mundo*⁶. El traslado de su cosmovisión religiosa, de la lengua adoptada como vehículo de expresión única –el castellano-, y la imposición de un modelo mercantil para intercambiar valores

materiales con las otras potencias europeas, se apoyó en la creación o invención de un tipo de servidumbre en los millones de indígenas de las Indias y en la utilización ampliada como nunca de la esclavitud de los pueblos africanos, reducidos a fuerza pura de trabajo en aldeas o ciudades y haciendas o explotaciones agrícolas. Es precisamente esta situación a la que aludimos antes con la idea de *cosmos desordenado*, ya que por un lado las cosmovisiones precolombinas jamás habían hecho la distinción entre naturaleza y cuerpo humano, y menos entre naturaleza y sociedad o comunidades. Ingresan así en la experiencia impuesta por la conquista y colonización, la de entes dualistas (verdad/error, bueno/malo, cuerpo/espíritu, etc.) y la de las imágenes con sus reminiscencias de los mestizajes religiosos entre los tres monoteísmos, en este caso a través del cristianismo. Es la idea de *naturaleza* la primeramente impuesta por aquel giro o cambio epistemológico europeo, ya que mucho más adelante surgirá la idea de *hombre o sociedad*, propiamente ya en los siglos de la ilustración.

España ensaya esta idea de naturaleza con sus órdenes, bandos y disposiciones administrativas, permitida por el desconocimiento (en los dos sentidos, el de ignorancia y en el de desprecio hacia lo salvaje) de las cosmovisiones indígenas y sus específicos procesos de implantaciones históricas no menos mestizadas que cualquier cultura⁷. La generalización como sistema de las ciencias de la naturaleza, encuentra su locus en el aparato administrativo y militar de la dominación española, así como la individualización, como resultado de la cultura moderna, penetrará en la generación de criollos rebeldes a sus propios padres, cual fue la de los liberales en busca de la emancipación de aquel dominio y por la construcción de un orden estatal centralizado. Sin embargo, el *locis* será de ambos, unificados en la utilización de la lengua monopólica, y en la confrontación de imaginarios que representan luchas y enfrentamientos producidos por la experiencia europea. No obstante es posible reconocer la fuerza mitigadora que tuvo la intervención del padre Las Casas en su debate con Sepúlveda, y luego F. de Vittoria con otro debate con Suárez, en el mismo siglo XVI. Efectos que no se redujeron al lugar de los indígenas y sus derechos en relación a la idea “civilizadora y superior” de los invasores, sino a la influencia sobre el moderno derecho de propiedad y la edificación del orden estatal⁸.

Comprender estas experiencias nos permite indagar en las subcapas o solapamientos donde se desenvuelven las experiencias de los pueblos amerindios y afroamericanos, incluyendo las tensiones y enfrentamientos entre ambos desplegadas por el mismo dominador como estrategia de

¹No nos extenderemos sobre este último concepto englobante que utiliza Wallerstein y por el cual nuestra América se sitúa en la experiencia de constitución de la modernidad, bajo formas subordinadas de la servidumbre y la esclavitud reinantes en los reinos o ciudades coloniales, en nuestro caso de Castilla y Aragón. Ver Wallerstein, Immanuel: *El moderno sistema mundial*, Siglo XXI, México, varias ediciones

²Tal como concibe a la ecología política André Gorz en varios de sus libros traducidos al español.

³Ver Rivera Cusicanqui, Silvia: *Ch'ixinakak utxiwa, una reflexión sobre prácticas y discursos descolonizadores*, Tinta Limón, Bs.As., 2010.

⁴Lucha analizada desde sus contenidos filosóficos y políticos por Sloterdijk, Peter: *Celo de Dios, sobre la lucha de los tres monoteísmos*, Siruela, Madrid, 2011. Contraponen a la descripción de derivas fanáticas, la emergencia de “religiones razonables” que permitan una alianza con lo secular y la teorización desde la Cultura en tanto ciencia que puede analizar los procesos inter-civilizatorios globales.

⁵Descola, Philippe: *Más allá de naturaleza y cultura*, Amorrortu, Bs.As., 2012. El Foucault que cita es el de *Las palabras y las cosas*, Siglo XXI editores, varias ediciones.

⁶La disminución de tierras en Europa y la importancia invaluable de América, hizo transpolar la idea de imperio universal de origen romano con la idea de Orbe Indiano y o Mundo. Esto está muy desarrollado por Brading, David A: *Orbi Indiano*, FCE, México, 1991.

⁷Explícitamente esta argumentación está desplegada en el libro citado de Descola.

⁸Muy claramente expuesto por John Locke y el mismo Hume, en sus textos sobre lo jurídico y las subjetividades en juego.

imposiciones, órdenes y explotaciones. La clasificación de la antropología avanzado ya el mismo siglo XX, entre el *occidente moderno* y las *sociedades chamánicas* no satisfacen a los colectivos diversos y también dispares –en tanto se perciben como diferentes por sus lenguas, sus instituciones y hasta por los asentamientos territoriales- en sus *ethos*⁹. Precisamente se señala que la naturaleza y los límites de tales colectivos no están antes de la experiencia, pues para indagarlos se ubica el dominio o extensión de las relaciones en que basan su existencia.

EL TRABAJO COMO CUESTIÓN DE ECOLOGÍA POLÍTICA

Aquí es donde el ejemplo de la utilización de antiguos lazos en sus relaciones de pueblos o comunidades, en el caso de Bolivia y el traslado de ingentes trabajadores textiles hacia la metrópolis principal de nuestro país¹⁰, nos muestra la perversión y la también la necesidad de los intercambios¹¹. La explotación textil, en el capitalismo débil de estas regiones del mundo, si bien pueden formar parte –en algunos casos lo forman, en áreas industrializadas y normalizadas por los contratos laborales-, no es aplicable así sin más al trabajo textil que ejecutan mujeres y hombres bolivianos en las zonas o corredores de la informalidad laboral y la emergencia de lugares de venta al estilo de La Salada en Bs. As. Nos dice Rivera C.: “La alteridad indígena puede verse como una nueva universalidad, que se opone al caos y a la destrucción colonial del mundo y de la vida. Desde antiguo, hasta el presente, son las tejedoras y los poetas-astrólogos de las comunidades y pueblos, los que nos revelan esa trama alternativa y subversiva de saberes y de prácticas capaces de restaurar el mundo y devolverlo a su propio cauce”, tan presente, según ella misma, en la ironía de las preguntas que se hace Poma de Ayala con el “Buen Gobierno”¹².

Esta situación parece ser ignorada o incomprensible para la visión “de clase” que tienen las miradas más “progresistas” euro-occidentales, que suele reducir todo conflicto o contradicción social a un escenario cuasi petrificado de las grandes clases históricas de la modernidad occidental. Así, se les invisibilizan los magmas históricos de las grandes etnias africanas, asiáticas y americanas, y el mundo parece marchar según las vicisitudes de las nuevas masas o “multitudes” de las que hablan, por ej., Hardt y Negri. Como dice el historiador Thompson: bajo ciertas condiciones puede ser vigente y útil este concepto de clases... Algo así como la confusión respecto de las prácticas festivas de los amerindios, a las que una antropología universalista situaba como propia de

la influencia conquistadora europea¹³.

Esta economía, difícil de cartografiar y reducir a estadísticas por los mecanismos estatales, sin embargo alimenta las actividades en permanente crecimiento o expansión¹⁴ en todos aquellos lugares donde las poblaciones indígenas –con distintos grados de mestizaje o mezcla de etnias, afro, asiáticas o europeas- constituyen la mayoría. Surge la pregunta, entonces, sobre ¿cuál es la razón (o razones) de su disparidad con los flujos en “serruchos” de las gráficas normalizadas para la vida económica? Su verdadera anatomía excede la búsqueda de un modo de producción unitario y al que le corresponderían formas de conciencia social: “tal como producen así son...” había dicho Marx. En todo caso nos remite a una pluralidad de formas productivas en coexistencia, o en red, que excede la nomenclatura y la visión racionalista de las cuentas estatales. Situación que, a esta altura de las transformaciones de la organización económica hegemónica capitalista, parece ser utilizada para sostener sus propias ganancias y por encima de la normalización alcanzada y en permanente discusión por los cambios tecnológicos, las poblaciones migrantes y las tasas gananciales amenazadas. Una economía a la que no sirve, o al menos en forma muy limitada, conceptos como los de acumulación originaria del capital o formas precapitalistas, que fueron los modos de conceptualización para clasificar las formas económicas de aquel mundo no europeo, tanto para marxistas como para liberales de los siglos XIX y XX. Esta *acumulación secundaria*, me permito denominarla así, parece ser inherente a las seguridades gananciales de las organizaciones económicas mundiales. Aquí, en América, está vinculada a un mercado paralelo de la economía pactada entre organizaciones económicas y el Estado (y la cada vez más débil participación de trabajadores organizados). En África y algunos lugares de Asia, su fuerte parece ser el de la provisión de armas y de participación en la droga-dependencia (ambas –no las únicas- existentes en una economía no registrada...).

O sea, a contramano de las disposiciones estatales, las propias organizaciones económicas de gran escala capitalista, se han entremezclado con los modos de existencia (no reducibles a modos de producción), para asegurar sus tasas gananciales “en negro”, lo que doblemente les asegura rentabilidad del capital y circulación del mismo por fuera del un Estado fiscal. Esta es la historia, en el caso de los talleres textiles de Bs. As., de las empresas locales de grandes marcas, tal como lo atestiguan trabajadores bolivianos que circulan por el corredor “comunitario” entre Bolivia y Argentina.

⁹Comprensión que Bolívar Echeverría lleva hasta lo contemporáneo con su visión del lugar del barroco americano. Lo expresa en diversos textos hoy disponibles en Internet: basta poner su nombre en el buscador.

¹⁰200.000 trabajadores/as textiles en 20.000 talleres, circulan y producen en este corredor invisible (ver más adelante *De chuequistas y overlocks*)

¹¹Este nivel emocional, lazo de profundidad de sus costumbres y/o formas culturales, puede generar situaciones que en la discusión en torno a talleres textiles en Bs.As. lo expresan así: “A Bolivia suelen regresar a narrar los propios talleristas, que van a ofrecer trabajos y a solventar fiestas. Y si vuelven las y los costureros, nunca dicen si sufrieron o no sufrieron, o en qué condiciones trabajaron en los talleres, muchas veces por vergüenza y para que *la misma familia no llegue a enterarse de lo que está sucediendo*” (cursivas mías). Ver Colectivo Simbiosis: *De chuequistas y overlocks*, Tinta Limón, Bs.As., 2011.

¹²*Ob.cit.* Rivera Cusicanqui.

¹³Harris, M. habla de lo gravoso en tiempo y dinero de las prácticas festivas, con sus jerarquías, utilizando la mezcla con la influencia conquistadora como absorción de esta última (o subordinación) de lo indígena, para asegurar su dominación colonial. Es una mirada de antropología económica, donde hay economías más avanzadas que otras, y no diferentes sistemas de vida en verdadera colisión. Harris, Marvin: *Raza y trabajo en América*, Siglo Veinte, Bs. As.1973.

¹⁴A la que no persigue la obsesión de las medidas o medidas de la economía clásica y neoclásica, y por lo tanto los niveles de producción, circulación, distribución y consumo como parámetros de su fortaleza. El “buen vivir” excede esta cosificación de los recursos que padecen los capitalismo realmente existentes.

Lo que nos habla de formas de explotación mestizadas y simultáneamente de modos de existencia mestizadas entre las comunidades del “buen vivir” y las relaciones sociales propias del capitalismo realmente existente¹⁵.

CONCLUSIONES

La ecología política nos permite observar fenómenos que parecen distantes entre sí, como la explotación de las formas de trabajo con la utilización como recurso de “la naturaleza”. En el caso del *corredor boliviano de trabajadores textiles*, denuncia la intricable red en que se mezclan, cruzan, disputan y transitan intereses tan divergentes como la tasa ganancial capitalista y la búsqueda del *buen vivir* en que se han sostenido centenariamente los pueblos tanto precolombinos como su continuidad al presente. La resistencia en vida les hace practicar una suerte de doble conciencia o doble existencia, una para no abandonar la Pachamama y la otra para no morir de hambre e inanición. Atenazados por esta singular alienación, sigue siendo su fortaleza la que proviene de una larga existencia cultural donde la “naturaleza” no es un lugar de explotación de recursos, sino el ámbito de su propio *buen vivir*, laboratorio, almacén, refugio, lugar de paz y de reconciliación, de contradicciones y de soluciones a las mismas. Desmintiendo, de este modo la idea “universalista” de dominio sobre “la naturaleza”, y de exterioridad en los resultados de explotación, sean más o menos libres, más o menos desarrolladas las relaciones sociales de sujeto/objeto (cuestiones que habrían de resolverse en el futuro por el efecto del *derrame liberal* o la *eliminación del capital* como traba en la versión decimonónica marxista).

¹⁵La utilización de la expresión “capitalismo realmente existente”, se asimila al “socialismo real”, que fueron más allá (o más acá, según se lo mira históricamente) de sus idealizaciones teorizadas por Marx o Smith, tal como en el caso del liberalismo lo afirmara Karl Polanyi en su conocida obra *La gran transformación*, ediciones La Piqueta, Madrid, 1989.

El derecho al agua en comunidades campesinas de El Quebrachal Provincia de Salta ¿Cuál es el nivel de acceso al agua de los campesinos en El Quebrachal?

Mabel Noemí Martínez*

Secretaría de Agricultura Familiar
mabelmartinesar@yahoo.com

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en el contexto de expansión de los agronegocios y el avance de la frontera agropecuaria sobre 4 comunidades campesinas en el Dpto. de Anta, municipio El Quebrachal. En este estudio se caracterizó a las familias campesinas de la zona, se indagó en las estrategias que adoptan para el abastecimiento de agua de consumo, se estudió la relación entre disponibilidad de agua y salud, la distribución y el acceso al agua para riego. Los resultados mostraron que el incumplimiento del derecho al agua para consumo obedece a problemas de cantidad, calidad y accesibilidad siendo más acentuado en los parajes Cruz Bajada-San Miguel y La Albahaca-Santa Elena en coincidencia con mayores problemas de enfermedades relacionadas al agua. Para los campesinos el agua para riego constituye un derecho humano en tanto que es un bien social y cultural necesario para la supervivencia. En la zona el agua es administrada por el consorcio de regantes El Tunal con una distribución discriminatoria con un sesgo a los grandes productores.

Palabras claves

Derecho al agua, campesinos, agua de consumo, agua de riego

ABSTRACT

This study was carried out in the context of agribusiness expansion and the advance of the agricultural frontier in 4 peasant populations from Anta Department, Municipality of El Quebrachal in Salta Province, Argentina. The research included the characterization of the peasant families, an inquire about their strategies to obtain potable water supply and finally the relationship among of water availability and health, water distribution and the access to water for irrigation. The results showed some problems with the human right for potable water access, such as lack of quantity, quality and accessibility, which were more pronounced in Cruz Bajada -San Miguel and La Albahaca-Santa Elena. This was connected to water related illnesses.

For the peasant dwellers, water for irrigation is a human right, a social and cultural good necessary for survival. In this zone the water is managed by El Tunal irrigation consortium, characterized by a high discriminatory distribution of water that favors the big producers.

Key words

Right to water, rural peasant, potable water, water for irrigation



* Tesis de Maestría en Derechos Humanos. Facultad de Humanidades.
Universidad Nacional de Salta. Directora Dra. Marta L. de Viana

INTRODUCCIÓN

La noción de Derechos Humanos (DDHH) se corresponde con la afirmación de la dignidad de la persona. Todo ser humano, por el hecho de serlo, tiene derechos frente al Estado. Estos derechos son atributos de toda persona e inherentes a su dignidad que el Estado está en el deber de respetar, garantizar y/o satisfacer (Nikken, 1994)

En el año 2010 la Asamblea General de Naciones Unidas declaró que el acceso al agua potable y al saneamiento son derechos fundamentales¹. Sin embargo, hay cuestiones previas donde el derecho al agua fue considerado implícito dentro de algunos instrumentos internacionales como garantía para la satisfacción de otros derechos.

El derecho al agua como DDHH

El derecho al agua aparecía implícito dentro del Art. 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos al aludir al derecho a un nivel de vida adecuado. El Pacto de Derechos Económicos Sociales y Culturales (PDESC) señala en el Art. 11 y 12 el derecho a un nivel de vida adecuado y al más alto nivel posible de salud, vivienda y alimentación. También el derecho al agua es mencionado en otros instrumentos internacionales de derechos humanos como la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, la Convención sobre los Derechos del Niño y en los Objetivos del Milenio. La Observación General N° 15 emitida por El Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales señala que el derecho al agua es el derecho a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos. El agua es necesaria para producir alimentos, éste es el derecho a una alimentación adecuada que implica la disponibilidad de alimentos entendida las posibilidades que tiene el individuo de alimentarse ya sea directamente, **explotando la tierra productiva** o a partir de otras fuentes de alimento (OGN°12).

Legislación Nacional y Provincial

La Constitución Nacional (1994) establece en su artículo 124 que corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio. Asimismo la Constitución Provincial (1998) en su artículo 83 establece que el uso de las aguas de dominio público destinadas al riego es un derecho inherente a los predios y que los poderes públicos estimulan la expansión de las zonas bajo riego y la constitución de consorcios de regantes. El Código Civil señala el agua como un bien público. La Ley Nacional 25.688 (2002) establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas públicas. También la Ley Nacional 24.051 de Residuos Peligrosos (1992) en sus Art. 55 y 56 establece (en concordancia con el Código Penal) las penas ante su envenenamiento, alteración o contaminación.

La ley 7017 "Código de Aguas de la Provincia de Salta" (1998) designa a la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia como la autoridad de aplicación y le otorga amplias

atribuciones en el manejo y control del agua, además de propiciar la conformación de consorcios de usuarios para su administración, control, aforo, planificación, conservación, mantenimiento y preservación (Art. 184). El Código de Aguas establece el otorgamiento del agua a través de concesiones permanentes, eventuales o permisos precarios para hacer uso del agua pública (Arts. 46,47 y 70).

Agua y Salud

La OMS asocia al agua a 22 enfermedades² entre las que se incluyen aquellas causadas por microorganismos o sustancias químicas presentes en ella, enfermedades que tienen parte de su ciclo de vida en el agua o cuyos vectores están relacionados con el agua. El Dr. A Pioli Director del Hospital E. Romero de El Quebrachal³, señala también las enfermedades renales debido a las elevadas temperaturas y la deficiencia de agua de bebida en algunos parajes.

Los Derechos Humanos y los campesinos

En el Foro Mundial de Derechos Humanos⁴ llevado a cabo en el año 2010, se presentó como concepto de campesinos, a los pequeños productores agrícolas, que trabajan en su propia tierra, de dimensiones pequeñas, en tierras alquiladas, tradicionalmente cedidas o en tierras que no son de su propiedad. Se trata de una explotación productiva donde la autosubsistencia juega un papel fundamental y la mano de obra es predominantemente familiar. Aunque los Derechos Humanos son universales y deberían ser suficientes para proteger a todos, en la práctica, el sector campesino sigue siendo un grupo vulnerable debido a las sistemáticas violaciones a sus derechos, entre ellos, el derecho al agua.

Zona de estudio y modo de abordaje

El trabajo se desarrolló en el Municipio el Quebrachal, Dpto. Anta Provincia de Salta; en 4 parajes de La Albahaca-Santa Elena, Macapillo, ubicados a 10 km del pueblo de El Quebrachal y Sauce Bajada y Cruz Bajada-San Miguel a 40 y 50 km respectivamente. Se realizaron en el año 2009 entrevistas semiestructuradas a 10 familias por cada paraje que consistían en un diagnóstico general de la constitución familiar, la relación con la tierra, las actividades productivas y su destino durante los años 2008/9. También se analizaron registros y se realizaron entrevistas a funcionarios de instituciones vinculadas al agua y a la salud. En relación al agua para consumo, se indagó en las estrategias que adoptan para su abastecimiento. El agua para riego se evaluó a partir de la existencia y tipo de concesiones o permisos que poseen, acceso actual al agua de riego, modalidad del mismo y conocimientos sobre participación en consorcio de regantes. Con respecto a la situación sanitaria de las familias y asistencia médica: se consultó sobre los problemas de salud más frecuentes y tipos de asistencia. Por otra parte se trabajó con las planillas de consultas externas del Hospital E. Romero de El Quebrachal de los años 2008/9 de los parajes en estudio, con el objeto de indagar si hay alguna relación entre los problemas de salud más frecuentes señalados por ellos

¹ONU declara al agua y al saneamiento un derecho humano esencial. www.alainet.com 29/7/2010

²OMS: Agua, Saneamiento y Salud. Hojas informativas sobre enfermedades relacionadas con el agua. www.who.int/water_sanitation_health/diseases/diseasefact/es/index. Pág. consultada en mayo de 2010

³Dr. A Pioli CP Entrevista día 4/9/2009

⁴Foro Mundial de Derechos Humanos. Francia 2010 www.wordpress.com. Pág. consultada en julio de 2010

y los registros de consultas. Dada la diversidad de motivos de consulta, se agruparon en 5 categorías: respiratorias, renales, dérmicas digestivas y otras. De los 5 grupos, se consideraron relacionadas al agua las afecciones renales, dérmicas y digestivas. Estas categorías se tomaron a modo de indicadores ya que las causas de una misma enfermedad pueden ser diversas. Los resultados se compararon entre parajes mediante prevalencia (Núm. de casos/cantidad de habitantes x100) y porcentaje.

RESULTADOS

Los campesinos de este estudio tienen en general una situación de vulnerabilidad en cuanto a la tierra. Se trata de poseedores, tenedores o sucesiones indivisas y en muy pocos casos propietarios, realizan agricultura algunas con riego y otras a secano, cultivan principalmente maíz, sandía y alfalfa, en todos los casos en superficies que no superan las 3 has el destino es el autoconsumo y la venta al igual que las actividades ganaderas: vacunos, ganadería menor y en algunos casos artesanías en madera o en lana.

Agua de riego

La fuente de agua para riego y consumo es el río Juramento. La zona en estudio corresponde a la cuenca baja, que se inicia aguas abajo del dique El Tunal, el agua de esta cuenca se comparte con la Provincia de Santiago del Estero (43%) (Secretaría de Recursos Hídricos)⁵ La superficie bajo riego es de 47.146 has con 35 tomas de las cuales solo 10 tienen compuertas de control, aunque

actualmente se están realizando obras para unificarlas⁶. Las concesiones y/o permisos a los “usuarios” del agua en forma de “suministros” de riego otorgadas por la Secretaría de Recursos Hídricos y bajo la administración del Consorcio El Tunal incluyen a 178 usuarios (personas físicas o jurídicas) con 284 suministros de riego. La distribución del agua por suministros de riego revela que son más numerosas las concesiones de uso permanentes para superficies hasta 50 has, mientras que las concesiones eventuales van aumentando en número hasta 500 has y los permisos de riego son poco comunes (figura1) Existen catastros con más de un suministro y usuarios con varios catastros. Si los datos se analizan por usuario (en lugar de suministros) vemos que los que tienen riego para superficies menores a 5 has (en general pequeños productores) representan el 18.5% de los usuarios totales y solo un 0.3 % de la superficie regada. La mayor cantidad de usuarios tiene concesión o permiso de riego para superficies entre 5 y 50 has, pero solo representan el 4.4% de la superficie regada, mientras que solo 15 usuarios poseen el 79% de la superficie regada en la zona con 500 a 1500 has (cuadro 1)

El 83% de las familias de éste trabajo no dispone de otorgamientos formales de agua para riego Solo el 2% tiene concesiones permanentes, el 10% posee concesiones eventuales y el 5% permisos precarios, lo que representa un total de 51 has con superficies regadas por familia que varían entre 0.6 y 6 has. Hay familias que obtienen el agua a cambio de trabajo o arreglos establecidos con los titulares del agua. Existe desconocimiento de exigencias o requisitos

Superficie riego (has)	con Usuarios*		Total bajo riego	
	Nº	%	Ha	%
Hasta 5 has	33	18,5	125	0,3
5.1 a 50	84	47,1	2070	4,4
50.1 a 500	46	25,8	7674	16,3
500.1 a 15.000	15	8,4	37.277	79
Total	178	100	47.147	100

(*) Se consideró como mismo usuario a las personas físicas o jurídicas con exactamente la misma denominación (Ejemplo: Banco Macro se consideró distinto a Banco Macro Bansud)

Cuadro 1
Superficie bajo riego y usuarios por escala de superficie

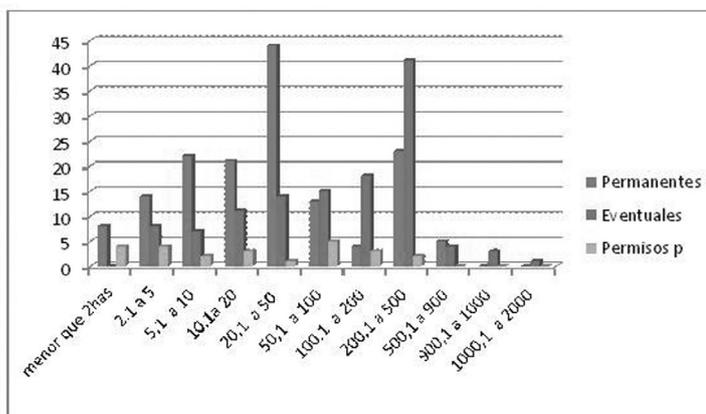


Figura 1
Cantidad y tipo de concesiones o permisos por estratos de superficie

⁵Secretaría de Recursos Hídricos. Dean O. CP. Entrevista día 25/2/2010

⁶Consorcio de Riego de El Tunal, O de Urbina CP. Entrevista día 24/8/2009

	La Albahaca-Santa Elena	Macapillo	Sauce Bajada	Cruz Bajada – San Miguel
Tipo de fuente	Grifo en casa proveniente de pozo de la escuela: 80% Acequia:10% Canal y grifo:10%	De red c/ grifo en domicilio:70 % De la misma fuente pero trasladada: 20 % Pozo privado: 10%	Pozo comunitario: 80% (30% con grifo en casa) Pozo propio: 20%	Canal de Dios: 50% Río Juramento: 40% Pozo privado: 10%
Problemas con la fuente	El 70% señala cortes en tardes, domingos y en vacaciones día por medio 20% que no llega hasta el grifo 10% ninguno	Los que viven alejados (30%) la deben buscar del pueblo o bien la lleva el municipio	El 10% señala que a veces no funciona el motor y debe buscarla de otro lado	El 50% señala que se corta el canal o mueren animales en el mismo
Distancia a la fuente	El 100% tiene grifo en el patio de la casa. Distancia al canal 200 a 500 m Acequia: 5 m	El 70% tiene grifo en patio de la casa. El 20 % 2 a 5 km En un caso a 150 m	El 60% tiene el agua a menos de 50 m. El 30% entre 600 a 750 m El 10% a 6 km	El 90 % de 2 a 2,5 Km Solo en 1 caso a 100 m
Tiempo para adquirirla/d	De 20' a 1 h y para abreviar animales es hasta 6 hs	Los que la trasladan 2 hs	Los que están alejados 4 hs	De 0,5 a 2 hs
Volumen obtenido/d	Min. 40 Max 500 litros. Promedio 175 l/ fam.	Min. 200 Max 1000 litros Promedio 457 l/ fam. El 30% no sabe	Min 40 máx. 400 Promedio 194 l/ fam. El 20% no sabe	Min 20, máx. 600 litros Promedio 206 l / fam
Mecanismo para adquirirla	Bicicleta:10%	Los que deben buscar el agua (30%) lo hacen con tractor	En zorra: 20% Bicicleta: 10% Caballo 10%	Zorra: 80% bicicleta o a pie: 20%
¿Quién se ocupa?	Mujer: 80% Niña: 10% Mujer o niños: 10%	Varón: 30%	Mujer :30% Indistinto: 30% Varón: 20 % Niños: 20%	Mujer: 30% Indistinto:10% , Niños: 10% Varón: 50%

Cuadro 2
Situación agua de consumo en los parajes

Enfermedades	La Albahaca- Sta. Elena	Macapillo	Sauce Bajada	Cruz Bajada- San Miguel
Digestivas	10.1	2.5	9.8	6.2
Renales	4.3	1.9	2.9	3.1
Dérmicas	0.7	0.6	0.9	0
Respiratorias	4.3	2.5	5.8	0.7
Otras	7.9	7	11.7	6.9
Total	27.3	14.5	31.1	16.9
Afecciones relacionadas al agua	55.3%	34.4%	43.7%	55%

Cuadro 3
Prevalencia de afecciones señaladas por las familias como frecuentes

Motivos de consultas	La	Albahaca-	Macapillo		Sauce Bajada		Cruz	Bajada-
	Sta.	Elena	2008	2009	2008	2009	San	Miguel
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Afecciones respiratorias	13	10.8	5.5	2.5	1.5	2.1	3.5	2.8
Afecciones del aparato digestivo	3.5	2.3	2.1	1.9	0.5	0.4	1.1	0.9
Afecciones de la piel	2	4.1	0.9	0.5	0.4	0.8	0.8	0.7
Afecciones renales	2.5	2.0	0.6	0.7	0.1	0.3	0.5	1.1
Otras afecciones o motivos de consultas	8.6	8.9	7.4	8.0	2.1	2.9	5.2	5.1
Total consultas mensuales	29.6	28.1	16.5	13.6	4.6	6.5	11.1	10.6
Total afecciones relacionadas al agua	8	8.4	3.6	3.1	1	1.5	2.4	2.7
Relacionadas al agua /consultas totales	27%	29.8%	21.8%	22.7%	21.7%	23%	22%	25.4%

Cuadro 4
Prevalencia promedio mensual de consultas por tipo de afección

a cumplir para obtener el agua, asocian el agua a la tierra o a la propiedad de las acequias.

Abastecimiento de agua para consumo

En 3 parajes existen pozos de agua. Aunque el 45 % tiene agua de grifo en el patio de la casa, en muchos casos la distribución por cañerías no garantiza que el agua esté disponible o sea potable. Esto es más notorio en La Albahaca-SE, donde el 80% tienen grifos que provienen del pozo de la escuela, pero con cortes permanentes (Cuadro 2). Los que deben buscar el agua deben recorrer distancias de 0.5 a 5 km. En esta tarea participan principalmente las mujeres y/ o los niños (57.6%). Un 12.1% señala que la tarea la realizan indistintamente hombres o mujeres y en un 30.3% es realizada por hombres. Este último caso corresponde a familias en las que no hay mujeres o en las que el agua se transporta en tractor. La mayoría busca el agua en zorra, bicicleta o a pie y en excepcionales casos en tractor y tardan hasta 2 horas por día. El volumen obtenido es variable y estimado por la mayoría en 200 litros/día. El 60% de los encuestados señala algún problema de olor, sabor o color del agua que consume y el 67% de los que perciben características negativas en el agua realizan algún método para mejorarla.

Agua y salud

De acuerdo a las encuestas realizadas a las familias, las enfermedades relacionadas al agua representan del 34.7% al 55.3% del total de afecciones por ellos señaladas; y son mayores en La Albahaca-SE y Cruz Bajada –SM (Cuadro 3). Sin embargo, existe un desfase entre lo que ellos perciben y lo que se conoce como afecciones relacionadas a problemas de abastecimiento de agua, ya que ellos solo los vinculan a los síndromes diarreicos. Aunque la mayoría de las familias buscan asistencia médica en el hospital de El Quebrachal o centro de salud, ya que en pocos casos son asistidos por agente sanitario (22%), se debe considerar que en prácti-

camente todos los casos existen otras formas de curación o prevención de enfermedades mediante medicina tradicional con las cuales en algunos casos evitan la consulta médica.

El total de consultas en el hospital por afecciones consideradas relacionadas al agua (digestivas, dérmicas y renales) varían entre el 21.7% y el 29.8%. El mayor valor corresponde al paraje La Albahaca –SE en el año 2009. Es interesante destacar que La Albahaca-SE y Macapillo distan ambos 10 km del hospital. Sin embargo se observa mayor cantidad de consultas en el primer paraje coincidente con una mayor deficiencia en el suministro de agua. Lo mismo ocurre en Sauce Bajada y Cruz Bajada – SM (40 y 50 km del hospital) con una mayor cantidad de consultas en el paraje de mayores limitaciones de aprovisionamiento de agua (Cruz Bajada- SM) (Cuadro 4)

DISCUSIÓN

El agua ¿un recurso económico?

De las 40 familias de éste trabajo en los 4 parajes, 7 familias disponen formalmente de agua para el riego de un total de 51 has. En contraposición a esto, 37.274 has regadas por 15 personas físicas o jurídicas (grandes productores y megaempresas) implican el 79 % de la superficie con riego en la zona con un caudal de 19 m³/seg (asumiendo que la dotación máxima de entrega de agua que establece el Código de Aguas es de 0.5 l/s/ha.). Considerando que los caudales erogados por el Dique El Tunal (donde nace el sistema de riego) tienen un módulo máximo de entrega de 37m³/seg. de los cuales el 57% corresponden a Salta (21.1m³/seg) y el 43% (15.9 m³/seg) corresponden a Santiago del Estero, un caudal aunque teórico de 19. m³/seg. es relevante. Además, las características del sistema y distribución del agua en la zona, con tomas operadas en forma particular y algunas sin compuertas impiden conocer con exactitud el verdadero caudal que utilizan.

Se estima que el destino de la superficie bajo riego en

⁷OMS: Agua, saneamiento y salud. La cantidad de agua domiciliar, el nivel del servicio y la salud Ginebra2003.www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/index

la zona, se haría en los siguientes porcentajes: 40 y 39 % para trigo y soja, 11% de algodón 3% de garbanzo y 2% de pasturas y 1.8% de maíz. Estos productos son en general destinados a la exportación en contraposición a los productos campesinos que quedan en la región y se consumen internamente.

El acceso formal al agua como derecho de uso para los campesinos es muy limitado y obliga a las familias a arreglos que implican costos como pagar con parte de la producción o trabajo. Se debe señalar también el desconocimiento de los mecanismos para acceder al agua de riego, y en muchos casos el desconocimiento de la existencia del consorcio de riego, lo que da cuenta de cierta naturalización del problema.

El costo del agua por ha. es igual para un campesino que para un productor del agronegocio, lo cual refuerza una relación de inequidad. Si se considera que el agua como dice Arce (2004) es de dominio público, pertenece al pueblo ¿Cuál es el beneficio para el “público” si lo que se paga por canon se devuelve siempre para los que tienen “la suerte” de disponer del agua? La distribución inequitativa del agua afecta la seguridad alimentaria de los campesinos al condicionar la producción local. En síntesis, una importante proporción de agua se utiliza como un recurso económico a un precio irrisorio en los agronegocios, cuando para los campesinos el agua es principalmente un bien social y cultural necesario para el goce de otros derechos e inseparable de la dignidad humana, es decir un derecho humano.

Obstáculos legales para acceder al agua

Los requisitos que el Código de Aguas establece para el otorgamiento de concesiones o permisos, constituyen obstáculos legales para el sector campesino; el más importante es la propiedad de la tierra. En la actualidad el avance de la frontera agropecuaria no solo provoca readaptación obligada del sistema productivo de las familias sino también genera mayor inestabilidad en cuanto a la tenencia de la tierra. El Código de Aguas establece que si no son propietarios deberán demostrar mediante información sumaria judicial la posesión, proceso complicado que implica juicios largos y costosos. Si bien se establece la posibilidad de otorgar permisos cuando no se pueda acreditar debidamente el título de dominio, la naturaleza jurídica del mismo es diferente a la concesión y de igual manera se debe acreditar cierta relación con el dominio. Otro requisito es que cuenten con la unidad económica que para Anta se establece en 40 has, superficie que no tienen los campesinos y que se cuente con disponibilidad de agua de la fuente: La Secretaría de Recursos Hídricos afirma que la fuente está cubierta con los compromisos con Santiago del Estero y con las concesiones permanentes y eventuales.

De estas 3 condiciones para el otorgamiento del derecho de uso del agua para riego, en la práctica, la más importante es la relación con el dominio. Tanto es así que los poseedores no cuestionan la falta de acceso al riego. Si bien hasta el momento en la práctica los campesinos no ven diferencias entre concesiones y permisos (hay campesinos que aseguran tener concesiones permanentes y solo cuentan con permisos precarios) y además en algunos casos pueden regar mediante acuerdos con los que acceden al agua; no

se puede asegurar que en un futuro los campesinos que disponen hoy de agua continúen de esta manera. Existe en la zona un proceso de avance de la frontera agropecuaria y concentración de la tierra importante a tener en cuenta: la búsqueda de economías de escala de los grandes productores y megaempresas que se viene llevando a cabo en la zona debe tomarse como una alerta y hace necesario cuestionar la legislación vigente en cuanto a los recursos ambientales en general y al agua en particular

Agua de consumo y salud

La OMS señala que una cantidad de agua de 20 l/ persona/día⁷ atendería las necesidades de consumo (bebida y alimentación) e higiene básicas, pero no garantiza lavandería y baño, lo que implica un alto riesgo para la salud y que el riesgo disminuye con 100 l/persona/día⁷. En base a la constitución de las familias campesinas que tienen un promedio de 5 integrantes, tendrían que disponer de un volumen de 500 l/ familia/día. La mayoría de los encuestados estima un volumen de 200 l/ familia/día de acuerdo a lo que deben trasladar o almacenar, es decir 40 l/persona/día. Este valor resulta bajo comparado con los 100 l/persona/día señalados por la OMS. También resulta muy por debajo del promedio de consumo diario de un habitante de la ciudad de Salta calculado en 500 l/persona /día que aumenta a 650 litros durante días de altas temperaturas en verano (Ashur, 2004). Además se debe considerar que las temperaturas de la zona son más elevadas que en la ciudad y que los usos domésticos son diferentes.

Pero ¿Qué es lo doméstico en el caso de una familia campesina? Además del consumo familiar, la higiene personal y doméstica, el agua de consumo se comparte con otros seres vivos vinculados al hogar y que son parte de las estrategias de supervivencia. La familia campesina incorpora también dentro de lo doméstico a los animales que permanecen en el lugar más cercano de la casa dentro del predio y a los que también hay que proveer de agua de la misma fuente (animales sin destetar, animales enfermos y otros animales de utilidad). El agua por tanto, es compartida priorizando su uso.

En todos los parajes se señalaron problemas de sabor, color, turbiedad, olor a pasto o cloro, problemas por fumigaciones, animales muertos en el canal etc. la relación encontrada entre los parajes con mayor precariedad en el abastecimiento de agua (La Albahaca –SE y Cruz Bajada –SM) y prevalencias más elevadas de afecciones digestivas, dérmicas y renales dan cuenta de la íntima relación entre los problemas de calidad del agua y la salud. En la zona se ha registrado arsénico en pozos perforados en los parajes o localidades cercanas, realizados en el año 1980 (Sastre y otros, 1980) También se desconoce el impacto que podría tener en las napas freáticas o en los cursos de agua concentraciones de nitratos provenientes de la fertilización en la zona o de la presencia de un gran *feed lot* como el de la localidad de Gaona a menos de 30 km de Macapillo y La Albahaca. Esto sugiere la necesidad de realizar controles periódicos del agua de consumo.

Son pocos los datos en la Secretaría de Recursos Hídricos de la provincia sobre la calidad del agua que se consume en

⁸Secretaría de Recursos Hídricos Dean O. en entrevista 25/2/2010.

las zonas rurales. Aunque el Código de Aguas prevé la realización de un mapa de aguas contaminadas en la provincia, el mismo no fue realizado hasta el momento⁸.

En cuanto a la accesibilidad, es importante señalar que las distancias que se debe recorrer y el esfuerzo físico a cargo tradicionalmente de las mujeres y los niños encargados de recolectar el agua pone en riesgo su seguridad física a medida que las distancias aumentan. En el acceso al agua también se debe considerar la no discriminación, ésta implica que no debe existir distinción, exclusión, restricción o preferencia basada en ningún motivo con la intención o el efecto de impedir el ejercicio del derecho en condiciones de igualdad (COHRE y otros, 2007). En las zonas rurales el factor cantidad de pobladores "beneficiarios" y las distancias entre hogares, no solo eleva los costos de la infraestructura necesaria al momento de proveer agua sino hace que no sean contemplados en las decisiones políticas. La situación limítrofe de los parajes Cruz Bajada y San Miguel con la provincia de Santiago del Estero, actualmente correspondiente a la provincia de Salta, coincide con un mayor desentendimiento de los gobiernos locales.

El acceso a la información es otro aspecto a considerar en el acceso al agua. Pero, para poder difundir información primeramente hay que generarla. ¿Quiénes deben generar información? ¿Y en base a qué? La invisibilidad de las familias campesinas del lugar hace que no sean tenidas en cuenta en los censos agropecuarios. La mayoría de los encuestados manifestaron no haber sido censados en el último censo agropecuario y no recuerdan haber sido encuestados en otras oportunidades. Tampoco son visitadas por agentes sanitarios. La Secretaría de Recursos Hídricos posee información de los pozos del lugar pero de 25 a 60 años atrás y sin control posterior. ¿Quiénes solicitan información y en base a qué? Para poder pedir información acerca de un problema primero hay que poder reconocerlo como tal. Muchos de los problemas que afectan a éstas familias parecen estar "naturalizados". Las comunidades campesinas no tendrán capacidad de pedir información y exigir sus derechos si no tienen información del contenido de sus derechos y sobre los métodos para alcanzarlos.

En los últimos años se vieron acciones desde el Estado que darían mayor visibilidad al sector de la agricultura familiar; como la creación de la Subsecretaría de Agricultura Familiar, el Registro Nacional de Agricultores Familiares y distintas herramientas en apoyo a este sector. Sin embargo, paralelamente se muestra la continuidad de un modelo único incompatible con la forma de producir de los campesinos.

El derecho al agua y la progresividad

Las violaciones del derecho al agua mencionadas en este trabajo reflejan la situación de numerosos campesinos de muchos lugares de la provincia. Sin embargo el problema no es nuevo, ni es reciente la adopción del PIDSEC con carácter vinculante. Aunque el Comité de DESC establece que el Estado tiene la obligación de proceder lo más expedita y eficazmente posible con miras de lograr un objetivo (OG N°3), en la práctica, la progresividad supone la ausencia de obligatoriedad inmediata y hace que la protección del derecho al agua sea muy débil. El Estado puede "justificar" su incumplimiento en la carencia de recursos. Por esta condición además no es comparable, en la práctica, la justiciabilidad

de los derechos económicos, sociales y culturales, con los derechos civiles y políticos. Aunque se considere que los derechos son indivisibles, es decir que integran una unidad y que cualquiera de ellos y sin orden de importancia afecta la dignidad, parecería que se les da una categoría inferior.

Un camino hacia el reconocimiento de los Derechos

Históricamente los derechos humanos no fueron concesiones gratuitas sino frutos de conquistas que implicaron lucha y organización. En la zona de estudio los problemas relacionados al agua, en muchos casos, parecían estar naturalizados y la organización de los campesinos es aún incipiente. La organización es materia pendiente para avanzar en una mayor concientización sobre el derecho al agua tanto para exigir su cumplimiento como también para tener participación en la toma de decisiones en cuestiones vinculadas con su abastecimiento.

El incumplimiento del derecho al agua afecta generalmente solo a un sector de la sociedad, a los pobres, y en éste caso a los campesinos. ¿Cuál es el lugar que la sociedad le da al derecho al agua? Llamen la atención las distintas manifestaciones de apoyo de la sociedad en las protestas de las grandes corporaciones del campo, "el otro campo" durante el año 2008 a partir del incremento de las retenciones a la exportación de soja. Sin embargo ante violaciones a los derechos humanos vinculados a la pobreza, la sociedad se mantiene indiferente.

Es importante tener en cuenta que aunque la responsabilidad de garantizar el cumplimiento de los Derechos Humanos corresponde al Estado, todos podemos aportar desde donde estamos en su promoción y defensa para su efectivo cumplimiento. En particular, para los campesinos, desnaturalizar situaciones, organizarse para los reclamos y buscar el apoyo del resto de la sociedad, puede ser un camino.

CONCLUSIONES

El estado delega el control de un bien público tan importante como lo es el agua otorgando poder a los consorcios de riego. La distribución del agua es discriminatoria con un sesgo a los grandes productores. La legislación vigente para acceder al agua no favorece al sector campesino siendo la titularidad de la tierra el factor más restrictivo.

El agua debe considerarse en primera instancia como un bien social y cultural y no fundamentalmente como un bien económico del agro-negocio porque para los campesinos tanto la tierra como el agua forman parte de su supervivencia

El incumplimiento del derecho al agua para consumo obedece a problemas de cantidad, calidad, accesibilidad siendo más acentuada en los parajes Cruz Bajada-San Miguel y La Albahaca-Santa Elena en coincidencia con mayores problemas de afecciones relacionadas al agua. Los problemas más destacados por ellos se relacionan a la accesibilidad física siendo los más afectados las mujeres y los niños.

La frecuencia de consultas en el hospital por afecciones relacionadas al agua son menores a las que padecen las familias. Es posible que las causas sean las distancias y los recursos económicos para llegar al hospital y los mecanismos propios de control de enfermedades.

Las familias disponen de escasa información acerca de la calidad del agua y su relación con la salud. También desconocen sus derechos, el cumplimiento del derecho a la

información favorecerá que puedan exigirlos.

Los DDHH históricamente no fueron concesiones gratuitas sino frutos de conquistas que implicaron lucha y organización y que en particular, para los campesinos, desnaturalizar situaciones, organizarse para los reclamos y buscar el apoyo del resto de la sociedad ante la vulneración de sus derechos, puede ser un camino.

En el transcurso de este estudio se fueron dando a partir del trabajo en la zona algunos cambios como la titularidad de la tierra de algunas familias, el abastecimiento de agua para las familias de Cruz Bajada y San Miguel y otras acciones tendientes a mejorar la situación en relación al agua.

REFERENCIAS

ARCE L. 2004. Un nuevo marco jurídico para el agua (29 Pág.) En Hoops T y Ashur E. La Crisis del Agua en Salta. Entre la sequía y la inundación. Center for Latin American and Caribbean Studies, Universidad estatal de Michigan, Fundación Capacitar.

ASHUR E. 2004. La crisis del agua en Salta. Introducción (26 Pág) En Hoops T. y Ashur M. La crisis del agua en Salta. Center for Latin American and Caribbean Studies. Universidad Estatal de Michigan, Fundación Capacitar.

COHRE, AAAS, COSUDE y UN-HABITAT, 2007 Manual sobre el Derecho al Agua y al Saneamiento. 308 pág. Copyright 2007 Centre on Housing Rights and Evictions (Centro por el Derecho a la Vivienda contra los Desalojos -COHRE) Ginebra, Suiza.

NIKKEN P. 1994. El concepto de Derechos Humanos. 38 pág. Serie Estudios de Derechos humanos Tomo I. Editor Instituto Interamericano de Derechos Humanos. San José de Costa Rica

SASTRE M., WILDE G., VARILLAS A., COUTADE T Y AGUILERA N. 1980. Estudio cuantitativo de arsénico en las aguas de la provincia de Salta. 100 pág. Consejo de Investigación. Facultad de ciencias Exactas. UNSa.

Organismos Internacionales nacionales y provinciales consultados (Instrumentos consultados)

Internacionales:

Naciones Unidas, Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para el Desarrollo. Instrumentos Internacionales de Derechos Humanos. www.2.ohchr.org/spanish/law/: Convención Internacional sobre los Derechos del Niño (1989) Convención Internacional sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (1979) Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966) Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000).

Naciones Unidas, Oficina del Alto Comisionado de Derechos Humanos. Observaciones Generales www.ohchr.org/EN/HRBodies/Pages/HumanRights: Observación General N° 15: el derecho al agua (artículos 11 y 12) Comité del PIDESC de Naciones Unidas. Ginebra (2002) Observación General N° 12 del Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales: El derecho a una alimentación adecuada (1999). Observación General N°3 la índole de las obligaciones de los Estados partes 1990.

Nacionales

- Constitución Nacional de la República Argentina. Reforma 1994.

- Código Civil Argentino. Ley 340 www.infoleg.gov.ar
- Código Penal Argentino. Ley 11.179 (actualizado 1984) www.infoleg.gov.ar
- Ley Régimen de Gestión Ambiental de Aguas (25.688) 2002
- Ley de Residuos Peligrosos (24.051) 1992. www.medioambiente.gov.ar

Provinciales

- Constitución Provincial de Salta. 1986
- Código de Aguas de la provincia de Salta. Ley 7017. 1998

La resurrección de la Tierra/ Naturaleza

Ana Simesen de Bielke

Universidad Nacional de Salta
CIUNSA/ INEAH

bielkesi@unsa.edu.ar

RESUMEN

Se intenta reflexionar sobre un segmento de nuestro presente histórico en el cual se retorna la mirada hacia antiguas tradiciones, para abreviar en ellas conocimientos en los que iba de suyo – tal vez- un orden socio-biológico más justo. Tal vez como alternativa al *oximorónico* ‘desarrollo sustentable’. Alternativa que- entre otras cosas- decide conservar una ‘espiritualidad’ capaz de mantener viva la relación entre seres humanos /Naturaleza/ Cosmos, sustentándose en el concepto de ‘Madre Tierra’.

Palabras claves

Reflexión, tradiciones, desarrollo sustentable, cosmos, humanidad –naturaleza

ABSTRACT

The attempt here is to reflect on a segment of our historical present in which the consideration returns to ancient traditions in order to imbibe from them those knowledges in which maybe a fairer socio-biological order was implied. Perhaps as an alternative to the *oxymoronic* ‘sustainable development’. Alternative that, among other things, decides to preserve a ‘spirituality’ capable to maintain alive the relationship between humans / Nature / Cosmos, sustained on the concept of ‘Mother earth’.

Key words

Reflection, traditions, sustainable development, cosmos, humanity - nature



Hace ya un tiempo largo que el poeta decía:

*Esta tierra es hermosa
crece sobre mis ojos como una abierta claridad asombrada.
La nombro con las cosas que voy amando y que me duelen:
montañas pensativas, lunas que se alzan sobre el chaco
como una boca de horno de pan recién prendido,
yuchanes de leyenda
en donde duermen indios y ríos esplendentes,
gauchos envueltos en una gruesa cáscara de silencio
y bejucos volcando su azulina inocencia.
Todos eso quiero¹.*

Y poeta y naturaleza eran –al menos– esa unidad dúplice enamorada en abrazo de palabras.

Y –desde nuestra filosofía, tan occidental ella– se decía que al poeta le estaban permitidas estas licencias. Porque en aquellos momentos la simbiosis con el entorno era calificada de ‘animismo’ u otras variantes románticas. Porque las ‘cifras y figuras eran las claves de todas las criaturas’...

De la ‘Tierra/ Naturaleza’ que se ocuparan las ciencias respectivas. Nosotros éramos seres dotados de razón, libertad y lenguaje y por ello podíamos trascender lo ‘natural’. Y eso era ‘cultura’. Y hacia allí debíamos dirigir nuestra mirada. Y ascender al andamio conceptual de la Academia para –desde allí– decretar qué cosa pasaba la prueba de ‘filosoficidad’. ¿La Tierra como objeto de la filosofía? Vía muerta desde la modernidad hegemónica. Ya el Newton post- alquimista la había declarado masa neutra de átomos en movimiento. Y si neutra, explotable sin resguardo ético. Fin de la metáfora orgánica. Y la mejor evidencia para no reflotar esto era la adoración del nacional socialismo a la naturaleza... Por lo tanto ‘lesa Academia’ a quien desde allí intentara este camino... Sin embargo la ‘cultureza’² se asomaba... Y los pueblos originarios resistían... Y el mismo poeta insistía:

*Esta tierra es hermosa.
Déjeme que la alabe desbordado,
que la vaya cavando
de canto en canto turbio
y en semilla y semilla demorado.*

Y más tarde nuestra razón filosófica deviniendo ‘razonable’ admitía el diálogo entre culturas: hágase silencio que todas/ as tienen derecho al derecho a la palabra. Que emerjan las ‘minorías’ contra-hegemónicas se decretaba desde el *canon*.

Ocurría que se transparentaba aún más el ‘huevo de la serpiente’. Y se esclarecían las complicidades. Y una pluralidad de voces –desde diferentes lugares de discursos– alertaba: ¡Gaia está viva! Y se rebela...

¿Habíamos sido presa de una ‘amnesia geomántica’? Si sabíamos –de algún modo– que todas las formas de vida salían del ‘vientre’ de la Tierra y que en alguna instancia de nuestra evolución cultural, aquélla era profundamente respetada y honrada como Madre: La *Nuna* de los esquimales, *Tacoma* de los salís, *Maka Ina* de los sioux oglalas, *Iyatiku* de los keres, la *Mujer Cambiante* de los Navajos, *Coatlicue* de los aztecas, y nuestra *Pachamama*...

Y los nombres en clave mujer de Europa, Asia, África, Libia, Rusia, Anatolia, Holanda, China, Caldea, Irlanda, Argentina... Lo que unía a todas estas representaciones era la idea de una deidad femenina, venerada como Diosa.

Y el antiguo concepto de *Tierra Madre*, portadora de menas embrionarias, como el origen de aquella fe en la transmutación artificial en el laboratorio de los alquimistas: la Tierra como un telar en el cual los planetas tejen sus vibraciones, las cuales pueden considerarse notas musicales que se concretan en el telar; es decir, la transmutación como un cambio en la nota planetaria³.

En el principio no era –entonces– el Verbo sino el Útero, el huevo cósmico de donde surge toda vida, según la *teología*⁴... Y vuelta atrás –como ya nos había ilustrado Capra⁵: para la mística oriental (con sus variantes hindúes, budistas o taoístas) la visión del mundo es ‘orgánica’: todas las cosas y sucesos percibidos por los sentidos están conectados e interrelacionados, siendo aspectos diferentes de una misma realidad última, a la cual sólo es posible acceder por ‘iluminación’ trascendiendo la noción de individuo aislado. El cosmos es una realidad inseparable, siempre en movimiento, vivo, orgánico, espiritual y material a la vez... Y – desde el mundo sub-microscópico– emerge también un mundo como sistema de componentes inseparables, interrelacionados y en constante movimiento, en el cual el/la observador/a constituye una parte integral de dicho sistema. Fin de la ilusión/ construcción acerca de seres humanos separados de la Naturaleza. Ya la experiencia humana avizoraba esa trama que en las profundidades cuánticas, articula entre sí “todos los elementos del universo, en una relación amorosa”⁶

El evidenciarse –entonces– del impedimento de la ‘mente racional’ lineal que fragmenta para conocer, para acceder a la conciencia ecológica, surgida de la intuición de un sistema no lineal⁷.

¹Castilla, M.J.; 1979, *Bajo las lentas nubes*, en *El gozante*, Colihue, pp.107/108

²Locución de E. Morin en su propuesta del ‘pensamiento ecologizado’: una nueva conciencia planetaria de solidaridad, que debe vincular a los seres humanos entre sí y con la naturaleza terrestre. Esta conciencia ecológica requiere un doble pilotaje: uno profundo que viene de todas las fuentes inconcientes de la vida y del hombre, y otro, que es el de nuestra inteligencia conciente.

³Devereaux, P./ Steele, J./ Kubrin, D., 1991, *Gaia. La tierra Inteligente*, Martinez Roca.

⁴Desde la década del 70 en el siglo XX hemos sido testigos del advenir a la palabra de mujeres investigadoras en variados espacios de saberes, que destacan la importancia de la ‘teología’, respondiendo así a la necesidad de recuperar un arquetipo femenino sagrado como parte de una identidad que posibilite la superación de los estereotipos de orientación patriarcal. Este segmento del ‘feminismo espiritual’ intenta recuperar una cosmología en la cual poder identificarse para reconocerse como parte activa de lo sagrado y no como mera costilla, pecadora e impura, proscripta de los estudios sagrados. Porque si se cuenta con el arquetipo de un Dios solo, vengativo, que modela al hombre a su imagen y semejanza y saca a la mujer de su costilla, se está creando y reproduciendo un modelo económico, social y político que, a la vista de nuestro presente, muestra todas las lacras emanadas del monoteísmo, de la monocultura, del monocultivo y hasta de ciertas formas del universalismo ético.

⁵Capra, F., 1998, *La trama de la vida*, Anagrama; 1983, *El Tao de la física*, Sirio.

⁶Betto, Frei, 1999, *La obra del artista*, Trotta, p.94

⁷Los ecosistemas se asientan en un equilibrio dinámico basado en dos procesos no lineales: cíclicos y fluctuantes. Una conciencia ecológica es así, el resultado de “conjuguar nuestros conocimientos racionales con la intuición de la naturaleza no-lineal de nuestro entorno” (Capra, F., *op. cit.* p. 44).

Y Leopold, Lovelock, Morin, Guattari, Capra, Serres, Boff, las mujeres eco-feministas y las teólogas de la 'sospecha'⁸...Y los pueblos originarios... Todos ellos adviniendo a la palabra para re-cordar el valor intrínseco de cada ser. Y proclamar que todo lo que existe "merece existir y todo lo que vive merece vivir". Y la necesidad de ampliar nuestros andamiajes conceptuales en Filosofía y Teoría Política, escuchando a los movimientos sociales actuales en tanto creadores de nuevos 'marcos de definiciones de justicia/ injusticia' desde los cuales re-interpretar la realidad y sub-vertir los códigos culturales dominantes. ¿Por qué no una 'biocracia'? ¿o una 'democracia socio-cósmica' en la que todos los elementos de la Naturaleza, en sus propios niveles, formen parte de la sociabilidad humana? Pues como se pregunta Boff: ¿serían nuestras ciudades todavía humanas sin las plantas, los animales, los pájaros, los ríos y el aire puro?⁹ ¿Porqué no hacer carne de que la agresión a la Naturaleza es inseparable de la agresión a sus habitantes? ¿Qué aquélla es usada como arma de guerra, que es envenenada, conquistada, manipulada por diversidad de tecnologías? ¿Qué la Naturaleza es víctima y arma de guerra, lo mismo que las mujeres: violadas y violentadas para exacerbar el odio de los grupos de resistencia, maltratadas hasta la muerte "muestran en el cuerpo el poder del agresor"¹⁰

Y nuevamente el poeta y su Tierra diciendo:

*Ocurre que me pasa que la pienso despacio
y que empieza a dolerme casi como un recuerdo.
y sin embargo, triste la festejo.
mato los colibríes que la elogian
como quien apagara los pétalos del aire,
hondeo como un niño ángeles y campanas
y cuando así dolido, la desnudo,
cuando así lastimo,
me crece, ay, una lágrima en la que apenas si me reconozco.*

*Digo que me le entrego.
Digo que sin saber la voy amando,
y digo que me vaya perdonando
y en un perdón y en otro que le pido
digo que alegremente voy sangrando¹¹.*

Lo cierto es que tardíamente se vuelve la mirada hacia antiguas tradiciones – hoy en extinción - para abreviar en ellas aquellos conocimientos en los que iba de suyo un orden socio-biológico más justo, tal vez. Y que predicen el 'buen vivir' como alternativa al *oximorónico* 'desarrollo sustentable'. Alternativa que- entre otras cosas- decide conservar una 'espiritualidad' capaz de mantener viva la relación entre seres humanos /Naturaleza/ Cosmos, sustentándose en el concepto de 'Madre Tierra'.

Emerge algo así como un 'ecologismo de los pobres'¹² o- lo que es lo mismo- una 'ecología de la liberación' como reto y resistencia de los pobres al sistema que unifica explotación de los/ as trabajadores/as, saqueo de pueblos enteros y devastación del ambiente. Se trata entonces, de diseñar una 'geografía de la esperanza' (como dice Marzo) que, inmunizándose contra el virus de la aceptación de lo dado, represente el lugar de las "oportunidades e innovaciones de la práctica".

Y así la puesta en escena de una pluralidad de macro-eventos contra-hegemónicos unidos bajo la consigna acerca de otro mundo posible y urgente. Entre ellos la **Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra**, en la que se decreta la *Declaración Universal de Derechos de la Madre Tierra*¹³ y se propone –entre otros derechos– a la vida y a existir, a ser respetada, a la continuación de sus ciclos y procesos vitales libre de alteraciones humanas, al agua como fuente de vida¹⁴, al aire limpio, a estar libre de la contaminación y polución de desechos tóxicos y radiactivos.

En síntesis, abandonar la dicotomía capital versus naturaleza y –por ende– las desigualdades ambientales, resistir al 'neo-extractivismo' y sus aledaños. Avanzar así hacia la 'justicia climática' y hacia la exigibilidad de 'honrar' la deuda ecológica, rechazando –por ejemplo– el 'entendimiento' de Copenhague y los siguientes macroeventos, que pretenden eximir de la responsabilidad histórica a los países ricos. Que éstos restablezcan nuestros espacios atmosféricos ocupados por sus emisiones: esto es que 'descolonicen' la atmósfera. Que se hagan cargo de los millones de 'refugiados' climáticos. Que se promueva la creación de un Tribunal Internacional de Justicia Climática.

Abogar entonces, por una visión de conjunto entre individuo, comunidad, cultura, naturaleza, seres vivos, derechos

⁸Aludimos a Ivone Gebara (entre otras) quien afirma que una postura ecofeminista es una perspectiva política crítica que tiene que ver con la lucha antirracista, antisexista y antielitista, pues las mujeres y los/as niños/as, las poblaciones africanas e indígenas son las primeras víctimas, y por lo tanto, los/as primeros/as en ser excluidos de los bienes producidos por la Tierra. Son ellos/as los que ocupan los lugares más amenazados del ecosistema y –en consecuencia– viven más fuertemente el peligro de muerte que el desequilibrio ecológico les impone.

⁹Boff, L., *El siglo de los derechos de la Madre Tierra*, Bolivia, Abril 2010.

¹²Parafraseamos a Gebara en su texto *Intuiciones ecofeministas*, Trotta, 2000.

¹¹Castilla, M.J., *op. cit.*

¹²Marzo, G., 2010, *Buen Vivir. Para una Democracia de la Tierra*, Plural.

¹³Como señala G. Marzo, hay dos temas a considerar al respecto a fin de ampliar el campo de la justicia y la participación: **la titularidad y la tutela**. "La titularidad es reconocida cuando un pueblo es portador de derechos propios. De la misma manera que las sociedades anónimas o comerciales han sido reconocidas como titulares de derecho, de la misma manera es indispensable que la naturaleza sea titular de derechos propios. La tutela (...) es una institución jurídica que sirve para consentir el ejercicio de derechos también por aquellos que no pueden exigirlos por su cuenta. Reconocer los derechos de la naturaleza ofrece, a través de la titularidad y la tutela, la posibilidad de que los ciudadanos/as y las comunidades, de emprender acciones para defenderla. Estos nuevos derechos frenan el uso insostenible de la naturaleza" (p. 167, *op.cit.*)

¹⁴Resulta interesante destacar el hecho de que las nuevas constituciones de Ecuador y Bolivia se refieren al agua, definida como un 'ecosistema vivo' cuya conservación, recuperación, uso y gestión están a cargo del Estado. Para mayor información ver artículo 12 de la Constitución del Ecuador: *El agua es un derecho humano irrenunciable y constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida*. Igualmente la Constitución de Bolivia (2009), en sus artículos 16, 20, 373 (*el agua constituye un derecho fundamentalísimo para la vida.*), 374

y responsabilidad a fin de sostener que no es posible una economía sin ecología, ni justicia social sin justicia ambiental. Porque lo que ha dislocado es justamente el vínculo sociedad/naturaleza. Como si tratásemos de cuerpos diferentes en pugna uno con el otro: pues ahí está la pandemia expandida por Occidente.

Se trata de esta mutilación de nuestra interconexión con el entorno en pos de la colonización de nuestras cogniciones. Y en tanto tal- generadora de “vidas desperdiciadas” en el sentido de Bauman¹⁵, en aquél lúcido diagnóstico de lo que el llama “modernidad líquida”: ésta que no sabe que hacer con la cantidad de residuos que desecha y que se trasuntan no sólo con los materiales de cualquier índole, sino –lo que es muy grave- con los “residuos humanos”, es decir, con las poblaciones “superfluas” de emigrantes, refugiados/as y demás parias que se instalan con mucha fuerza en los debates actuales los temores relativos a la seguridad.

Porque nuestras sociedades occidentales (siguiendo a Mumford¹⁶) han priorizado el modelo de la minería en su modo de crear lo nuevo como discontinuidad: “hoy aquí, mañana ya no, ora febril de lucro, ora agotada y vacía”¹⁷:

La minería es (...) el arquetipo de la ruptura y la discontinuidad. Lo nuevo no puede nacer a menos que se deseche, se tire o se destruya algo. Lo nuevo se crea al hilo de la disociación meticulosa y despiadada entre el producto final y todo cuanto se interpone en el camino que conduce hasta él. Preciosos o bajos de ley, los metales puros sólo pueden obtenerse eliminando escoria y carbonillas de la MENA. Y sólo podemos bajar hasta la mena quitando y desechando capa tras capa del suelo que obstruye el acceso a la veta, talando o quemando el bosque de antemano porque obstaculiza el acceso a la veta. La minería niega que la muerte lleve en su seno un nuevo nacimiento (como ocurriría en la antigua agricultura).

*(...) La crónica de la minería es un cementerio de filones y pozos agotados, repudiados, abandonados. La minería resulta inconcebible sin residuos.*¹⁸

Y he aquí la ‘vida dañada’: ante ella diferentes declaraciones de organismos de la ONU proclaman la interdependencia de derechos humanos como –por ejemplo- a un entorno ecológicamente sano, a la necesidad de los pueblos a buscar sus propias vías de desarrollo, a la paz, etc. Pero nuevamente la trampa: pues en la exigibilidad de esos derechos se encuentra en la idea de ‘progresividad’ otorgada a los países para que cumplan con lo pactado al respecto.

Bien sabemos que las ‘mejores intenciones’ se reducen al

ámbito meramente declamatorio, pues el verdadero problema se circunscribe a cómo erosionar el ‘pensamiento único’ y su monocultura, monocultivo y monoteísmo de mercado que nos condena a que se bastardeen todas y cada una de aquellas declaraciones, pactos, convenios, emanados de los macro-organismos de decisión. Pues ellos mismos (OMC, BM; FMI) son el motor financiero y comercial de esta fase capitalista: sus objetivos coinciden con las necesidades de la gobernabilidad capitalista.

La renovada pregunta leniniana: ¿qué hacer?

Sabía qué hacer el movimiento *chipko* cuando en la India se abrazaba a los árboles para impedir la tala; lo sabía el pueblo indígena colombiano *U'wa*¹⁹ cuando amenazaba con un suicidio colectivo si la multinacional petrolera no abandonaba sus propósitos de explotación en sus territorios ancestrales, lo sabía el pueblo cochabambino cuando resistió la privatización del agua... Y tantos... Y tantas.²⁰

En el mismo sentido, en ocasión de la celebración del 21/12/2012 en la Isla del Sol, el Presidente de Bolivia Evo Morales, en su extenso discurso, hacía un llamado al mundo anunciando el comienzo del fin del capitalismo depredador y el inicio del *Pachakuti*, o –lo que es lo mismo- el despertar del mundo a la cultura de la vida: un nuevo tiempo donde el ser humano ‘constituya una unidad con la Madre Tierra y en armonía y equilibrio con la totalidad del Cosmos’

¿Sabemos qué hacer nosotros/as? Hacernos cargo- tal vez de una ‘razón sublevada’ militante de la vida misma, promesa de un futuro, mixtura de indignación y amor; indignación por el presente, motor para dejar crecer amor futuro. Que libere las ‘sombras’ de la sociedad industrial: lo femenino, la naturaleza virgen, los niños/as, el cuerpo, la creatividad del corazón, las comunidades originarias que nunca absorbieron el ‘ethos’ de la ‘civilización industrial. Y tantos y tantas...

Razón sublevada que **no** desea repetir con el poeta:

Quiero decir cómo eran

los bosques

Tendré que decirlo

*en un lenguaje olvidado*²¹

¹⁵Bauman, Z., 2005, *Vidas desperdiciadas*, Paidós.

¹⁶Mumford, L., 1979, *La ciudad en la historia: sus orígenes, transformaciones y perspectivas*, Bs.As., Infinito, 2 vols., p. 602,

¹⁷*Ibid.*, p. 35.

¹⁸*Ibid.*, p. 36

¹⁹Los indígenas *U'wa* difundieron un testamento espiritual –el *Testamento del Pueblo U'wa*- en el que explican las razones de su decisión. Para ellos, el petróleo es la sangre derramada de la Tierra, y no puede ser extraído ni utilizado de manera alguna.

²⁰En el fragmento final de la *Declaración de la Asamblea de Movimientos Sociales, IV Foro de las Américas* (Paraguay, 15/ 8/2010), se dice: “Los movimientos sociales estamos ante una ocasión histórica para desarrollar iniciativas a nivel internacional. Sólo la lucha de nuestros pueblos van a permitirnos avanzar hacia el *ybymarane* (Tierra sin mal) y hacer realidad el *tekopora* (buen vivir). Nos comprometemos a reforzar la lucha por la soberanía de nuestros pueblos, la soberanía alimentaria, la **soberanía energética y la soberanía de las mujeres sobre sus cuerpos y su vida y por el reconocimiento de la diversidad sexual**. Construímos alternativas que parten de los acumulados en las resistencias desde la interrelación de diversas perspectivas anticapitalistas, anti-patriarcales, anti-coloniales y anti-racistas, al mismo tiempo que avanzamos en la búsqueda de otro paradigma centrado en la igualdad, el buen vivir, la soberanía y la integración fundamentada en el principio de la solidaridad entre los pueblos”.

²¹Merwin, W.S., 1966, Testigo, en *Después de los alfabetos*, Hotel Ambos Mundos ed.

Instrucciones para los autores

Lhawet, nuestro entorno, es una publicación del Instituto de Ecología y Ambiente Humano de la Universidad Nacional de Salta. Publica artículos referidos al estudio de los vínculos entre la sociedad y la naturaleza.

NORMAS GENERALES DE PRESENTACION

Los manuscritos, que deben estar escritos en español, se recibirán en el correo electrónico a revista.lhawet@gmail.com hasta el 15 de febrero de cada año. No serán aceptados artículos que contengan lenguaje sexista o discriminatorio.

Deberán entregarse en archivo de procesador de textos, en hoja A4, con letra arial 11, espaciado doble, con márgenes de 2 centímetros y con una extensión máxima 15 páginas incluyendo tablas y figuras). Todas las hojas deben ir numeradas.

ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO

Título del trabajo (en inglés y castellano), autor o autores (institución, dirección postal, correo electrónico).

Resumen hasta 500 palabras, palabras clave. Abstract (hasta 500 palabras), keywords (se recomienda entre tres y seis palabras claves).

Se recomienda organizar el texto incluyendo: Introducción, Materiales y métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias bibliográficas.

ILUSTRACIONES, CUADROS Y FOTOGRAFÍAS

Deben estar indicadas en el texto (con nombre y número) y enviarse por separado en formato de imagen (jpg, tiff, gif) a 300 dpi de resolución.

REFERENCIAS

Las referencias estarán ordenadas alfabéticamente y deberán seguir el siguiente formato: ZULUOAGA, F.; MORRONE, O. & RODRIGUEZ, D. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. Kurtziana 27: 17-167.

Las citas realizadas en el texto si tienen más de dos autores se colocará *et al.* Cuando se cita más de un artículo se colocarán separados por punto y coma (por ejemplo Ordoñez *et al.* 2010; Suarez 2001; Pérez 1999 y López *et al.* 2006).



Autores

Noemí Estela Acreche. Bachelor in Science, Biology (Universidad Hebrea de Jerusalén, 1978). Master in Science, Basic Medical Science (Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel, 1980). Doctora en Humanidades, orientación en Antropología (Universidad Nacional de Salta, 2004). Profesora de la Cátedra “Evolución”, Facultad de Ciencias Naturales (UNSa) y “Antropología Biológica”, Facultad de Humanidades (UNSa). Investigadora y directora de proyectos y programas del CIUNSa. Integrante de comisiones evaluadoras de investigaciones y proyectos (UNSa).

María Virginia Albeza. Licenciada en Ciencias Biológicas (Universidad Nacional de Salta, 1995). Doctora en Ciencias Biológicas (Universidad Nacional de Salta, 2008). Profesora de la Cátedra “Antropología Biológica”, Facultad de Humanidades (UNSa) y “Bioantropología”, Facultad de Ciencias Naturales (UNSa). Directora de Proyectos de Investigación, Facultad de Ciencias Naturales (UNSa).

Graciela Carusso. Licenciada en Ciencias Biológicas (Universidad Nacional de Salta, 1995). Profesora de la Cátedra “Evolución”, Facultad de Ciencias Naturales (UNSa). Directora Técnica del Laboratorio de Marcadores Moleculares “Licenciada Eva Castillo”, Facultad de Ciencias Naturales (UNSa).

Marta L. de Viana. Bachelor in Science, Biology (Universidad Hebrea de Jerusalén, 1978). Master in Science, Zoology, (Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel, 1980). Doctora en Ciencias Biológicas (Universidad Nacional de Córdoba, 1995). Profesora de la Cátedra “Ecología”, Facultad de Ciencias Naturales (UNSa). Directora del Instituto de Ecología y Ambiente Humano (UNSa). Investigadora y directora de proyectos y programas del CIUNSa. Integrante de comisiones evaluadoras de investigaciones y proyectos (UNSa).

Eugenia Giamminola. Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Universidad Nacional de Salta, 2011). Profesora de la cátedra “Ecología”, Facultad de Ciencias Naturales (UNSa). Miembro del Banco de Germoplasma de Especies Nativas del Instituto de Ecología y Ambiente Humano, Facultad de Ciencias Naturales, UNSa.

Héctor Marteau. Licenciado en Filosofía, con estudios de posgrado, Especialización y Maestría en Ciencia Política, y Doctorado en Historia, es profesor ordinario en el IUNA y de posgrados en DDHH de la UNSa, de Ciencia Política en la UNLP y de Filosofía Práctica en la UNMDP. Ha dado cursos y seminarios en diversas Universidades nacionales y del exterior. Ha sido Asesor en las Comisiones de Recursos Naturales y Ambiente Humano, Educación, Trabajo y Ciencia y Tecnología de la HCDNación.

Mabel Noemí Martínez. Ingeniera Agrónoma. Universidad Nacional de Salta (1996) Magister en Derechos Humanos. Facultad de Humanidades. UNSa (2011). Coordinadora de equipo territorial Anta Subsecretaría de Agricultura Familiar Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación.

Liliana Beatriz Moraña. Licenciada en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Salta (1993). Master en Ecología Acuática Continental, Universidad Nacional del Litoral (1998). Doctora, Universidad de Buenos Aires (2005). Participó como integrante y directora en numerosos proyectos de investigación en temáticas limnológicas y de análisis de calidad de aguas en sistemas lóticos y lénticos superficiales. Es Profesora de Diversidad Biológica I de la Facultad de Ciencias Naturales-UNSa.

Ana Silvia Simesen de Bielke. Licenciada en Filosofía (1973). Universidad Nacional de Tucumán. Master en Filosofía Contemporánea. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Salta (2004). Participó como directora en numerosos proyectos de investigación. Directora de la Carrera de Postgrado en Derechos Humanos (Especialidad y Maestría). Es Profesora de Historia de la Filosofía Moderna y de Filosofía y Teoría Política. Facultad de Humanidades-UNSa.



Instituto de Ecología y Ambiente Humano
Universidad Nacional de Salta
Avenida Bolivia 5150 • 4400 • Salta • Argentina