

Índice

- 2** **YUYOS QUE MATAN**
por Agustín Martínez, Natalia Z. Joelson, Luciana Bain
y Carlos A. Robles
- 10** **DISEÑADOS PARA MATAR**
por Jorge Gustavo Meso
- 18** **UN REGISTRO FEMENINO EN TIERRA DE HOMBRES**
por Marisa Malvestitti y María Andrea Nicoletti
- 24** **SABERES CORPORALES EN JUEGO**
por Fabián Martins
- 30** **DESAFÍOS DE UNA ENFERMEDAD EMERGENTE**
por María Ester Lázaro
- 38** **DESDE LA PATAGONIA**
¿QUÉ HACEN EN UN CONTEXTO DE PANDEMIA AQUELLOS A QUIENES FORMAMOS?
por Miriam E. Gobbi y Carolina Suarez
- 42** **UN GIGANTE BAJO LA LUPA BOTÁNICA**
por Andrea Alejandra Medina
- 49** **RESEÑA DE LIBRO**
LA PASIÓN DE DESCARTES
por Viviana Diez
- 50** **REPORTAJE**
MARIANA MAGGIO
- 57** **RESEÑA DE LIBRO**
EL DIABLO DE MAXWELL
por Mario A. J. Mariscotti
- 58** **CIENCIA AL PASO**
PONÉ EL AGUA PARA LOS FIDEOS
por Hugo Corso
- 60** **EN LAS LIBRERÍAS**
ARTE: Eduardo Andaluz

ASOCIACIONES PLANTAS-HONGOS TÓXICAS PARA EL GANADO

YUYOS QUE MATAN

Desde principio del siglo pasado se han identificado diferentes plantas tóxicas que afectan al ganado de la región patagónica. Nuevos conocimientos hacen posible mejorar su manejo, para evitar intoxicaciones.

Agustín Martínez, Natalia Z. Joelson, Luciana Bain y Carlos A. Robles

Transcurrían los primeros años de expedición de los españoles sobre el suelo patagónico, y ya se conocían casos sobre mortandad de animales, debidas al consumo ciertas plantas tóxicas nativas. Décadas después, se comenzaron a registrar casos de intoxicación grave de ganado en la Patagonia. Sin embargo, hubo poca evidencia al respecto hasta épocas más recientes.

En Patagonia, el primer brote reportado de intoxicación natural debido al consumo de leguminosas del género *Astragalus* ocurrió en un establecimiento cercano a Maquinchao, provincia de Río Negro, afectando al 73% de una majada de 300 ovinos. En los últimos años, se reportó otro brote en bovinos ocurrido en otro

establecimiento cercano, que afectó un rodeo de 70 vacunos, matando el 90% de los animales. De forma simultánea, casos de intoxicación natural por consumo de gramíneas como el coirón huecú (*Poa huecu*) y coirón negro (*Festuca argentina*) han sido comentados por los productores de la región, confirmando brotes en caprinos de Río Negro.

Dada la importancia que tienen estas intoxicaciones en la región patagónica y la escasa información sobre los aspectos toxicológicos de estas especies en la Argentina, daremos a conocer algunos resultados sobre plantas tóxicas para el ganado de los campos patagónicos.

Palabras clave: ganadería, hongos endófitos, Patagonia, plantas tóxicas.

Agustín Martínez¹

Dr. en Ciencias Veterinarias
martinez.agustin@inta.gob.ar

Natalia Z. Joelson²

Estudiante Lic. en Ciencias Biológicas
natalia.joelson@gmail.com

Luciana Bain³

Estudiante Medicina Veterinaria
lucianabain.cn@hotmail.com

Carlos A. Robles¹

MSc. en Tropical Veterinary Medicine
robles.carlos@inta.gob.ar

¹Grupo de Salud Animal, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA EEA Bariloche.

²Pasante en Salud Animal, INTA EEA Bariloche-Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue (UNCo).

³Residente en Salud Animal, INTA EEA Bariloche-Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

Recibido: 30/08/2019. Aceptado: 08/03/2020.

Los animales “engarbancillados”

La intoxicación por garbancillos (nombre que los lugareños dan a varias especies del género *Astragalus*), afecta principalmente a los ovinos, bovinos y equinos. La intoxicación es crónica, con lo cual, para presentar signos clínicos, el ganado debe consumir cualquier parte de la planta al menos por un periodo de 3 semanas seguidas. Los animales intoxicados presentan dificultad para caminar, pérdida del equilibrio, y algunos parecen ciegos, chocándose alambrados y matas. Por este motivo, a los animales afectados se les llama “locos”. En el ámbito académico la enfermedad es conocida como α -manosidosis adquirida o locoísmo (ver Glosario). Los caballos de andar que se intoxican, no pueden volver a montarse debido a que su comportamiento se mantiene alterado. En otros países se han documentado otros síntomas en caprinos y ovinos que consumen otra especie de garbancillo, como pérdida de peso y fallas en la reproducción como abortos, nacimiento de crías débiles, o con contractura de los miembros delanteros. Sin embargo, en nuestra región aún no se han detectado estas alteraciones.

Los signos clínicos se deben a las lesiones en las células del sistema nervioso central, principalmente en el cerebelo y cerebro. Las lesiones consisten en vacuolas o “lagunas” (ver Glosario) que se forman por acumulación de sustancias que, al no poder liberarse,

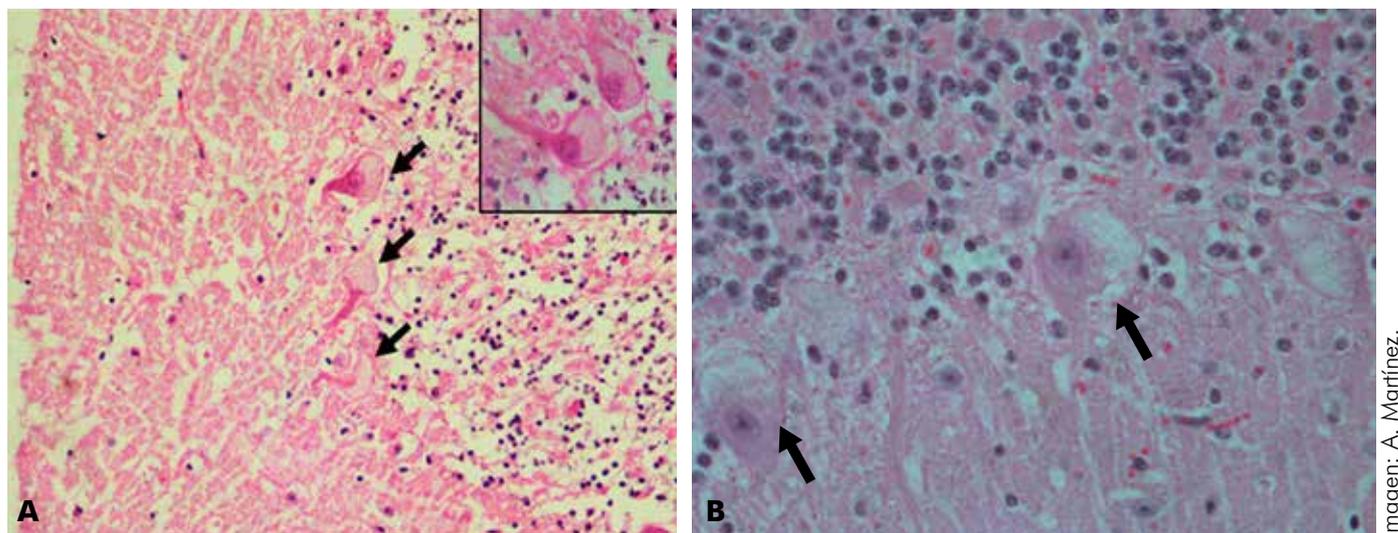


Figura 1. Porción teñida de tejido del cerebelo en la que se observan neuronas afectadas llenas de "lagunas" o vacuolas (indicadas con las flechas) en dos animales intoxicados con garbancillo verde. A) de un bovino y B) de un ovino. Microfotografía en microscopio. Aumento: 200x.

Imagen: A. Martínez.

terminan produciendo la muerte de la célula nerviosa o neurona (ver Figura 1).

¿Cómo podemos saber cuándo los animales están intoxicados?

La observación de signos clínicos de tipo nervioso en un animal o grupos de animales que tenga acceso a pastorear en cuadro con garbancillos, nos puede hacer sospechar que están intoxicados. Sin embargo, para confirmar dicha intoxicación se deben realizar estudios del sistema nervioso central, con lo cual se necesita sacrificar a un animal enfermo para llevar a cabo un estudio histopatológico (ver Glosario) y así poder ver al microscopio las lesiones en el cerebro.

Actualmente el Grupo de Salud Animal del INTA Bariloche está trabajando en el desarrollo y puesta a punto de nuevos métodos para detectar animales enfermos, sin tener la necesidad de sacrificarlos. En este sentido se han evaluado tres técnicas que detectan: 1) metabolitos en orina (ver glosario), 2) tejidos de la planta en la materia fecal, y 3) lesiones en células sanguíneas. Entonces con solo una muestra de orina, sangre o materia fecal y un posterior análisis de laboratorio se podría determinar cuáles de los animales están comiendo garbancillo y si están en riesgo de intoxicarse.

¿Cómo controlamos la intoxicación?

Como en la mayoría de las intoxicaciones por plantas, las medidas de prevención y de tratamiento están acotadas a evitar su consumo por parte de los animales. Sin embargo, como método de control de las poblaciones de garbancillo, muchos de los productores realizan la cosecha y quema. Otros realizan la fumigación de las plantas en forma individual con compuestos químicos.

Cualesquiera sean los métodos de control de las

poblaciones, para que tengan un grado de eficiencia aceptable, se recomienda su aplicación varios años seguidos y en la época previa a la fructificación de las plantas (noviembre-diciembre). En otros países, se recomienda el pastoreo rotativo entre cuadros con garbancillo por dos semanas y luego pasar a otro potrero sin garbancillo por al menos tres semanas. Este sistema sería posible de implementar solo en establecimientos que cuenten con varios cuadros, algunos con y otros sin garbancillo.

El potencial tóxico de los garbancillos

Para conocer qué tan peligrosos son los garbancillos de la región se realizaron estudios para determinar las concentraciones del tóxico en diferentes poblaciones de tres tipos de garbancillos a lo largo de la Línea Sur de Río Negro. Las especies evaluadas fueron: garbancillo verde (*Astragalus pehuenches*), garbancillo moro (*Astragalus illinii*) y mata sapo (*Astragalus mayanoi*) (ver Recuadro).

Para recolectar los especímenes a estudiar se recorrieron caminos rurales en zonas aledañas a Pichi Leufú, Ingeniero Jacobacci, Manuel Choique, Maquinchao, El Caín, Los Menucos y La Esperanza. En la Figura 2 se muestran los lugares donde se encontraron poblaciones de las tres especies de garbancillos. Ejemplares de los mismos fueron cosechados, disecados en tallos de hojas-flores-frutos-semillas; luego fueron secados en estufa a 58°C por 48 hs y molidos, para ser analizados mediante análisis químico para, de esa forma, evaluar la concentración de sustancias tóxicas.

Para que los garbancillos sean tóxicos deben tener el alcaloide llamado swainsonina (ver Glosario). El potencial tóxico de la planta se relaciona con la concentración de este alcaloide: cuanto más swainsonina tenga más peligrosa para el ganado



Imagen: Grupo de Teledetección INTA Bariloche.

Figura 2. Mapa de la provincia de Río Negro, indicando los sectores donde fueron recolectadas las diferentes especies del género *Astragalus*: garbancillo verde (*Astragalus pehuenches*, triangulos), gabrancillo moro (*Astragalus illinii*, cuadrados) y mata sapo (*Astragalus moyanoi*, estrellas).

será. Para que la planta sea tóxica debe tener una concentración superior al 0,001%. Las plantas de garbancillo verde y garbancillo moro cosechadas en Río Negro tienen, en promedio, entre 70 y 100 veces ese valor, considerándose por lo tanto como muy tóxicas. La concentración del tóxico en las hojas-flores-frutos-semillas fue prácticamente el doble que en los tallos. Sorpresivamente, los tallos secos de la temporada anterior encontrados en el suelo también tenían concentraciones tóxicas de swainsonina. Por otro lado, en las muestras de mata sapo las concentraciones encontradas estuvieron muy por debajo del porcentaje sugerido, por lo cual se determinó que esa planta no es tóxica para los animales (ver Figura 3).

Un hongo...iel culpable de todo!

Años atrás, se creía que la swainsonina era producida por la planta. Sin embargo, recientes estudios han detectado que determinados hongos endófitos simbiotes (ver Glosario) son los responsables de su producción. Los hongos endófitos son microscópicos e infectan internamente el tejido vegetal, sin causar síntomas visibles de enfermedad o lesiones en la planta. Para evaluar la presencia de estos hongos en los garbancillos patagónicos, se recolectaron semillas de las tres especies, correspondientes a diferentes poblaciones de las zonas recorridas. En el laboratorio, se realizó el cultivo *in vitro* del hongo a partir de las semillas. Para ello, las semillas de cada población

GARBANCILLO VERDE



Astragalus pehuenches - Maquinchao

Porcentaje de swainsonina detectado: 0,031 - 0,203

TÓXICO

GARBANCILLO MORO



Astragalus illinii - Volcán Manuel Choique

Porcentaje de swainsonina detectado: 0,014 - 0,046

TÓXICO

MATA SAPO



Astragalus moyanoi - Pichi Leufu

Porcentaje de swainsonina detectado: < 0,001

NO TÓXICO

4 Imagen: A. Martínez y C. Robles.

Figura 3. Diferentes especies de *Astragalus* de la provincia de Río Negro clasificadas según su toxicidad .

El garbancillo verde está presente desde el sur de Mendoza, norte de Neuquén, sur de Río Negro hasta el norte de Chubut. Es una planta de tamaño mediano, de entre 15 y 40 cm de altura, que rebrota en los meses de noviembre y diciembre. Debido a que sus flores aparecen en enero, es de fácil identificación en el campo, por el contraste de colores que ocurre entre el verde de sus hojas, el violeta de sus flores y el marrón amarillento del pastizal. Otra particularidad que lo caracteriza es su fruto, muy liviano con aspecto de globo inflado, lo cual facilita su propagación por el viento o el agua. En general se suelen ver grandes manchones de garbancillo al costado del camino, sobre suelos sueltos, en lugares donde ha circulado el agua y en bordes de mallines.



Imagen: C. A. Robles.

Cosecha de garbancillo verde con frutos en Los Menucos. 16 de enero de 2012.

El garbancillo moro está presente en forma aislada en manchones más pequeños conociéndose su distribución en la provincia de Chubut y Río Negro, encontrándose en la zona del volcán Mamuel Choique y en cercanías de Pilcaniyeu Viejo. Es una planta de tamaño pequeño, de entre 10 y 20 cm de altura, que rebrota en los meses de octubre y florece en noviembre-diciembre. Sus frutos son pequeños, esféricos, con cobertura pilosa, y se encuentran principalmente en la base de la planta. Tanto las hojas como los frutos son grisáceos plateados, por lo cual los productores de la región lo llaman "moro".



Imagen: A. Martínez.

Cosecha de garbancillo moro con flores y frutos en la base del Volcán Mamuel Choique. 11 de diciembre de 2014.

Por su parte, el mata sapo está presente en forma aislada en el área de Pichi Leufú, así como también en el camino de Paso del Córdoba en Neuquén. Es una planta de tamaño mediano, de entre 20 y 50 cm de altura que rebrota en octubre y florece en noviembre-diciembre. Sus frutos son medianos, tubulares y tienen estrías de color negro.



Imagen: A. Martínez.

Cosecha de mata sapo con flores y frutos en Pichi Leufú. 23 de diciembre de 2014.

fueron escarificadas con papel lija, de manera que los hongos que se encontraran entre el embrión y la pared de la semilla pudieran desarrollarse. Posteriormente, las semillas se esterilizaron mediante lavados con soluciones de alcohol y lavandina, con el fin de eliminar hongos y bacterias que pudieran encontrarse sobre la superficie de la misma. Luego, las semillas fueron colocadas sobre Agar Papa Dextrosa (ver Glosario) (PDA) y las placas fueron llevadas a estufa a

25 °C por cinco semanas. Al observar el crecimiento de las colonias se realizó una reinoculación individual de las mismas, para lograr un cultivo puro y evaluar semanalmente el crecimiento y las características morfológicas macroscópicas más relevantes.

Acorde a los resultados químicos de toxicidad, la presencia de hongo endófito fue positiva para las especies de garbancillo verde y el garbancillo moro, y negativa para mata sapo. Los hongos de ambas especies presentaron crecimiento radial lento desde la semilla y se registraron diferencias de color y forma del micelio (ver Glosario) entre las dos especies (ver Figura 4). Estas diferencias también son observables en el nivel microscópico, ya que en el endófito del garbancillo verde se observaron hifas (ver Glosario) sin ramificaciones y con un grosor uniforme, mientras que el endófito de garbancillo moro muestra hifas con ramificaciones dicotómicas y grosor irregular (ver Figura 5).

Estudios previos realizados en América del Norte y China revelaron la presencia de hongos endófitos en plantas del género *Astragalus*, sin embargo, esa evidencia no existía para las especies patagónicas. La utilización de técnicas de cultivo y de biología molecular para detectar el ADN, permitieron identificar que los hongos endófitos corresponden al género *Alternaria* sec. *Undifilum*, al igual que en las especies de garbancillo extranjeras. A pesar de ello aún queda por determinar a qué especie corresponden los endófitos presentes en cada garbancillo patagónico.

Otras plantas tóxicas...otros hongos

La presencia de hongos endófitos productores de tóxicos para el ganado no se limita a las leguminosas del género *Astragalus*. En la Patagonia argentina, desde principios del siglo pasado, se ha considerado como planta tóxica a una gramínea que crece en el

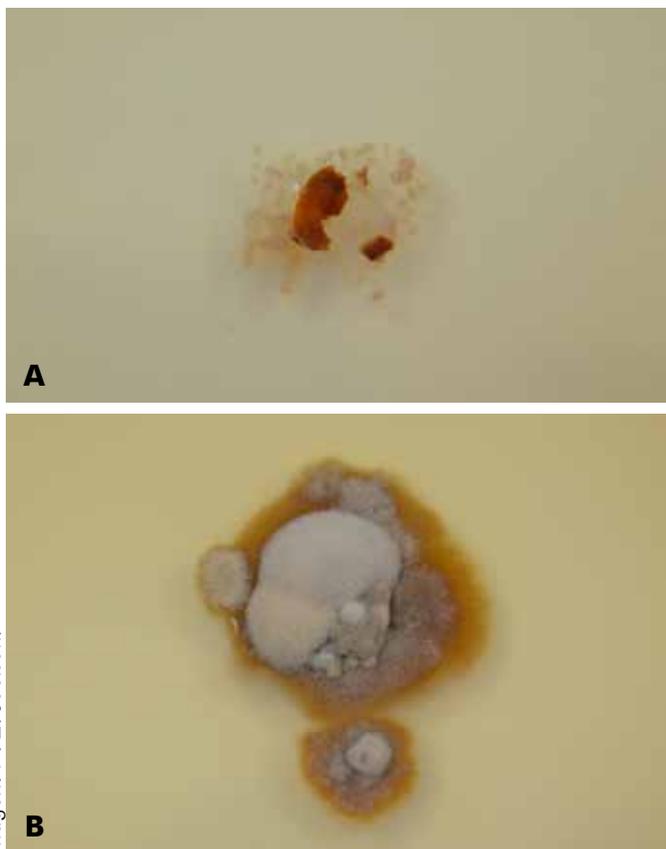


Imagen: N. Z. Joelson.

Figura 4. Cultivos *in vitro* en Agar Papa Dextrosa de endófitos. Hongos aislados A) de *Astragalus pehuenches* y B) de *Astragalus illinii*. Fotografía en lupa. Aumento: 5x.

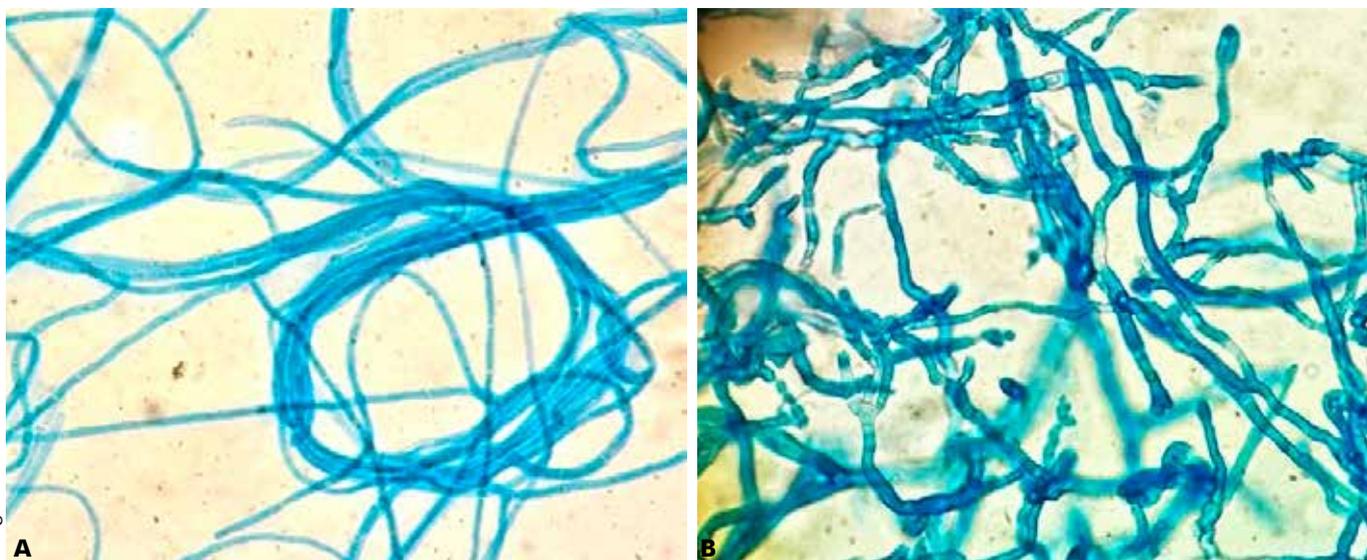


Imagen: N. Z. Joelson.

Figura 5. Hifas de los hongos endófitos cultivados a partir de semillas de garbancillos. Hongos aislados A) de *Astragalus pehuenches* y B) de *Astragalus illinii*. Tinción Azul de Lactofenol. Microfotografías en microscopio. Aumento: 200x.



Imagen: A. Martínez.

Figura 6. Gramíneas patagónicas consideradas tóxicas para el ganado: A) coirón huecú (*Poa huecu*), de un establecimiento de Neuquén y B) coirón negro (*Festuca argentina*), de un establecimiento de Río Negro.

norte de Neuquén: el coirón huecú (*Poa huecu*) (ver Figura 6). El consumo de esta gramínea produce una enfermedad en el ganado conocida como “mal del huecú”, “tembleque” o “chucho”, la cual se caracteriza por temblores musculares exagerados que dificultan el normal desplazamiento del animal, y que, incluso, puede producirle la muerte. A diferencia del locoísmo, esta intoxicación es aguda, con lo cual es suficiente que el animal consuma una sola vez la planta, para que los signos clínicos comiencen a manifestarse en menos de 24 a 48 horas.

En los años '80, a través de relevamientos realizados por el Sistema Regional de Salud Animal (SIRSA) en campos de productores y estudios de laboratorio llevados a cabo en el Grupo de Salud Animal del INTA Bariloche, se logró confirmar lo que muchos productores sospechaban: la toxicidad de otra gramínea ampliamente distribuida en la Patagonia, el coirón negro (*Festuca argentina*) (ver Figura 6). En estos estudios se logró detectar que, tanto el coirón huecú como el coirón negro, estaban infestados por hongos endófitos observados en los cortes de las hojas.

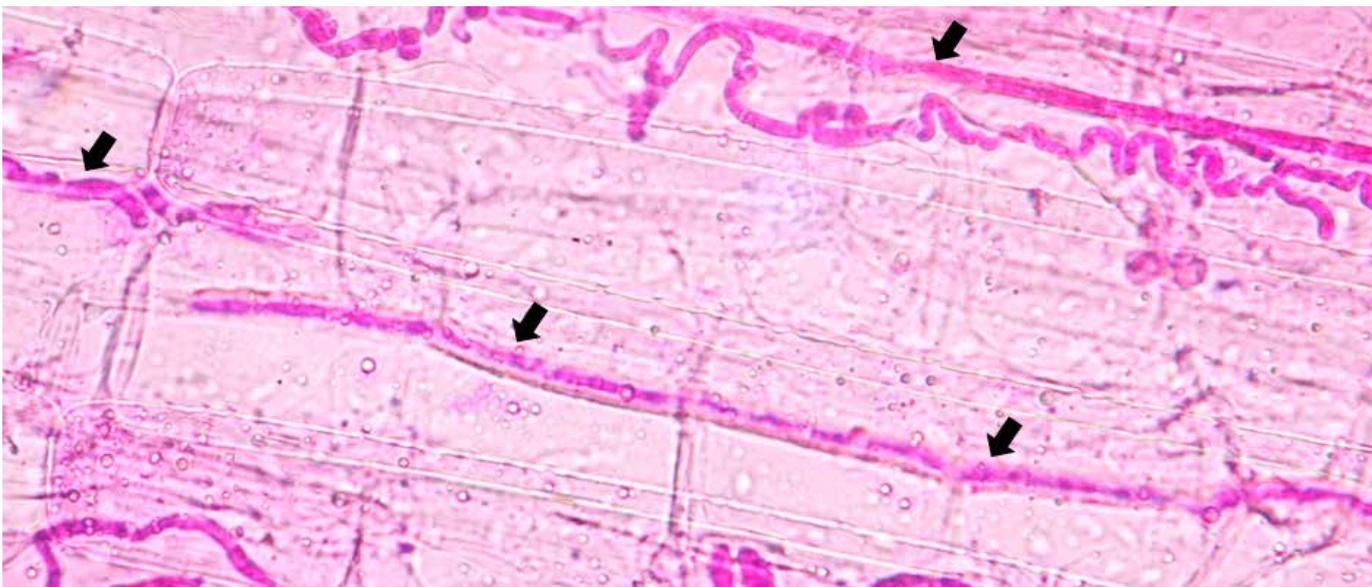


Imagen: L. Bain.

Figura 7. Muestra de la epidermis foliar del coirón negro. Obsérvese la presencia de hifas septadas rectas (estructura celular de los hongos divididas por pared celular), ubicadas en el espacio intercelular, compatible con el género *Epichloë* spp. Tinción Rosa de Bengala. Aumento: 200x.

Estos estudios clasificaron los hongos como *Epiclhoë (Neotyphodium) tembladera* (ver Figura 7).

En estudios llevados a cabo en los últimos años se ha establecido que el porcentaje de infestación en poblaciones de coirón negro con antecedentes de generar intoxicaciones es mayor que el de las poblaciones de coirón negro sin estos antecedentes. De esta manera se acrecienta la sospecha de que un hongo endófito es el responsable de producir los principios tóxicos que afectan al ganado. Por otra parte, se logró reproducir experimentalmente la intoxicación en caprinos mediante el suministro de coirón negro proveniente de una población de la gramínea con antecedentes de intoxicación y con un 66% de infestación.

Si bien aún queda determinar cuál es el principio tóxico que producen los hongos en ambas plantas, se sugiere que los tóxicos podrían ser de la misma familia. Algunas evidencias proponen que los indol-diterpénicos, como Paxilina, Lolitrem B, Penitrem A y B, y Terpendol, podrían ser los principales compuestos tóxicos. Estas potentes neurotoxinas tremorgénicas (ver Glosario) son producidas por hongos endófitos y saprófitos (ver Glosario) aislados en diferentes gramíneas tóxicas para el ganado, en otros lugares del mundo. La determinación de la naturaleza química y el origen de los tóxicos en las gramíneas patagónicas, permitiría esclarecer si la intoxicación por coirón huecú y coirón negro se trata de la misma enfermedad o si son patologías diferentes. Para dilucidar esto, se están realizando estudios toxicológicos utilizando técnicas analíticas de última generación como son las técnicas de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y la cromatografía líquida asociada a espectrometría de masa (LC-MS), junto con estudios moleculares tendientes a evaluar genéticamente los hongos endófitos y así poder predecir el potencial toxigénico (ver Glosario) de los pastizales naturales patagónicos.

Agradecimientos

Agradecemos la excelente asistencia técnica de la Sra. Marta Chodilef (INTA Bariloche) en las tareas de muestreo a campo y laboratorio. A PhD. Daniel Cook y Dale Gardner (PPRL-USDA Logan, USA) por el análisis toxicológico de las muestras de plantas. Estos trabajos fueron financiados por el Sistema Regional de Salud Animal (SIRSA-INTA Bariloche) y por el subsidio de la ANPCyT PICT 2017-0900: "Intoxicación por plantas tóxicas en la Patagonia: Caracterización morfológica, toxigénica y molecular de hongos endófitos asociados".

Glosario

Agar Papa Dextrosa: medio de cultivo utilizado para estudios microbiológicos, principalmente para el aislamiento de hongos.

Endófito simbiote: hongo microscópico que se desarrollan en el interior de los tejidos de distintas especies vegetales que mantiene una relación estrecha y persistente, que puede ser de beneficio mutuo o no.

Estudio histopatológico: análisis microscópico de lesiones ocurridas en células y/o tejidos de órganos de animales enfermos o muertos.

Hifa: filamento de tamaño microscópico, que reunido con otros filamentos forma el micelio. Según sus características (forma, ramificación, tamaño, etc.) las hifas sirven para clasificar microscópicamente a los hongos.

Locoísmo: enfermedad crónica que se desarrolla en el ganado que se alimenta de plantas que contienen swainsonina.

Metabolitos: compuestos intermedios que se generan en la metabolización de compuestos en los organismos vivos.

Micelio: conjunto de hifas que forma la parte vegetativa de un hongo. Según sus características (forma, color, aspecto, etc.) sirve para clasificar macroscópicamente a los hongos.

Neurotoxinas tremorgénicas: toxinas (de origen bacteriano, fúngico y/o animal) que poseen efecto a nivel neurológico, produciendo como principal signo clínico fasciculaciones musculares generando temblores en el cuerpo.



El SIRSA es una RED de veterinarios Patagónicos conectados para mejorar la sanidad y producción del ganado regional.

Actividades

- ✓ Diagnóstico a Campo y de Laboratorio
- ✓ Asesoramiento a Veterinarios y Productores
- ✓ Divulgación de la Información Sanitaria
- ✓ Capacitaciones a Productores y Veterinarios

Grupo Salud Animal INTA Bariloche

robles.carlos@inta.gob.ar
larroza.marcela@inta.gob.ar
martinez.agustin@inta.gob.ar

Potencial toxigénico: capacidad que tiene una determinada población de plantas en producir intoxicaciones en el ganado.

Saprofitos: organismos que se alimentan de residuos y sustancias descompuestas.

Swainsonina: alcaloide inhibidor de la enzima manosidasa celular (lisosomal y citoplasmática).

Vacuolas: lisosomas aumentados de tamaño, debido a la acumulación de metabolitos por falla en la metabolización de sustancias endógenas o exógenas de las células eucariotas.

Para ampliar este tema

- Martinez, A., Bain, L., Aguilar, M., Gómez, L., Robles, C.A. (2019). Una enfermedad centenaria que mata el ganado. Diario Río Negro – Suplemento “Pulso”, 5-6.
- Martinez, A., Gardner, D., Cook, D., Gimeno, E., Robles, C.A. (2018). Potencial toxigénico de *Astragalus pehuenches* Niederl en Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA). 44: 378-383.
- Martinez, A., Lauroua, C., Borrelli, L., Gardner, D., Robles, C. (2019). Spontaneous outbreak of *Astragalus pehuenches* (Fabaceae) poisoning in cattle in Argentina. Toxicon. 157: 84-86.
- Martinez, A., Robles, C.A. y Gimeno, E.J. (2014). Intoxicación por Garbancillo o Yerba Loca. Revista Presencia, 65: 5-8.
- Robles, C.A., Saber, C., Jeffrey, M. (2000). Intoxicación por *Astragalus pehuenches* (locoísmo) en ovinos Merino de la Patagonia Argentina. Revista de Medicina Veterinaria. 81: 380-384.

Resumen

Algunas plantas nativas que crecen en campos donde se crían ovinos, caprinos, bovinos y equinos son reconocidas como plantas tóxicas por los productores ganaderos patagónicos. El consumo de estas plantas por parte del ganado, genera enfermedades con sintomatología nerviosa que muchas veces son mortales. En el presente artículo se muestra información sobre leguminosas y gramíneas tóxicas propias de la región.



CONICET



I N I B I O M A



El Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA) fue creado por el CONICET y la Universidad Nacional del Comahue (UNCo) en el 2006. Su actividad científica está relacionada con aspectos ambientales y ecológicos, tanto de sistemas terrestres como acuáticos. Su sede está ubicada en el predio de la UNCo, en la ciudad de Bariloche.

contactoinibioma@comahue-conicet.gob.ar - Tel: 294 4433040
<http://www.inibioma.conicet.gob.ar/> - Fb: Inibioma-Conicet/Unco

DIENTES DE DINOSAURIOS COMO HERRAMIENTAS LETALES

DISEÑADOS PARA MATAR

El estudio sobre dientes de dinosaurios carnívoros es un tema apasionante y vasto dentro de la paleontología. Este trabajo propone brindar un recorrido desde sus inicios hasta la actualidad.

Jorge Gustavo Meso

Los dinosaurios se caracterizan por ser un grupo de vertebrados terrestres extintos, con una gran diversidad y una notable distribución a nivel mundial, que dominaron los ecosistemas Mesozoicos. Este clado (ver Glosario), cuya aparición se remonta al Triásico superior -aproximadamente hace unos 240 millones de años- se diversificó rápidamente ocupando diferentes nichos ecológicos (ver Glosario), dando origen de esta manera a tres grandes linajes monofiléticos (ver Glosario): terópodos, saurópodos y ornitíscios (ver Figura 1). Cada uno de estos clados se destacó por presentar una amplia plasticidad evolutiva, generando distintos modelos evolutivos o ecomorfotipos (ver

Glosario) diferentes, que se originaron a partir de la ruptura del supercontinente Pangea¹.

Sin duda, la separación y aislamiento de la fauna de dinosaurios, que resultó de la fragmentación continental hace unos 200 millones de años, dieron origen a distintos ecomorfotipos, tanto en el continente de Laurasia² como en Gondwana³, provocando diferencias anatómicas y funcionales en el esqueleto, el cráneo y los dientes. De esta manera, se refleja el sorprendente poder de cambio a nivel fenotípico que los dinosaurios presentaban ante diferentes condiciones ambientales lo que se conoce como plasticidad evolutiva.

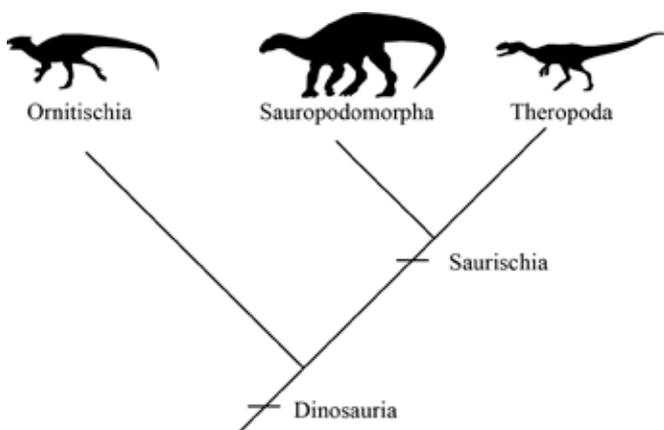


Figura 1. Árbol filogenético tradicional mostrando los tres grandes linajes que se encuentran dentro de Dinosauria.

Palabras clave: depredadores, dientes zifodontes, dinosaurios, Theropodos.

Jorge Gustavo Meso¹

Licenciado en Paleontología
jgmeso@unrn.edu.ar

¹ Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPG), Universidad Nacional de Río Negro (CONICET-UNRN)

Recibido: 27/12/2019. Aceptado: 02/04/2020.

Pero, ¿qué son los terópodos?

Los terópodos constituyen uno de los grupos de dinosaurios mejor representados en el registro fósil, con una amplia diversidad de formas y especies. Dominaron los ecosistemas terrestres del Mesozoico durante 135 millones de años, y se diversificaron ampliamente dando origen a diferentes grupos cuya anatomía es muy variada. Aunque su tamaño corporal suele variar mucho entre los distintos grupos, las características distintivas que pueden observarse a simple vista son: andar bípedo, miembros posteriores alargados y fuertes, miembros anteriores reducidos con afiladas garras, cola musculosa, y presencia de dientes afilados y curvados distalmente -característica distintiva de una dieta carnívora- (ver Figura 2).

¿Cómo son los dientes de terópodos y qué características presentan?

Estas piezas bucales se encuentran diferenciadas en corona dental (estructura visible) y raíz (estructura que le otorga sostén al diente), y conformados por dos estructuras duras (el esmalte y la dentina), y un

¹ Supercontinente que existió a finales de la era Paleozoica y comienzos de la era Mesozoica, y que abarcaba la mayor parte de la superficie emergida del planeta.

² Gran masa continental ubicada en el Hemisferio Norte, surgida a finales del Jurásico a partir de la ruptura del supercontinente Pangea.

³ Gran masa continental ubicada en el Hemisferio Sur, surgida a finales del Jurásico a partir de la ruptura del supercontinente Pangea.

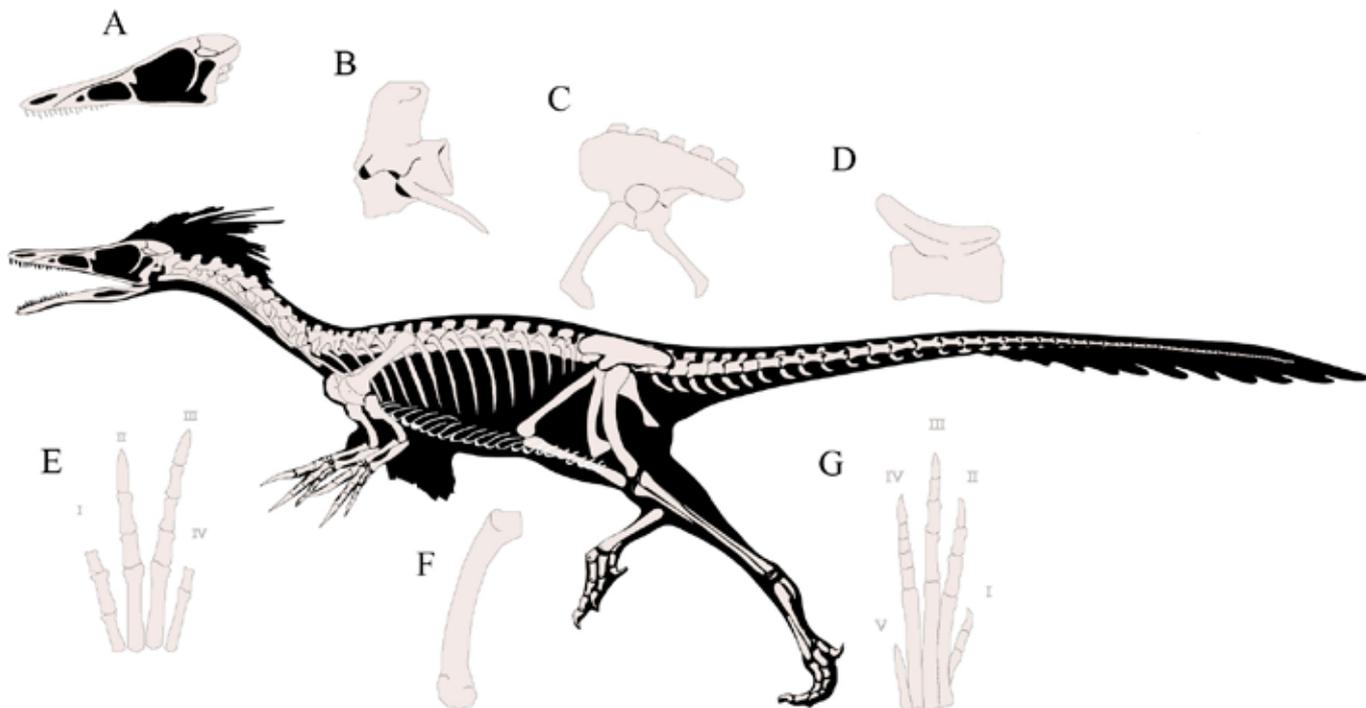


Figura 2. Esquematación generalizada de un terópodo con sus características más importantes. A) cráneo con hueso lacrimal; B) vértebras cervicales; C) cinco vértebras sacras; D) vértebras caudales con procesos; E) mano con reducción o pérdida de los dígitos IV y V; F) fémur elongado y curvo; G) pies simétricos largos y bilaterales con los dígitos II a IV y el dígito I, separados de pie.

tejido blando denominada pulpa dentaria (que no se conserva en el registro fósil). Esta corona dental visible se encuentra recubierta por esmalte, que le otorga la cualidad de dureza y resistencia ante cualquier acción destructiva del ambiente u otros organismos. La rotura del esmalte suele producirse en las etapas *peri-mortem* y *post-mortem* del organismo portador. Asimismo, la corona posee una cara lingual (cara interna que se orienta hacia la cavidad bucal) y una cara labial (cara externa que se orienta hacia la mejilla), las cuales convergen anteriormente y posteriormente en una carena (ver Glosario) mesial y distal respectivamente (ver Figura 3).

Dentro del grupo de los dinosaurios terópodos podemos encontrar cuatro tipos básicos de dientes morfológicamente distintos, definidos en base a la presencia o ausencia del estrechamiento entre la corona y la raíz, el estrechamiento de la corona, la presencia o ausencia de dentículos, y la curvatura lingual del diente.

¿Qué tipos de dientes podemos hallar?

El primer tipo básico de diente es el denominado "zifodonte" cuyo nombre fue acuñado por el paleontólogo norteamericano Wann Lagston Jr. a mediados de la década del 70. Se caracteriza por una corona labio-lingualmente estrecha lateralmente comprimida, con una curvatura distal marcada y carenas con o sin dentículos. Se podría decir que este morfotipo simula una hoja de cuchilla (ver Figura 4).

El segundo tipo, se designa como "folidonte" y se identifica por tener una constricción pronunciada en la corona a nivel de la cerviz -zona de transición entre la corona y la raíz-, mostrando un contorno en forma de hoja lanceolada en vista lateral (ver Figura 4). El tercero, llamado "paquidonte", se caracteriza por una corona labio-lingualmente expandida, no constreñida y fuertemente recurvada distalmente (ver Figura 4). A diferencia de los morfotipos anteriores, los dientes paquidontes son sumamente robustos, capaces de resistir altas presiones como las que se habrían ejercido al morder y romper huesos.

Por último, el "conidonte" se caracteriza por una corona cónica con o sin dentículos y, por lo general, una superficie estriada (ver Figura 4). Este último tipo es muy similar al que presentan los cocodrilos hoy en día y se han descrito para grupos de dinosaurios carnívoros que podían incluir peces en su dieta. Actualmente, cuando se hace referencia a estos elementos, se habla de dientes laterales -dientes con ambas caras simétricas- o dientes mesiales -dientes con caras asimétricas y que por lo general corresponden a la serie del premaxilar o maxilar-.

Estos elementos, se especializaron a partir de dientes comprimidos labio-lingualmente (constricción lateral), curvados hacia atrás en forma de cuchilla, y con un gran desarrollo de dentículos a lo largo de ambas carenas, característica heredada de sus ancestros.

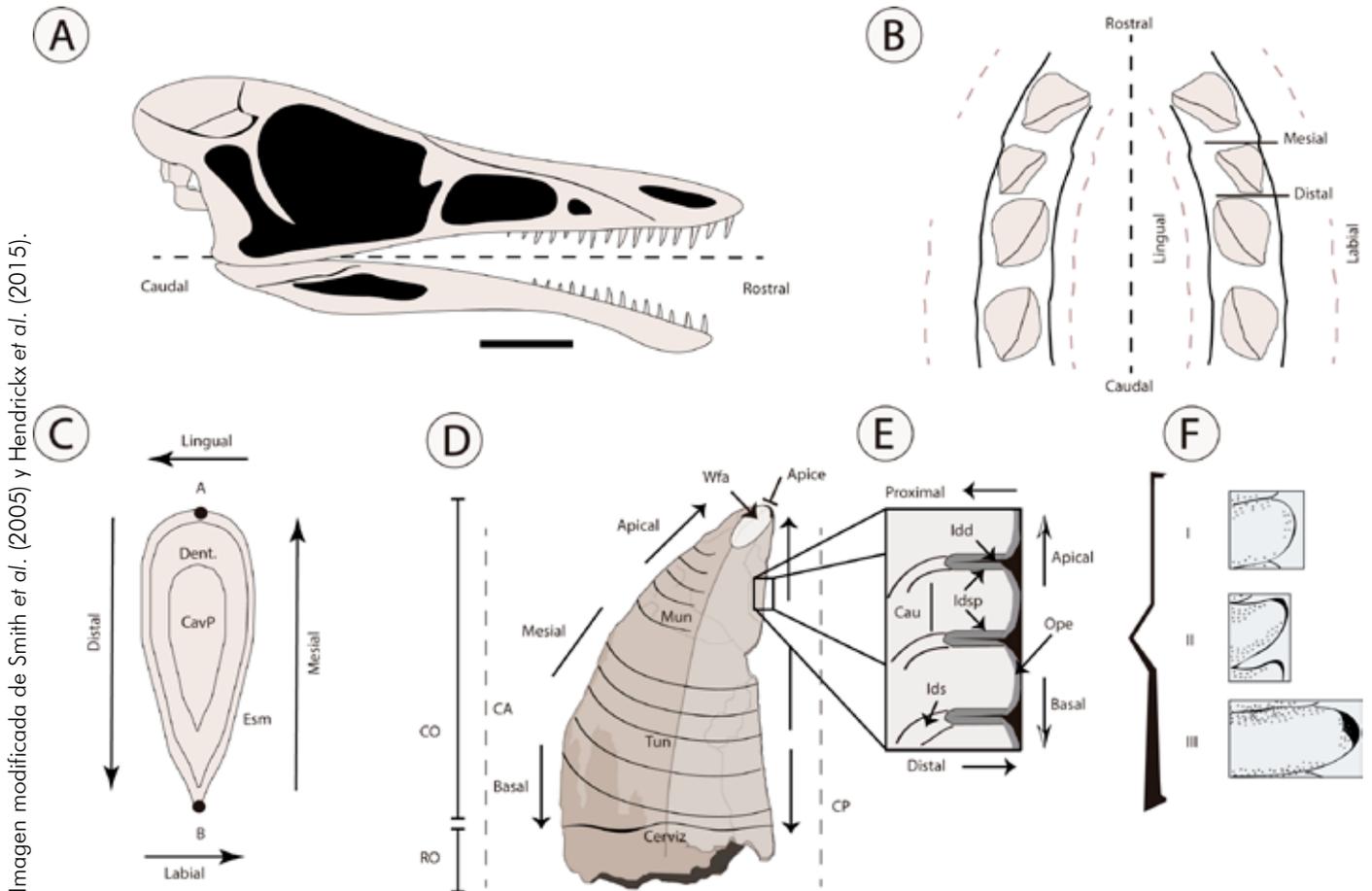


Imagen modificada de Smith et al. (2005) y Hendrickx et al. (2015).

Figura 3. Terminología utilizada en la descripción de dientes fósiles. A) orientación de los dientes con respecto al cráneo; B) posición y orientación de la dentición de los dinosaurios terópodos en vista palatal; C) orientación general de una corona de diente idealizada y en corte; D) corona de un diente generalizado en vista lateral; E) denticulos de la carena distal; F) principales tipos de denticulos. Abreviaturas: Dent, dentina; Cavp, cavidad pulpar; Esm, esmalte; CO, corona; RO, raíz; CA, carena anterior o mesial; CP, carena posterior o distal; Idd, diáfisis interdenticular; Idsp, espacio interdenticular; Ids, surcos interdenticulares; Ope, margen externo; Tun; ondulaciones transversales; Mun, ondulaciones marginales; I, denticulo en forma cuadrangular; II, denticulo en forma de gancho; III, denticulo en forma subcuadrangular.

Possible funcionalidad de estos dientes

Una dentición tipo zifodonte, es una condición primitiva que se observa ampliamente dentro de los terópodos y cuya morfología indica una dieta carnívora, ya que esta es eficaz para perforar y arrancar. Si bien este morfotipo representa una condición primitiva para estos dinosaurios, los grupos en los que se puede encontrar esta morfología son: formas basales tales como *Eoraptor*, *Coelohisioidea*, *Dilophosoidea*, *Ceratosauria* (*Ceratosauridae* + *Noasauridae* + *Abelisauridae*), *Piatnitzkysauridae*, *Megalosauridae*, *Megaraptora*, *Carcharodontosauridae*, *Tyrannosaurioidea*, *Compsognathidae*, *Alvarezsaurioidea* y *Domaeosauridae* (ver Figura 5).

El segundo tipo, folidonte, ha tenido un amplio debate en el ámbito científico ya que algunos autores argumentan que está relacionado con una dieta herbívora, insectívora y/u omnívora; mientras que otros han propuesto una dieta estrictamente carnívora para especímenes con dicho tipo de dentición.

Dada su morfología en forma de hoja, este tipo de dentición sería adecuada para perforar, desgarrar y triturar forraje vegetal fibroso y/o presas de pequeño tamaño, característica que se observa en animales existentes tales como los lepidosaurios, lacértidos del género *Sauromalus* e iguanas. Dentro de los terópodos, los grupos que presentan una dentición folidonte son: *Ornithomimosauria*, *Alvarezsaurioidea*, *Oviraptorosauria* y *Troodontidae* (ver Figura 5). El tercer tipo, paqidonte, únicamente se encuentra en grupos de gran porte, y especializados a la hipercarnivoría (ver Glosario), ya que este tipo de dentición estaría diseñado para triturar y moler huesos.

Los dos grandes grupos que presentan dientes de tipo paqidonte son *Allosauridae* y *Pantyrannosauria* (ver Figura 5).

Por último, la dentición conidonte también ha generado gran controversia, ya que muchos autores argumentan que son estructuras adaptadas para empalar y retener presas, siendo utilizado a

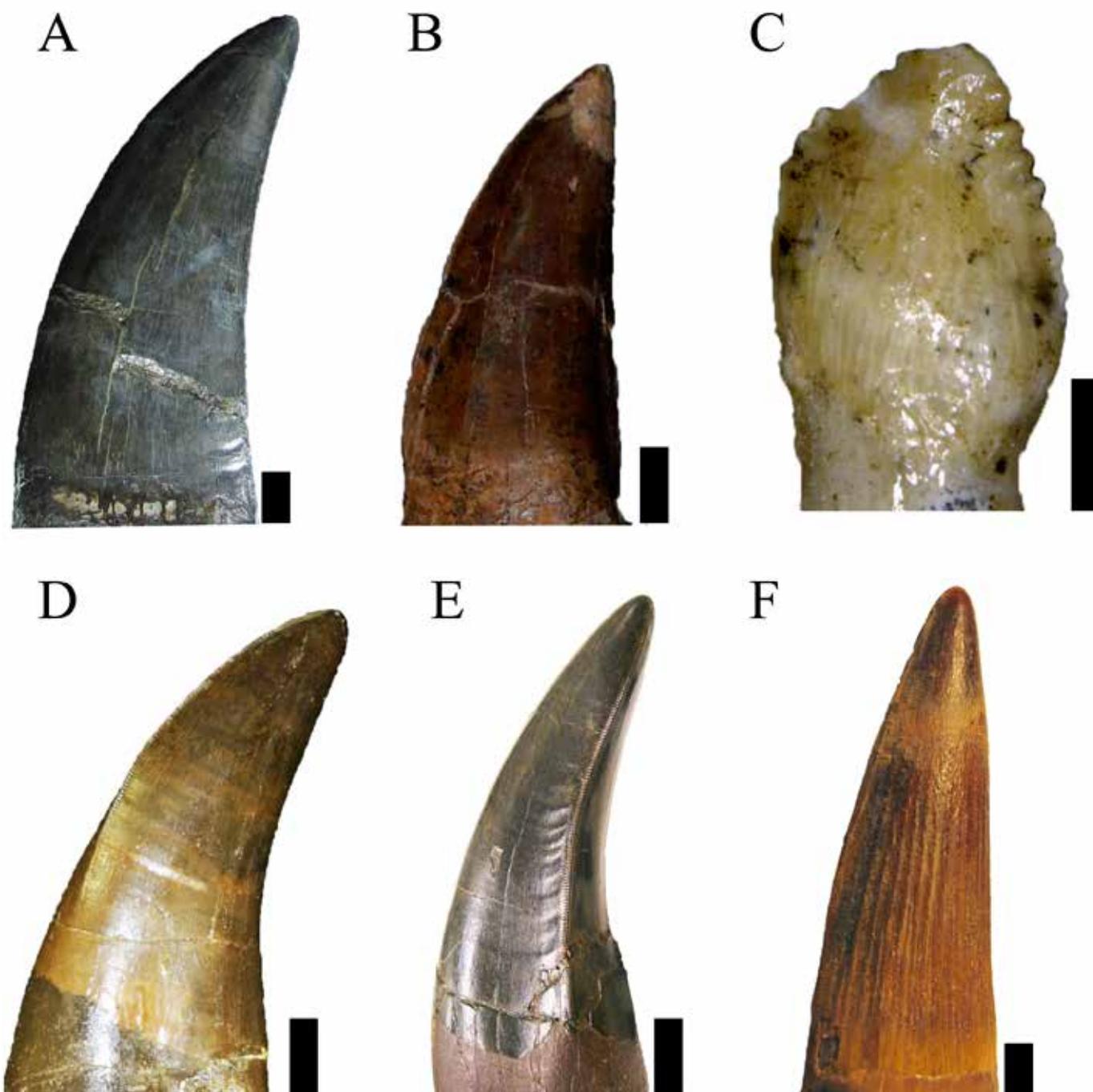


Imagen: C. Hendrickx.

Figura 4. Tipos de dientes presente en los dinosaurios terópodos no avianos. Coronas de dientes: A) zifodonte de *Acrocanthosaurus*; B) zifodonte de *Mapusaurus*; C) foliodonte de *Eshanosaurus*; D) paqidonte de *Tyrannosaurus*; E) paqidonte de *Tyrannosaurus*; F) conidonte de *Spinosaurus*. Escala equivalente a 1 cm.

menudo para inferir una dieta piscívora. No obstante, la presencia de gastrolitos (ver Glosario) en ornitomimosaurios y oviraptoridos ha conducido a muchos autores a hipotetizar que dicha dentición era adecuada para la herbivoría. Los grupos que poseen una dentición conidonte son: Spinosauridae, Ornithomimosauria, Oviraptorosauria y Unenlagiinae (ver Figura 5).

¿Qué información nos brindan estas piezas?

Los dientes de terópodos son de gran utilidad para la identificación taxonómica a nivel de familia o clados particulares, dado que presentan una serie de características que no se encuentran en otros tipos dentales dinosaurianos. Debido a que esta diversidad morfológica se encuentra relacionada con el tipo de alimentación, podemos obtener diferentes datos de suma importancia para su ecología.

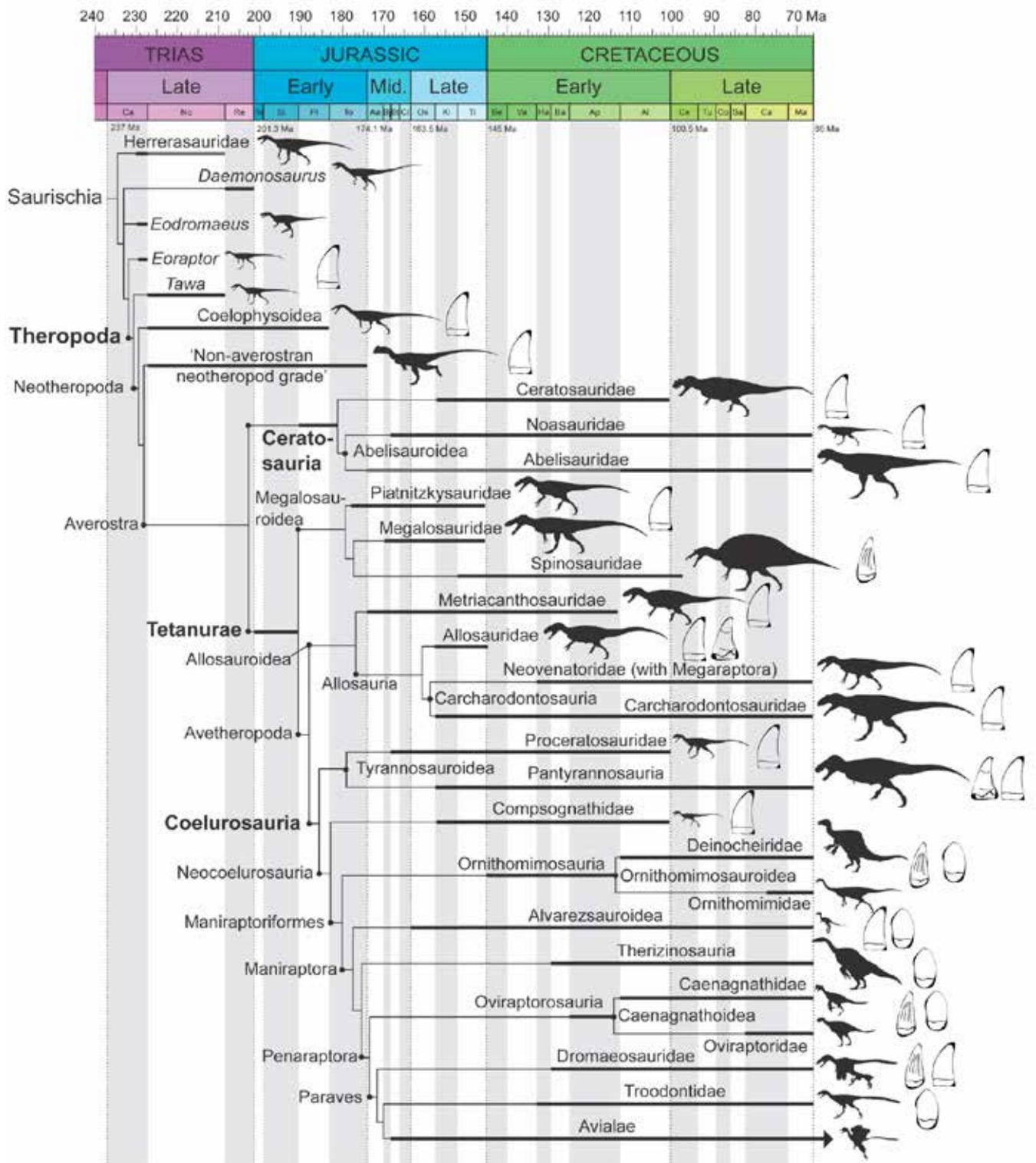


Imagen: modificada de Hendrickx et al.

Figura 5. Relaciones filogenéticas de los terópodos y la distribución de los tipos dentales.

El hallazgo de dientes de terópodos asociados a esqueletos parciales y huevos de saurópodos (ver Glosario) con embriones, ha evidenciado la interacción entre dinosaurios herbívoros y carnívoros, tanto depredadores como carroñeros. No obstante, se han hallado pruebas más directas de depredación, como por ejemplo, en vértebras correspondientes a distintos sectores del esqueleto axial de diferentes grupos de dinosaurios herbívoros, en los cuales se observa la incrustación de una corona dental en un

agujero oval o lenticular, rodeado por crecimiento óseo anómalo. Una estrategia ecológica registrada ocasionalmente en dinosaurios carnívoros es el canibalismo, el cual se ha documentado en algunos grupos. En ocasiones, el registro de piezas dentales ha permitido extender el biocrón (ver Glosario) de ciertos grupos de terópodos. Es el caso de un gran diente proveniente de Riodeva (España) reconocido como Allosauroidae indeterminado, que permitió extender el biocrón de este clado hasta el Títonico-Berriasiense.



Imagen: Jorge González.

Figura 6. Interpretación paleoecológica del yacimiento de Paso Córdoba. Terópodos carroñando la carcasa de un saurópodo.

Últimamente se han realizado estudios geoquímicos muy completos en dientes de dinosaurios terópodos, algunos sobre el fosfato del esmalte, y otros sobre los isótopos de oxígeno de la siderita, un mineral de reemplazo muy común en dientes fósiles. Dichos estudios han permitido hacer inferencias sobre el hábitat de estos dinosaurios. Más aun, el desarrollo de nuevas tecnologías ha promovido la realización de otros tipos de estudios relacionados con la biomecánica.

Historia de la identificación de dientes de terópodos

Al indagar en la literatura sobre este tema, se observa que los primeros trabajos sobre dientes aislados de dinosaurios fueron publicados en la segunda mitad del siglo XIX. Para mediados del siglo XX, este tipo de contribuciones había aumentado de forma considerable. En muchos de estos trabajos se erigieron especies nuevas a partir de dientes aislados, como es el caso de *Megalosaurus inexpectatus*, establecida a partir de cinco piezas dentales separadas provenientes de la Formación Cerro Castillo (Albiano-Cenomaniano), provincia de Chubut. Esta práctica fue criticada por varios autores, argumentando que la sistemática en base a dientes aislados es artificial y carece de

exactitud, ya que existe una relativa homogeneidad morfológica entre los distintos dientes de terópodos. En los últimos años, la mayoría de estos taxones se han revisado y han pasado a ser considerados como dientes de terópodos indeterminados.

A comienzos de la década de los 90, el paleontólogo Philip J. Currie y colaboradores, realizaron un trabajo que puede considerarse pionero en el estudio de dientes aislados de dinosaurios terópodos, donde se establecen y sistematizan una gran cantidad de parámetros para su clasificación. Desde entonces, se han publicado estudios muy completos y detallados que toman como base los parámetros propuestos por Currie y colaboradores para el análisis de los dientes.

Actualmente, los estudios de dientes de dinosaurios suelen dividirse en tres partes. La primera, se ocupa de la morfología de la pieza con una descripción y comparación anatómica. La segunda, se basa en la utilización de los detalles morfológicos del diente para establecer posibles relaciones de parentesco a partir de la aplicación de programas de metodología cladística. Por último, en la tercera se realiza un estudio cuantitativo donde, a partir de la toma de diferentes medidas y su inclusión en programas estadísticos, se obtienen gráficos en los que se observan agrupamientos que se

corresponden con las diferentes familias de dinosaurios analizados. A partir de la coincidencia de resultados en la aplicación de estos diferentes métodos se llega a una clasificación confiable de los dientes aislados.

Las problemáticas de este tipo de estudios

Durante mi trabajo final de licenciatura, me dediqué a la identificación de 13 dientes aislados de dinosaurios terópodos provenientes de dos yacimientos cercanos ubicados en la localidad de Paso Córdoba (General Roca, Río Negro). En ambos casos, los dientes se encontraban en asociación con restos esqueléticos de saurópodos titanosáuridos. Estos yacimientos fosilíferos corresponden a la Formación Allen (Campaniano-Maastrichtiano), concretamente a facies (ver Glosario) de interdunas secas. Mediante caracteres cualitativos y cuantitativos se identificaron cuatro morfotipos dentales: el primero asignado al clado Abelisauridae, el segundo asignado a Tetanurae indeterminado, el tercero a Megaraptora y el último a Theropoda indeterminado. Además, en los materiales estudiados se identificaron ciertas evidencias que permiten reconstruir un posible escenario de lo que habría ocurrido a partir de un estudio tafonómico (ver Glosario) y paleoecológico exhaustivo del sitio (ver Figura 6).

Uno de los problemas más frecuentes con los que me encontré, fue la falta de trabajos publicados con descripciones morfológicas y comparaciones detalladas de dientes aislados. Asimismo, durante mi actual etapa de doctorando, tuve la oportunidad de trabajar con dientes de saurópodos, donde se puede observar este problema con un enfoque mucho más preocupante. Si bien los dientes de dinosaurios terópodos son los elementos más comúnmente representados en los ambientes continentales del Cretácico (ver Glosario), estos no siempre se encuentran completos. De esta manera, uno de los problemas más importantes y comunes es la pérdida de datos, es decir, medidas que no pueden ser tomadas y/o recuperadas, lo que genera un faltante de información contundente en muchos casos. Este problema suele tratarse en la literatura específica de dos maneras distintas. La primera, es eliminar los casos, es decir, suprimir toda la información que brinda ese diente, y posteriormente analizar los datos de los dientes restantes en un programa estadístico. La segunda, consiste en agrupar *a priori* los distintos dientes a nivel de familia, de manera que la información faltante de cada grupo es recuperada a través del promedio obtenido para cada grupo, y posteriormente analizada en un programa estadístico. Este último método posee el inconveniente que, desde un punto de vista estadístico, arroja resultados ambiguos. Con respecto a esta cuestión particular, a comienzos de 2018 expuse un trabajo en un congreso

donde se presentó un adelanto sobre un método que permite corregir estos “errores” y obtener “valores más reales”, logrando así una dispersión más congruente de los distintos grupos que incluye Theropoda y, de esta manera, facilitar el reconocimiento de dientes aislados de terópodos. Además, se propone seguir un protocolo riguroso para el análisis de estas piezas bucales y su posterior reconocimiento, teniendo en cuenta que también existen algunas variables que se encuentran estrictamente relacionadas con la ontogenia, entre otras. De esta manera, se implementa una metodología estadística novedosa con el objetivo de brindar datos más precisos para la clasificación de dientes aislados de terópodos.

En resumen, los terópodos no avianos (ver Glosario) fueron, sin duda, unas de las criaturas más impresionantes que habitaron la Tierra con dientes morfológicamente muy diversos y que, en efecto, estaban diseñados para matar.

No obstante, cuando se investiga la distribución de las diferentes características que pueden hallarse en los dientes de los terópodos no avianos encontramos que a pesar su alta homoplasia (ver Glosario), los dientes de terópodos aislados tienen un gran potencial para ser diagnosticados a nivel de familia. En este sentido, los análisis utilizados son técnicas muy prometedoras que facilitan la identificación taxonómica de dientes aislados, pero que deben ser acompañadas por una descripción y comparación detallada.

Agradecimientos

Proyecto PI 40-A- 312 y 40-A-580.

Glosario

Biocrón: intervalo de tiempo correspondiente a la duración de una especie y/o taxón.

Carena: cresta afilada, estrecha y bien delimitada o estructura en forma de quilla y que corresponde típicamente al borde cortante del diente.

Clado: termino que se refiere a cada ramificación obtenida en un árbol filogenético.

Cretácico: división de la escala temporal geológica que pertenece a la Era Mesozoica.

Ecomorfotipos: Se refiere a un grupo de organismos con características morfológicas y ecológicas similares.

Facies: conjunto de rocas con características determinadas, y que se agrupan según su contenido paleontológico y litológico (composición mineral, granulometría, tipo de sedimento, estructuras sedimentarias, etc.).

Gastrolitos: piedras, normalmente ovaladas, que han estado dentro del estómago de un organismo para ayudar a triturar los alimentos previamente ingeridos.

Hipercarnivoría: organismo cuya dieta consiste estrictamente de carne.

Homoplasia: una estructura o un carácter es homoplásico cuando ambos son similares desde un punto vista estructural, embriológico y/o topográfico, pero después de obtener un análisis filogenético se demuestra que se han originado en diferentes ancestros en común y en momentos distintos.

Monofilético: un clado o linaje es monofilético si comprende a todos los descendientes del ancestro común, que es a su vez el primer representante del grupo.

Nicho ecológico: lugar que ocupa una especie o un conjunto de ellas en un ecosistema determinado.

Plasticidad evolutiva: capacidad de cambio a nivel fenotípico que presentan las especies ante diferentes condiciones ambientales.

Saurópodos: grupo de dinosaurios que se caracterizan por una dieta herbívora, andar cuadrúpedo, cuello largo y gran porte.

Tafonomía: estudio en detalle sobre transición ocurrida entre el organismo muerto y su posterior enterramiento.

Taxón: grupo de organismos descritos sobre la base de algún criterio taxonómico y asignados a la

Resumen

Los dinosaurios se caracterizan por ser un grupo amplio, con una gran diversidad y una notable distribución a nivel mundial, representando el grupo de vertebrados terrestres predominantes de los ecosistemas Mesozoicos. Este grupo se diversificó rápidamente ocupando diferentes nichos ecológicos dando origen, de esta manera, a tres grandes linajes monofiléticos: terópodos, saurópodos y ornitiscios. Cada uno de estos grupos se destacó por presentar una amplia plasticidad evolutiva, generando distintos ecomorfotipos. Una de las características más llamativas de los terópodos son sus dientes afilados en forma de cuchilla. Estas piezas bucales morfológicamente diversas se originaron a partir de un tipo básico denominado "zifodonte". El hallazgo de estas piezas, permite evidenciar la interacción directa e indirecta entre dinosaurios herbívoros y carnívoros, tanto depredadores como carroñeros, así como otros datos para interpretar su ecología. Además, son de gran utilidad para la identificación taxonómica a nivel de familia.

Para ampliar este tema

- Bonaparte, J. F. (2007). *Dinosaurios y Pterosaurios de América del Sur*. Ed. Albatros.
- Canudo, J. I., Barco, J. L., Caballero, P. C., Bescós, G. C., Omeñaca, J. I. R. y Torres, R. R. (2005). Evidencias de predación de dinosaurios terópodos en el Maastrichtense superior, Cretácico superior de Arén (Huesca). *Lucas Mallada* 12: 29-58.
- D'Amore, D. C. (2009). A functional explanation for denticulation in theropod dinosaur teeth. *The Anatomical Record* 292: 1297-1314.
- Hendrickx, C. y Mateus, O. (2014). Abelisauridae (Dinosauria: Theropoda) from the Late Jurassic of Portugal and dentition-based phylogeny as a contribution for the identification of isolated theropod teeth. *Zootaxa*, 3759.
- Hendrickx, C., Mateus, O. y Araújo, R. (2015). A proposed terminology of theropod teeth (Dinosauria, Saurischia). *Journal of Vertebrate Paleontology* 35: e982797.

LENGUAS INDÍGENAS Y GÉNERO

UN REGISTRO FEMENINO EN TIERRA DE HOMBRES

¿Por qué permanecieron ocultos el registro y el vocabulario de la lengua *onk* o *selk'nam* que sor Rosa Gutiérrez recogió en la misión salesiana de la Candelaria en Tierra del Fuego a fines del siglo XIX?

Marisa Malvestitti y María Andrea Nicoletti

LINGÜÍSTICA

Las congregaciones salesianas llegaron a la Argentina en 1875 tras las gestiones entre el Arzobispado de Buenos Aires, Federico Aneiros y Giovanni Bosco. Su objetivo era evangelizar a los pueblos originarios de la Patagonia, mediante un plan concreto de adoctrinamiento y educación. La congregación fue denominada por el mismo Don Bosco en 1859 como Pía Sociedad bajo la advocación de San Francisco de Sales, y sus miembros se denominaron comúnmente como Salesianos de Don Bosco. Las Hijas de María Auxiliadora surgieron como rama femenina de la congregación salesiana fundada por María Dominica Mazzarello en Mornese (Italia) junto con Don Bosco en 1872.

En este trabajo nos concentramos en el espacio lingüístico de la prefectura apostólica, administración eclesiástica a cargo del salesiano Giuseppe Fagnano, que abarcaba dos tipos de misiones: la misión volante en Santa Cruz y poblaciones fijas de indígenas y misioneros, llamadas reducciones, en Tierra del Fuego. Las reducciones establecidas por monseñor Fagnano fueron San Rafael (isla Dawson, Chile) en 1888, Nuestra Señora de la Candelaria (Río Grande, Argentina) en 1893 y las breves misiones de Cabo

Inés en 1910 y Lago Fagnano en 1911, obras del padre Zenone, clausuradas en 1923. En estas últimas misiones fueron concentradas personas de los pueblos *kawésqar*, *yámana*, *selk'nam* y *haush*, a los que el fundador de los salesianos, Don Bosco, consideraba en su escrito y en consonancia con las observaciones de distintos viajeros, "los más miserables entre los hombres".

El proyecto reduccional de Fagnano demandó infraestructura edilicia, incremento de medios económicos y más personal que las misiones volantes. Misioneros y misioneras tuvieron el desafío de cubrir 21.339 km² en el sector oriental argentino, y 27.000 km² en el occidental chileno en una geografía heterogénea: llanura al norte, montaña al sur, islas y fiordos en sus litorales y canales. Otras características a tener en cuenta para fundar la reducción fueron la posibilidad de aprovechamiento del sitio y la disponibilidad de los recursos, a fin de alcanzar en poco tiempo el autoabastecimiento. Una vez lograda la localización de la misión, estaban dadas las condiciones para la modificación de la vida y la cultura de la comunidad fuegüina a través de la evangelización.

Fundamentalmente, en el plan de evangelización y educación sobre la comunidad indígena fuegüina de Fagnano podemos subrayar los siguientes aspectos: a) la educación en la "civilización"; b) el sistema reduccional como espacio más eficiente para evangelizar, educar a todos, y escolarizar a niñas y niños; c) la educación en el trabajo, especialmente agrícola y artesanal, a la altura, según el grupo misionero, de "la inteligencia y de las fuerzas" de los y las indígenas; d) el fin último de transformar a la comunidad indígena en "buenos ciudadanos y buenos cristianos", adaptados a la sociedad civil.

Palabras clave: Hijas de María Auxiliadora, lingüística misionera, misiones, *selk'nam*, Tierra del Fuego.

Marisa Malvestitti¹

Dra. en Lingüística
mmalvestitti@unrn.edu.ar

María Andrea Nicoletti¹

Dra. en Historia de América
mariaandreanicoletti@gmail.com

¹ Universidad Nacional de Río Negro
Instituto de Investigaciones en Diversidad Cultural y
Procesos de Cambio.

Recibido: 27/12/2019. Aceptado: 02/04/2020.

Las Hijas de María Auxiliadora en Tierra del Fuego

Las Hijas de María Auxiliadora llegaron a Carmen de Patagones en 1880 y fundaron un colegio y un oratorio. Complementaria a la tarea educativa,

sostuvieron paralelamente la evangelización en las misiones que, sin embargo, no estaba exenta de los prejuicios propios de esa época que identificaban la labor fuera del ámbito del hogar como propiamente masculina.

Entre las postulantes para el trabajo educativo y misionero para América, que fueron numerosas gracias al aumento de religiosas, comenzaron a ser preparadas especialmente aquellas Hermanas que tenían título docente, como demuestra el texto de las Hijas de María Auxiliadora de Posada, Acosta y Cavaglia (1995). La propagación de los Institutos de María Auxiliadora en la Argentina, y especialmente en la Patagonia, fue inmediata y tuvo una importante aceptación social para la educación femenina de la población. Ocho años después, en 1888, las Hijas de María Auxiliadora llegaron a Punta Arenas, Chile. Previamente a su llegada a la región, ya con la idea de llevar a las Hijas de María Auxiliadora a Tierra del Fuego (dado que los Salesianos “tenían necesidad de las Hermanas para que les prestaran ayuda en la civilización de las niñas Indias”, según se observa en las Crónicas de 1895 que publicó Ana María Fernández), Monseñor Fagnano las había visitado en Carmen de Patagones adonde llevó a algunas mujeres fueguinas. En una carta que escribió al padre Costamagna el 30 de enero de 1887 y que fue publicada en el Boletín salesiano de marzo de ese año, la directora del colegio, sor Ángela Vallese, resalta no solo la extrañeza, sino también el prejuicio ante la fisonomía, peinado y modales de las recién llegadas, a las que considera, no obstante, “muy buenas y sumisas”. Por otro lado, en el plano lingüístico observa que “su idioma es incomprendible”. Intentaron por ello que se familiarizaran con el español, de modo de que las mujeres se convirtieran en sus “maestras para aprender el idioma y poder, cuando Dios lo disponga, ir a la Tierra del Fuego, para instruir a las pobres niñas que tanto lo necesitan”.

Las Hermanas comenzaron en Punta Arenas con un oratorio festivo, una pequeña escuela, y la asistencia a los salesianos en la iglesia parroquial. En 1890 sor Luisa Ruffino junto con sor Filomena Michetti, una uruguaya de tan sólo 17 años de edad, fueron a la reducción de San Rafael en Isla Dawson para atender a las mujeres y niñas indígenas. En 1897 se sumaron a esta misión para enseñar diferentes tareas sor Juana Valgimigli (cocina), sor Antonieta Tapparello (telar y canto), sor Arcángela Marmo (primeras letras y taller de zapatería), sor Catalina Dabbene y sor Herminia Sánchez (sastrería). Según las Crónicas publicadas por Fernández, a la Misión de la Candelaria en Tierra del Fuego, donde se recluía principalmente población *selk'nam*, llegaron las Hermanas el 3 de abril de 1895. El historiador salesiano Juan Belza registra a este primer grupo, bajo la autoridad de Don Fagnano, que



Figura 1. Sor Rosa Gutiérrez. Archivo de las Hijas de María Auxiliadora (Buenos Aires).

estaba compuesto por Luisa Ruffino como directora, Rosa Massobrio, Rosa Gutiérrez “maestra”, y una postulante chilena llamada María Auxilia Oyarzún.

En las crónicas de los primeros años de la misión, por ejemplo en 1896, las Hermanas observaban la situación de las mujeres indígenas y referían algunas estrategias implementadas para la comunicación y la enseñanza: dar catecismo, enseñar a coser y también “un poco de vocabulario”.

En ese ambiente segregado por género, Ana María Fernández consigna a la primera mujer intérprete que

Glosario de la lengua de los Ona-Selknam de la Tierra del Fuego) de Tonelli, publicada en 1926, se indicaba su título -Cuaderno de palabras onas-, su resguardo como uno de los “diversos glosarios manuscritos poseídos por el Museo etnográfico de las Misiones salesianas de Valsalice junto a Turín” y se incluían seis expresiones tomadas del vocabulario, con traducción al italiano.

Años más tarde, la historiografía salesiana en el texto de Juan Belza, sin dar mayores precisiones, evaluó que “su cuaderno exhibe dos interesantes novedades. Sor Rosa domina el castellano nativo y sus interpretaciones fonéticas resultan ser más claras. Además, conserva las sutilezas y variantes del lenguaje femenino indígena”. Esta apreciación se repitió en la biografía de Rosa Gutiérrez, escrita por sor Secco, en la que se señala que este pequeño diccionario “recogió las palabras del lenguaje femenino ona, distintas a las del hablado por los varones”. Estas observaciones resultaban intrigantes: ¿cuál era la particularidad del vocabulario de sor Rosa en relación con los vocabularios que, contemporáneos a su registro y en la misma misión de la Candelaria, habían anotado los salesianos Zenone, Griffa y Beauvoir?

El vocabulario original de sor Rosa se transcribió en un cuaderno rayado, de factura italiana. Consta de una portada en la que se señala el título – Cuaderno de Palabras Onas-, se identifica a la recopiladora, y -en caligrafía de Tonelli-, se expone en italiano la situación de recolección “de boca de los Indios, especialmente los niños, de la Misión de la Candelaria, circa 1897” (ver Figura 2). Su formato prolijo denota una versión final, probablemente producto de anteriores fragmentos y borradores.

Al momento de ubicar la fuente obtuvimos un conjunto de fotocopias en el que los vocabularios de Zenone, Griffa y sor Rosa se encontraban confundidos, dos por páginas, y solo se distinguían por las diferencias caligráficas. En la misma caja correspondiente a Zenone se encontraban las fotografías numeradas al dorso. Tiempo después, en la caja que resguarda el legado de Molina, localizamos los rollos de fotografías originales, que, en articulación con el personal del Archivo Histórico Salesiano de Buenos Aires, se logró digitalizarlas, para un mejor trabajo con las fuentes, lo cual permitió terminar de ordenar el sentido de los tres vocabularios. La fuente original de Beauvoir no consta en la caja correspondiente a este salesiano, primer director de la misión, y solo es posible contrastarla en el formato de su publicación.

La coincidencia entre los cuatro registros producidos entre 1894 y 1897 en la misión de la Candelaria por un ordenamiento alfabético -en lugar de grupos de palabras que comparten uno o varios rasgos en su significado-, remite a una instrumentalidad usual en la época y en la Argentina para el registro de las

lenguas fuego-patagónicas. Es más que probable que los salesianos contaran con un modelo de registro preformateado, que permitía dar orden a las anotaciones realizadas en el marco de sus intensas actividades educativas, religiosas, laborales y para la reproducción sobre la vida cotidiana.

A nivel formal, el vocabulario de sor Rosa se distancia de los producidos por Zenone y Griffa, ya que presenta un ordenamiento alfabético a partir del español y a continuación se indica la palabra ona; en cambio, los otros dos recopiladores ofrecen primero el término *selk'nam* y luego el equivalente en español. En el publicado en Beauvoir (1901) se ofrecen ambas disposiciones alfabéticas: castellano/fueguino-ona y fueguino-ona/castellano. También tienen extensiones diversas.

Finalmente cabe agregar que la fuente que examinamos se encuentra intervenida por Tonelli en numerosas entradas. Este autor realizó sobre el mismo original adecuaciones gráficas, segmentaciones, aclaraciones de traducción y tachados.

El entramado de la lingüística misionera salesiana sobre la lengua de los *selk'nam* resulta, como vemos, sumamente complejo, ya que requiere un cruce de fuentes contemporáneas para lograr la reconstrucción de las situaciones en que se generaron y difundieron los extensos listados de palabras y frases. Por otro lado, las jerarquías respecto de los directores, sacerdotes y coadjutores, y las mismas reglas de vida de la Congregación, que procuraban la humildad y la obediencia, complejizaron este campo que silenciaba determinados registros y personas, para dar protagonismo a otras figuras. Los rasgos antes descriptos se enfatizan aún más si se trata de figuras femeninas, cuyo lugar social se esperaba activo, colaborando a mejorar las capacidades profesionales y educativas de mujeres, pero sumiso en el plano temporal y eclesial a las distintas formas del patriarcado.

El vocabulario: La expresión del habla de las mujeres

Beauvoir, en su publicación de 1901, señalaba la dificultad que presentaba comprender la oralidad *selk'nam* para los y las misioneros/as. Lo percibía como un idioma “sumamente difícil” por su “pronunciación aspirada, nasal y gutural a la vez, y casi diría que poco menos que inimitable e incomprensible”.

Debido a su carácter de hablante nativa de español y, además, a su rol de maestra, sor Rosa recurre para la transcripción al alfabeto que le era familiar. Utiliza los siguientes caracteres para las vocales: a e i o u, y para las consonantes: b c ch d f g h j k l ll m n ñ p q r s t v y z. Por ello, la representación de su transcripción es incompleta, en tanto la lengua de los *selk'nam* tiene, tal como señala el lingüista argentino Pedro Viegas Barros, otros recursos fonéticos que no se registran

Imagen: Tomado de Bruno, 1984 T V 2:179.



Figura 3. Hilando lana en la Misión Nuestra Señora de la Candelaria.

en el español: consonantes uvulares y glotales, articuladas en la parte posterior del aparato fonador, vocales largas y breves, y tonos, como presenta por ejemplo el idioma chino.

Su vocabulario ofrece ejemplos de distintas clases de palabras: sustantivos, adjetivos, verbos, cuantificadores numerales e indefinidos, pronombres personales y posesivos, demostrativos, adverbios e interrogativos. No incluye, en cambio, a diferencia de los padres salesianos, nombres propios de personas o lugares. También se observa, como señaló Tonelli en sus comentarios marginales, formas conjugadas de verbos en los equivalentes de infinitivos (ver Figura 2).

Según Rojas Berscia, lingüista que redactó recientemente una gramática del *selk'nam*, "el género es una categoría muy importante" en este idioma. Esto resulta en una diferencia respecto de los vocabularios de Beauvoir, Griffa o Zenone, que enuncian sustantivos y adjetivos en sus formas de masculino, tanto en español como en *selk'nam*. En cambio, la morfología de género femenino se manifiesta en muchas de las expresiones que documentó sor Rosa. Por ejemplo, *colióte* 'cristiana', *chevele* 'flaca', *vaquiénen* 'gritona', en lugar de *kolliot*, *chevèl* o *waye'n* que dio a conocer el padre Beauvoir. También la expresión *carcarmen* 'alma' que proporciona la Hermana está compuesta por *karker* 'mujer' y *men* 'alma', es decir, no un alma indefinida en género sino un 'alma de mujer'.

También en la recopilación se registra un abundante caudal de voces adjetivas que denotan características o actitudes de las mujeres y niñas, tanto las alentadas, como las denostadas en el ámbito de la misión. Así aparecen *llavechenéico* 'compañera', *báje* 'compasiva', *cáten* 'suave', *suquenpé* 'tranquila' y *vene'n*

'obediente', frente a *tao'n* 'inservible', *alope* 'ociosa', *tolaque'n* 'desatenta', *carecsobén* 'negligente', *cheterrí* 'glotona', *oquie'n* 'grasienta', *questén* 'interesada' o *liquelle'n* 'mentirosa'. La acumulación de epítetos ofrece una mirada de las Hermanas hacia las mujeres indígenas que se vincula con los prejuicios expresados en la referencia al encuentro con las mujeres indígenas presentada más arriba. Esto mismo se observa en las crónicas de la misión del 2 de julio de 1896, y del 11 de julio de 1895:

"Se escaparon dos mujeres porque nos olvidamos de cerrar la puerta del patio. A estas benditas mujeres, poco les importa ser tratadas bien o mal, prefieren su libertad a todas las cosas del mundo...Otra, la misma tarde se puso a hacer ruido, a golpear los pies y quería romper los vidrios para escapar y no le importaba nada irse y dejar allí a su niña de dos meses".

"Huyó la niña María Ángela: la pícara, aprovechando la puerta abierta aprovechó la ocasión".

Además, entre los verbos destacan los relativos a tareas que llevaban adelante las mujeres en esa etapa de la misión, en particular, la costura y el hilado: *olión* 'coser', *vaáchen* 'descoser', *yojcomquién* 'hilar', *oliochen* 'lavar' y *páje* 'lana'. Estas tareas, que formaban parte de la cotidianidad misionera del "Ora et labora" (Rezar y trabajar), se observan claramente en el Boletín salesiano de 1897 (ver Figura 3):

"Tienen las Hermanas la sección de mujeres y niñas adultas que acuden cada día al taller después de concluidos sus quehaceres de casa, y las pudimos ver: hilar, hacer medias, cobertores y mantas. Este taller está

empezando y carece de muchos útiles. Razón por la que son todavía pocos los trabajos que pueden hacerse. En todo, sin embargo, reina el orden más perfecto, mucha limpieza y relativa perfección en los trabajos. En el taller de costuras hemos visto a las mujeres coser la ropa de sus maridos y e hijos, pudiendo constatar el empeño que tienen las madres en tener bien arreglada la ropa de su familia. Nada digo del lavadero, porque todas las mujeres y niñas, se ejercitan en este trabajo y van saliendo muy aprovechadas. La Hermana sor Juana Valgimigli, que está encargada de esta sección, obtiene gran resultado en la instrucción y educación de dichas mujeres.”

Sor Rosa en tierra de hombres

El entorno misional implicó la convivencia y la relación permanente de las Hermanas con las mujeres y las niñas indígenas, situación que permitía un trabajo etnográfico continuado e intenso, pero sumamente complejo en el plano lingüístico. La tarea conjunta con los salesianos, tanto misionera como educativa, hizo que algunos de ellos, especialmente quienes recogieron y publicaron vocabularios en los idiomas originarios, también intercambiaran, se prestaran o se apropiaran de los diferentes registros. Por otro lado, en ese momento la rama femenina de las Hijas de María Auxiliadora no se había aún independizado de los salesianos y permaneció sujeta a ellos hasta 1910, sumándose a este hecho la falta de sistematización de los vocabularios que fueron confeccionados en la misión por diferentes misioneros.

En la etapa en la que sor Rosa estuvo en la misión, 1895 a 1905, tuvo contacto en el trabajo misionero con los salesianos Giuseppe Beauvoir, Fortunato Griffa y Giovanni Zenone. En su vocabulario consta que acercó material lingüístico al padre Beauvoir, No obstante, su contribución no fue mencionada en las publicaciones de 1901 y 1915 de este sacerdote, quien en cambio se refirió a las ayudas recibidas de los “neófitos indígenas” y de “los padres”. La colecta de sor Rosa tampoco fue comunicada en los Boletines salesianos de la época, y la alusión que vio la luz en el libro de Tonelli en 1926, como vimos, dejó huellas en el imaginario de la obra salesiana, pero no facilitó el acceso a la integridad de su registro.

Resumen

Sor Rosa Gutiérrez, religiosa salesiana, compiló un vocabulario que comprendió alrededor de mil expresiones de la lengua de los *selk'nam* denominada lengua ona, en la misión de Nuestra Señora de la Candelaria (Río Grande). Su visibilidad no fue la misma que la de sus compañeros sacerdotes salesianos en esta tarea. Nos proponemos efectuar un análisis del registro con una nueva mirada historiográfica de género.

La documentación de sor Rosa Gutiérrez fue intuitiva, no recurrió a la terminología que se suele utilizar en las entradas de diccionario para caracterizar las palabras en el plano gramatical (sustantivo, adjetivo, primera persona, conjunción) o en sus usos sociales (vulgarismo, regionalismo, tecnicismo) y se basó en percepciones influidas por la fonética del español. No obstante, en esa “tierra de hombres”, dominada simbólicamente por estos en cargos de gestión y con acceso a actividades científicas y de divulgación de la Congregación, sor Rosa realizó un registro con características que lo distinguen de los de sus contemporáneos salesianos varones. No dejó pistas explícitas de sus representaciones sobre el idioma, ni sobre las motivaciones de su anotación; y tampoco en las Crónicas de las Hermanas se pueden identificar cuáles fueron los usos de este vocabulario al interior de su espacio de misión.

El sendero de investigación que abrimos con este documento nos permitirá desentrañar el entramado lingüístico propuesto por estos archivos de producción simultánea de sus pares salesianos. Asimismo, con los aportes que su vocabulario plantea al conocimiento del habla de las mujeres en ese periodo de sujeción, apunta a colaborar a la construcción de la mirada historiográfica de género que se viene planteando en la misma congregación a la que sor Rosa perteneció.

Este trabajo se realiza en el marco del PICT 2015-1507 (2016-2018) “Tecnologías de papel. Patrones para la documentación y comunicación científica en los estudios de lenguas indígenas de Patagonia y Tierra del Fuego (1860-1930)”, radicado en la Sede Andina de la UNRN.

Para ampliar este tema

- Beauvoir, J. M. (1915). *Los selknam, indígenas de la Tierra del Fuego. Sus tradiciones, costumbres y lengua*. Buenos Aires: Talleres gráficos de la Compañía General de Fósforos.
- Fernández, A. M. (2014). *Con letra de mujer. La Crónica de las Hijas de María Auxiliadora en la Misión de Nuestra Señora de la Candelaria*. Buenos Aires: EDBA.
- Rojas Berscia, L. M. (2014). *A Heritage Reference Grammar of Selk'nam*. Tesis de maestría. Departamento de Lingüística, Radboud University Nijmegen.
- Tonelli, A. (1926). *Grammatica e glossario della lingua degli Ona-Selknám della Terra del Fuoco*, Turín: Società Editrice Internazionale.
- Viegas Barros, J. P. (2005). *Voces en el viento. Raíces lingüísticas de la Patagonia*. Buenos Aires: Mondragón.

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES ESCOLARES

SABERES CORPORALES EN JUEGO

Las ideas acerca de la enseñanza de los deportes en las escuelas pueden modificarse a la luz de las revisiones llevadas a cabo en el campo de la Educación Física.

Fabián Martins

Las ideas que habitualmente circulan sobre la enseñanza de los deportes de conjunto en las clases de Educación Física de las escuelas secundarias rionegrinas (ESRN) de San Carlos de Bariloche, como el básquet, el voleibol, el handbol, el fútbol o el hockey, se relacionan, en parte, con la repetición de técnicas según un patrón de movimiento establecido por docentes o estudiantes con experticia en estas prácticas; la memorización de reglas, de las partes o funciones biológicas del cuerpo humano; la formación en valores relativos a la cooperación, el trabajo en equipo, el respeto a las normas y a los oponentes. Pareciera que estos saberes deportivos no poseen un lugar destacado en las escuelas, y posiblemente tampoco para las familias, si se los compara con los enseñados en otras asignaturas, los cuales, según ciertos imaginarios, resultarían mucho más importantes para los aprendizajes requeridos para la vida social y la futura inserción laboral de la comunidad estudiantil.

Frente a este panorama, una de las soluciones que divisan los equipos docentes de Educación Física es la participación en instancias de competición con otras instituciones educativas, en procura de la búsqueda de un resultado deportivo que otorgue un valor agregado a saberes que en sí mismo no lo poseen, por el solo, simple (y complejo) hecho de ser enseñados y aprendidos. Esto hace que los deportes de conjunto sigan los mandatos que rigen a los clubes federados durante los torneos, reproduciendo a mini escala lo que a menudo vemos, y con frecuencia cuestionamos,

en los medios de comunicación. La escuela entra así en una fuerte contradicción con los sentidos que la orientan. En lugar de procurar enseñar de forma equitativa y participativa, prioriza a los que tienen más experticia en estos deportes, ya que forman parte de la selección de talentos para las instancias competitivas. De este modo, quienes tienen menos experticia suelen no recibir la misma atención, y en consecuencia tienen menos oportunidades de aprendizaje.

Los deportes seleccionados para la enseñanza por lo general no atienden a los intereses genuinos de la comunidad estudiantil. Con frecuencia se enseñan deportes de conjunto que son de dominio de los docentes, o aquellos con los cuales las instituciones escolares participan activamente en torneos poniendo en juego un cierto reconocimiento o prestigio ante otras instituciones y ante la comunidad educativa en general.

Otra de las alternativas se asocia a la negación por enseñar estos deportes tradicionales, bajo pretexto de que resultan inadecuados a los fines educativos de las escuelas, dado su énfasis por la competencia, la selección de talentos, la búsqueda desmedida de resultados, el disciplinamiento de los cuerpos, entre otros aspectos. Se dejan así de lado deportes de alto impacto social que, de mediar las transformaciones didácticas correspondientes, podrían contribuir a la mejora de la calidad educativa. Se observa también, en determinadas circunstancias, que estas resistencias no necesariamente conllevan la enseñanza de otros saberes significativos para las clases de Educación Física. Muchas veces no se tiene en claro qué enseñar cuando no se eligen estos deportes escolares tradicionales, ni tampoco cuáles serían las prácticas corporales deportivas que resultan de interés estudiantil.

Todos estos aspectos generan, en mayor o en menor medida, inasistencias y falta de motivación en el estudiantado, con las dificultades adicionales del contra-turno y la utilización de espacios que habitualmente se encuentran fuera de la infraestructura institucional.

Palabras clave: deportes de conjunto, Educación Física, escuela, juego, saberes.

Fabián Martins¹

Mg. en Ciencias Sociales y Humanidades, Mención en Investigación y Evaluación Educativa.
fabian.martins@crub.uncoma.edu.ar

¹Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue (UNCo)

Recibido: 25/03/2020. Aceptado: 02/05/2020.



Imagen: F. Martins

La relevancia del juego en la enseñanza de los deportes de conjunto en las clases de Educación Física.

Empecemos por los principios

Nos preguntamos cómo y en qué medida se pueden validar los saberes deportivos que se enseñan en las clases de Educación Física en las escuelas secundarias. Para ello, debemos empezar, tal cual ocurre cuando se construye una casa, por los cimientos que darán sustento, estabilidad y durabilidad al resto de la construcción. Entonces, ¿cuáles serían los cimientos de nuestra enseñanza?, ¿cuáles serían esos principios sobre los que deberíamos empezar a delinear las acciones? Podríamos comenzar preguntándonos qué nos pasa, qué hacemos cuando jugamos a los deportes de conjunto. Para ello, tendríamos que empezar por preguntarnos qué entendemos por deportes de conjunto.

Cuando hablamos de este tipo de práctica nos estamos refiriendo a una clasificación que engloba a varios deportes con características similares: presentan una situación motriz de juego compartida, donde jugadores de un mismo equipo cooperan para el logro de un objetivo motor, conformado por el binomio meta/balón (hacer el gol en el arco contrario y evitarlo en el propio).

Para adentrarnos más profundamente en el análisis de este tipo de deportes apelamos a un estudio detallado de los materiales teórico-prácticos que permiten desarrollar los principios de esta tarea de enseñanza. Entre estos materiales destacamos las contribuciones de un campo de estudio de los deportes denominado "praxiología motriz". Si bien el presente artículo aborda la enseñanza de los deportes de conjunto desde la Educación Física, recurrimos a la praxiología motriz para nutrirnos de sus conocimientos acerca de la estructura y el funcionamiento de los deportes, y las acciones motrices que en ellos despliegan los

jugadores. De esta teoría tomaremos el interés por analizar la dinámica de juego, los intercambios, y la comunicación específica que se establece dentro de los deportes de conjunto.

Es menester también reconocer sus límites debido a que no se preocupa de un tema que resulta central para el campo de la Educación Física, la enseñanza de los deportes de conjunto. Enseñanza que abre todo un abanico de temas de interés de índole práctica y teórica, y orienta variados desarrollos dentro de este campo, que lo conectan a su vez con otras disciplinas tales como, la pedagogía, la antropología y la sociología. Es importante tener en claro que nos estaremos refiriendo a dos campos que tienen objetos de estudio diferentes, que, por supuesto, dialogan, se complementan y se enriquecen mutuamente: el campo de la Educación Física y el campo de la praxiología motriz.

Pierre Parlebas, investigador en Educación Física, doctor en letras y ciencias humanas, fue el principal impulsor de la praxiología motriz en Francia a comienzos de la década de 1980. Define su objeto de estudio en torno al concepto de "acción motriz", entendida como el proceso de realización de las conductas de los jugadores en una situación motriz. La praxiología motriz procura construir conocimientos acerca de la comunicación y las acciones motrices de los jugadores en los juegos deportivos. Sus clasificaciones contribuyen en gran medida a descifrar la dinámica de los deportes de conjunto, así como sus matices, según se trate de cooperación (patinaje por parejas, escalada, vela, entre otros), o de cooperación y oposición (básquet, voleibol, handbol, fútbol, hockey, entre otros). Desde la praxiología motriz se plantea el término "deportes sociomotrices", el cual, si bien es

similar a "deportes de conjunto", ofrece una serie de aspectos que resultan muy interesantes para nuestro estudio. A continuación, presentamos sintéticamente este campo de estudio.

Acerca de la praxiología motriz y el estudio de los deportes

El criterio que preside la clasificación de los deportes en esta teoría, radica en divisar a toda situación motriz como un sistema de interacción global que involucra a un sujeto actuante, el entorno físico y los participantes eventuales. Desde esta perspectiva, quien practica deportes no solo se mueve, sino que también piensa, decide, percibe, interactúa y comunica (conducta motriz) dentro un contexto de juego (situación motriz). Asimismo, se tiene en cuenta la incertidumbre que presentan estas prácticas a partir de tres elementos: el medio (espacio o lugar donde se desarrolla el juego), los compañeros y los oponentes. Los deportes sociomotrices se constituyen entonces como deportes de cooperación (con presencia o ausencia de incertidumbre del medio), de oposición (con la incertidumbre dada por oponentes y/o por el medio), y de cooperación-oposición (con la incertidumbre dada por los jugadores y/o por el medio) (ver Tabla 1). Los deportes sociomotrices enseñados habitualmente en las escuelas se definen, así como deportes de cooperación-oposición, con un tipo de incertidumbre dada en la imprevisibilidad de las acciones que llevan a cabo los jugadores dentro del contexto de juego, desplegada según las posibilidades y limitaciones establecidas por los reglamentos. En estudios encuadrados en este marco teórico, efectuados en España a partir de 1990, Hernández Moreno, profesor en Educación Física y docente de la Universidad de las Palmas, agrega dos aspectos que nos permiten diferenciar más específicamente cada uno de los grupos descriptos: el uso del espacio y la

forma de participación. Para el caso de los deportes de cooperación y oposición, donde la incertidumbre proviene de los oponentes y los compañeros, se pueden a su vez elaborar nuevas similitudes y también diferencias. Por ejemplo, si bien el handbol, fútbol y voleibol coinciden en que son deportes sociomotrices de cooperación-oposición con incertidumbre de los jugadores, son diferentes en cuanto al uso del espacio y la forma de participación: los dos primeros tienen espacio compartido y participación simultánea, mientras que el voleibol tiene espacio separado y participación alternada (ver Tabla 2). Asimismo, si bien estos deportes son coincidentes en el despliegue de objetivos motores, existen diferencias en cuanto su formato: en handbol y en fútbol el objetivo motor se encuentra conformado por el binomio meta/balón, mientras que en el voleibol el objetivo motor se logra bajo el binomio suelo/balón (marcar el tanto haciendo impactar el balón en el piso del campo de juego del equipo contrario y evitar el impacto del balón en el piso del propio campo).

Los deportes sociomotrices generan un tipo de inteligencia particular en los jugadores: la sociomotriz. Pierre Parlebas expresa que este tipo de inteligencia conlleva una serie de capacidades perceptivas, cognitivas, de representación, y de decisión implementadas por los sujetos que interactúan. Cuando miramos un evento deportivo de este tipo, nos llaman la atención los aspectos observables de la inteligencia sociomotriz: son los que se asocian a las capacidades de ejecución motriz. Básicamente Hernández Moreno se refiere aquí al comportamiento motor, lo que comúnmente se denomina como "técnicas deportivas". Sin embargo, este nivel de lo observable adquiere sentido en la medida que se relaciona con las otras capacidades de los jugadores, no directamente accesibles a quienes observan desde afuera, vinculadas -como mencionamos previamente-

Tabla 1. Clasificación de los deportes sociomotrices según la propuesta de Parlebas.

Deportes sociomotrices	Incertidumbre	Algunos deportes implicados
Cooperación	Ausencia de incertidumbre del medio	Patinaje por parejas
	Incertidumbre dada por el medio	Escalada, vela
Oposición	Incertidumbre dada por oponente	Tenis, judo, esgrima, boxeo
	Incertidumbre dada por oponente y por el medio	Carreras en terreno abierto, descensos
Cooperación y oposición	Incertidumbre dada por oponentes y compañeros	Fútbol, handbol, básquet, hockey, rugby, voleibol, tenis en parejas, pelota paleta y squash (dobles).
	Incertidumbre dada por oponentes, compañeros y por el medio	Vela por equipos

Tabla 2. Clasificación de los deportes sociomotrices de cooperación-oposición con incertidumbre dada por los jugadores según la propuesta de Hernández Moreno.

Estructuración del espacio y tipo de participación	Algunos deportes implicados
Espacio compartido y participación simultánea	Fútbol, handbol, básquet, hockey, rugby
Espacio compartido y participación alternada	Voleibol y tenis en parejas (dobles)
Cooperación y oposición	Pelota paleta y squash (dobles).

a lo que se piensa, percibe, decide y comunica. Estas capacidades son las que le confieren sentido al comportamiento motor, configurando las conductas motrices de los jugadores.

La inteligencia sociomotriz, ligada a los deportes escolares tradicionales en cuestión, posee su fuente de desarrollo principal en la incertidumbre del juego proveniente de los jugadores en interacción. En tal sentido, las acciones y la comunicación entre jugadores cumplen un papel central para la activación de las múltiples capacidades que intervienen al interior de dicha inteligencia.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la incertidumbre tendría que ser menor con respecto a los compañeros y mayor con respecto a los oponentes, es posible afirmar que los problemas motrices del juego deberían ser resueltos dentro de un mismo equipo a partir de la comunicación motriz, y generados hacia el equipo oponente a través de un tipo de interacción radicalmente diferente, una paradoja comunicacional denominada "contracomunicación motriz". Es sencillo comprender que la comunicación motriz se orienta a favorecer las interacciones dentro de un mismo equipo (cooperación), intentando reducir la incertidumbre a partir de la resolución conjunta de los problemas motrices del juego. La contracomunicación motriz, por el contrario, promueve una ruptura de las comunicaciones con respecto a los oponentes, con el propósito de aumentar todo lo posible el nivel de incertidumbre, a través de la generación de problemas motrices dentro del juego.

Tal cual mencionamos, la teoría ofrece elementos de análisis de los deportes en su dimensión comunicacional, de acuerdo a las características principales de las situaciones motrices, junto a las conductas motrices que en ellas despliegan los jugadores. De llevarse a cabo una articulación de estos aportes y revisiones con las prácticas docentes, resulta difícil no pensar en las oportunidades de transformación que brindan para nuestra área y con respecto a las significaciones

que giran en torno a ella al interior de las instituciones educativas. Ahora bien, ¿alcanza con los aportes de la praxiología motriz para la transformación de la enseñanza en Educación Física, o deberíamos pensar en algo más?

La corriente crítica en Educación Física: el deporte como fenómeno sociocultural

Los deportes sociomotrices tienen un amplio alcance sociocultural difícil de soslayar. La corriente crítica en Educación Física, que comienza a desarrollarse en nuestra región latinoamericana y en especial en Brasil desde 1980, plantea un debate pedagógico que incorpora las dimensiones sociales, culturales y políticas, que condicionan las clases de Educación Física y, en particular, la enseñanza de los deportes en las instituciones educativas. En tal sentido, se argumenta que prevalece la puesta en práctica de un deporte en la escuela, en detrimento de un deporte de la escuela, que postula la intromisión de la lógica de la institución deportiva en las instituciones educativas, sin los criterios pedagógicos necesarios que impidan la alteración de sus fines, conforme a la participación y la equidad en los aprendizajes. Desde esta corriente la crítica al deporte reside en sus contribuciones a la reproducción de los valores de la sociedad burguesa, al disciplinamiento de los cuerpos, a la selección de talentos y a la discriminación según la tríada de opresión raza, género y clase.

Entonces, por todo esto, ¿se debe dejar de enseñar



Imagen: F. Martins

La Educación Física requiere interpelar los mecanismos de selección, la visión androcéntrica y la división sexual imperante en el deporte.

deportes en las escuelas?

Desde nuestra postura, no. Las situaciones de juego deportivo en las escuelas pueden ser similares y a la vez diferentes a lo que el mercado y los medios de comunicación venden y pregonan ¿De quiénes y de qué depende? Depende mucho de en qué medida los equipos docentes cuestionen, seleccionen y transformen los saberes deportivos imperantes en nuestras sociedades, en saberes a enseñar que dialoguen con los saberes corporales de los sujetos de aprendizaje. Saberes que, entre otros aspectos, sean revisados dentro de la trayectoria histórica de nuestra región latinoamericana, vinculándose con los sectores populares, los pueblos originarios, que propicien una participación activa que habilite la comprensión, ofreciendo alternativas de disfrute lúdico para su implementación y transformación. De este modo, a partir de la vinculación de las teorías hasta aquí expuestas, se plantea una enseñanza orientada a las múltiples esferas de la vida humana, en las experiencias comunicacionales y los condicionantes socioculturales que atraviesan a las situaciones motrices deportivas. Al hablar de deporte y educación nos referimos a dos universos institucionales diferentes que requieren ser analizados y puestos en relación. Los saberes deportivos presentes en la cultura necesitan ser revisados e interpelados según sus mecanismos de selección, para su mutación en saberes a enseñar al interior de las instituciones educativas.

Finalmente, ¿es solo una cuestión de principios?

Hemos destacado principios del deporte donde se analiza su lógica y sus derivaciones en las acciones motrices, y se interpela su desarrollo en nuestra región. En cuanto a su enseñanza, nos preguntamos cuáles serían los deportes a considerar y subrayamos que los saberes deportivos requieren ser transformados en saberes a enseñar que respeten los sentidos de los deportes sociomotrices seleccionados y los sentidos que guían a las instituciones escolares. De este modo adquieren otro cariz, incluso otras denominaciones, que trascienden los aspectos meramente técnicos, tácticos o reglamentarios, y abarcan saberes corporales donde se entrelazan los aspectos cognitivos, perceptivos, comunicativos, motivacionales, dentro de un hacer lúdico compartido. A modo de ejemplo, el nuevo Diseño Curricular de la Provincia de Río Negro para las ESRN, implementado a partir de 2017, denomina estos saberes a enseñar de los deportes de conjunto como "prácticas corporales, ludomotrices y deportivas en interacción con otros". Para ello, es factible recurrir a la enseñanza comprensiva del deporte (ECD), corriente teórica que irrumpe en la década del 70 en Inglaterra y se consolida en la década del 90 en España, ofreciendo principios de procedimiento o de acción para la práctica docente. Entre sus contribuciones, resalta el papel central del juego para la construcción de los nexos entre la lógica que guía a los saberes



Imagen: F. Martins

deportivos, y las intencionalidades educativas, y los saberes corporales que poseen los estudiantes en un determinado momento, ámbito y contexto. Desde esta teoría, se debería respetar la esencia o lógica de los deportes, manipulando o modificando al mismo tiempo sus reglas, exagerando sus principios tácticos y reduciendo las exigencias técnicas. Por ejemplo, con respecto a la enseñanza del fútbol y del hándbol, se podrán modificar todas las reglas que se consideren necesarias a los fines educativos, sin afectar la estructura básica (la cooperación, la oposición, el espacio compartido, la participación simultánea y el objetivo motor). La enseñanza comprensiva del deporte plantea que los conocimientos prácticos presentan dos sentidos, uno débil y uno fuerte, siendo este último fundamental para una actuación comprensiva de los jugadores. El sentido débil refiere a jugadores que son capaces de resolver diversos problemas motrices de las situaciones de juego, pero tienen dificultades para explicar los procedimientos utilizados y los factores intervinientes, mientras que el sentido fuerte fomenta la comprensión de la dinámica de juego, en instancias de intercambio reflexivo acerca de las acciones motrices realizadas.

Se promueve así la enseñanza de saberes corporales deportivos, en el marco de un contexto de juego que responde a la lógica de los deportes implicados y modifica sus reglas en función de las intencionalidades didácticas, donde la reflexión y el intercambio acerca de

las acciones realizadas se asocian a los condicionantes socioculturales en los cuales se desenvuelve. Resulta de interés la revalorización educativa de la competencia, entendida desde las oportunidades que brinda para los aprendizajes. Oposición vista desde los problemas motrices generados por el equipo contrario, que generan desafíos y requieren para su resolución de la cooperación dentro de un mismo equipo. La competencia no significa solo la búsqueda del logro de resultados, sino que, sobre todo, forma parte de un proceso beneficioso para la construcción de aprendizajes colaborativos.

Todo esto, y mucho más, es factible reflexionar y enseñar de los deportes de conjunto o deportes sociomotrices en las escuelas secundarias. Enseñar a tomar decisiones, a pensar, percibir y auto-percibirse, a recrearse y comunicarse corporalmente, siendo conscientes de lo que se hace.

¡Vaya si hay elementos y motivos para comunicar esta buena noticia acerca del valor de la enseñanza de los deportes en Educación Física!

Resumen

Habitualmente asociamos las clases de Educación Física en las escuelas secundarias con los deportes de conjunto. Es necesario revisar los saberes que se enseñan en estas clases, si resultan significativos para la comunidad educativa, si se limitan a la transmisión de técnicas, tácticas y reglamentos, y si es factible transformar las exigencias, la competencia desmedida y el sexismo, en un espacio de juego donde se comuniquen y desarrollen pensamientos, sentimientos, con y desde el cuerpo.

Para ampliar este tema

- Bracht, V. y Caparróz, F. (2009). El deporte como contenido de la Educación Física escolar: la perspectiva crítica de la Educación Física brasileña. En L. Martínez Álvarez y R. Gómez, (Eds.) *La Educación Física y el deporte en la edad escolar. El giro reflexivo en la enseñanza* (pp. 53-90). Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Cavalli, D. 2008. *Didáctica de los deportes de conjunto. Enfoques, problemas y modelos de enseñanza*. Buenos Aires: Stadium.
- Devís Devís, J. (1996). *Educación Física, deporte y currículum. Investigación y desarrollo curricular*. Madrid: Visor.
- Hernández Moreno, J. (1998). *Análisis de las estructuras del juego deportivo*. Barcelona: INDE.
- Parlebas, P. (2012). *Juegos, deporte y sociedades, Léxico de praxiología motriz*. Madrid: Paidotribo.

HANTAVIROSIS EN LA REGIÓN SURANDINA

DESAFÍOS DE UNA ENFERMEDAD EMERGENTE

Un recorrido por las experiencias que marcaron la historia de las infecciones por hantavirus Andes al cumplirse 25 años de su identificación en El Bolsón, provincia de Río Negro.

María Ester Lázaro

Las hantaviriosis son enfermedades infecciosas virales transmitidas por roedores que se manifiestan como dos entidades clínicas principales: la fiebre hemorrágica con síndrome renal (FHSR) distribuida en Europa y Asia, y el síndrome pulmonar por hantavirus (SPH) en el continente americano.

Los hantavirus se mantienen en la naturaleza por la infección crónica de roedores y mamíferos insectívoros. Si bien las especies que afectan al humano se han identificado únicamente en roedores, diversos hantavirus han sido caracterizados en otros mamíferos pequeños como murciélagos, musarañas y topes, sugiriendo que podrían cumplir un papel importante como reservorios naturales. El humano se contagia al inhalar pequeñas partículas suspendidas en el aire (aerosoles) de saliva, orina y heces procedentes de roedores infectados. También existe riesgo de transmisión a través de las mucosas de los ojos, lesiones en la piel o por mordedura. El tiempo transcurrido entre el ingreso del virus hasta la aparición de síntomas (período de incubación) es de tres semanas promedio, con un rango entre 8 y 45 días.

Las hantaviriosis son enfermedades que predominan en el ámbito rural y en quienes realizan actividades agrícolas, ganaderas o forestales, condiciones que favorecen la exposición a roedores. El ingreso a sitios cerrados, como galpones y leñeras, contaminados con excretas de roedores también constituye una situación riesgosa. La mayoría de los brotes se han asociado

a factores medioambientales (precipitaciones, temperatura) que favorecieron una mayor oferta de alimento a los roedores con el consecuente aumento de su población o a situaciones de mayor exposición humana (siembra, recolección de cereales, deforestación).

El síndrome pulmonar por hantavirus fue identificado en 1993 a partir de la investigación de un brote de una enfermedad febril con elevada mortalidad ocurrido en Four Corners, sudeste de Estados Unidos. El agente causal resultó un hantavirus nuevo, al que se llamó virus Sin Nombre (SNV) cuyo hospedero es el ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*). Esta enfermedad infrecuente, de curso fulminante, se presenta como un cuadro gripal con fiebre, dolores musculares y dolor de cabeza que puede acompañarse de vómitos, diarrea y dolor abdominal. Luego de tres a seis días ocurre un brusco agravamiento que en pocas horas evoluciona al compromiso pulmonar con insuficiencia respiratoria severa y shock. En esta etapa se produce edema pulmonar -por aumento de la permeabilidad capilar y salida de líquido a los alvéolos-, y fallo de la función cardíaca. El tratamiento es de sostén, generalmente en unidades de cuidados intensivos, no contándose aún con terapéutica específica de efectividad comprobada. La letalidad alcanza el 40% con variaciones para los distintos virus y regiones. El diagnóstico se confirma con la detección de anticuerpos antihantavirus en sangre o de genoma viral en sangre o tejidos. Las medidas de prevención se centran en reducir el riesgo de exposición del humano a los roedores y sus excretas. No hay vacuna contra los hantavirus americanos.

En Argentina se notifican anualmente un centenar de casos de SPH, distribuidos en cuatro regiones endémicas: la mayoría proceden de la regiones noroeste (50%) y central (40%), mientras los restantes ocurren en la surandina (9%) y, en muy pequeño número, en la noreste (ver Figura 1). Los hantavirus circulantes con sus respectivos reservorios difieren entre estas regiones, así como la tasa de letalidad, que varía desde el 20% en el noroeste hasta el 40% en la zona surandina, con un valor intermedio del 30% en el centro del país.

Palabras clave: hantavirus Andes, ratón colilargo, síndrome pulmonar por hantavirus, transmisión interhumana.

María Ester Lázaro¹

Dra. en Medicina
infectolazaro@gmail.com

¹Hospital Zonal Bariloche

Recibido: 02/03/2020. Aceptado: 04/06/2020.

Se presenta un recorrido por la historia de esta enfermedad emergente a 25 años de su identificación en la región surandina.

Descubrimiento del SPH: primeros interrogantes

La alarma generada por la gravedad de los cuadros que presentaron cuatro pacientes residentes en El Bolsón, asistidos entre noviembre de 1993 y marzo de 1995, fue el disparador para decidir una investigación exhaustiva ante la aparición de un nuevo caso. Todos ellos eran personas jóvenes y previamente sanas que presentaron manifestaciones clínicas similares y en quienes los estudios realizados no permitieron confirmar un diagnóstico. Habían comenzado con un cuadro gripal que a los pocos días se agravó súbitamente, evolucionando con severo compromiso pulmonar y shock. El requerimiento de asistencia en una unidad de cuidados intensivos con la que no contaba la infraestructura sanitaria de El Bolsón, determinó la necesidad de traslado a Bariloche. Sólo un enfermo sobrevivió, los restantes fallecieron una semana después del inicio de los síntomas. Los casos eran inusuales, parecían de causa infecciosa pero no encontrábamos conexiones entre ellos excepto su procedencia común. ¿Habría "algo" que explicara lo observado y no habíamos identificado? Un mes después del fallecimiento del último paciente ingresó su hija de 15 años con un cuadro idéntico al de su padre y evolución fatal. Dentro de los estudios se decidió pesquisar la infección por hantavirus por las aparentes coincidencias -clínicas y por su residencia rural- entre nuestros misteriosos casos y los comunicados en el brote de Four Corners. El Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas, Dr. Julio Maiztegui (INEVH) -único centro del país que realizaba estos estudios- confirmó el diagnóstico de SPH en la adolescente fallecida por presencia de anticuerpos antihantavirus. En las muestras del padre y de otros dos integrantes de la familia -su pareja embarazada y su hijo de 10 años, quienes también habían enfermado con cuadros febriles-, se obtuvieron iguales resultados. Fue así como en mayo de 1995, la identificación de infección por hantavirus como causa de este brote que afectó a cuatro miembros de una familia de El Bolsón, dio comienzo a la historia de la emergencia del SPH en la región surandina.

El descubrimiento tuvo un gran impacto. Nuestro equipo de salud necesitaba adquirir conocimientos validados y credibilidad suficiente sobre los distintos aspectos de las infecciones por hantavirus e investigar la realidad regional. La información publicada sobre el SPH era escasa, reciente y limitada al brote de Estados Unidos. En medio de un clima de incertidumbre, la comunidad alarmada por las muertes que había causado esta "nueva" enfermedad reclamaba respuestas.

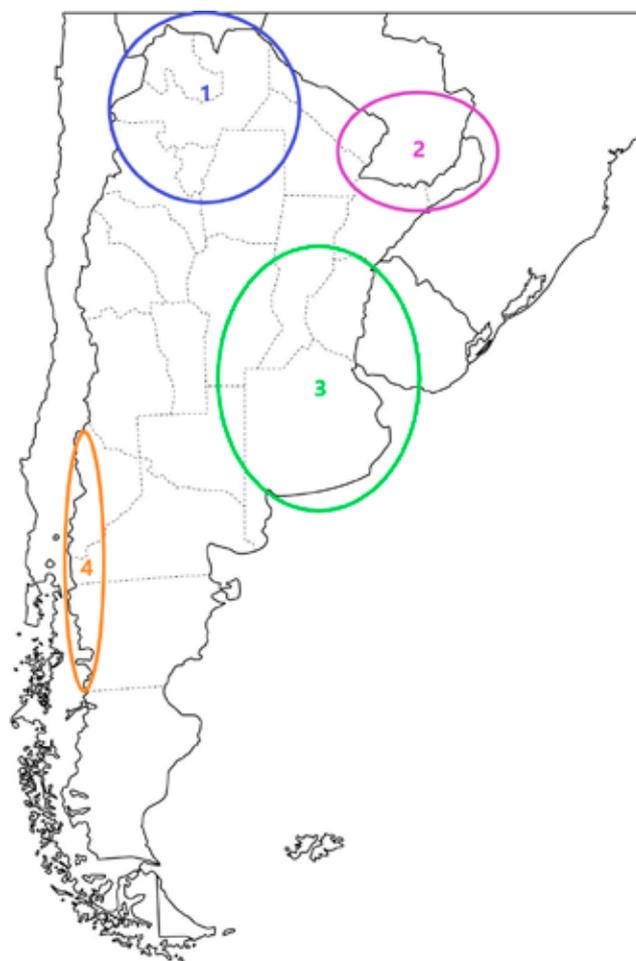


Figura 1. Regiones endémicas de hantavirus en Argentina: 1) noroeste, 2) noreste, 3) central, 4) surandina.

Confirmada la existencia del SPH debimos abordar los primeros interrogantes: ¿El SPH era una enfermedad nueva o ya existía previamente en la región? ¿Cuáles eran los hantavirus circulantes y sus hospederos en nuestra zona? ¿Habría diferencias clínicas y/o epidemiológicas con las infecciones descritas en Estados Unidos?

En esta etapa, médicos y veterinarios de Salud Pública de El Bolsón y Bariloche con la guía de la Dra. Delia Enría, directora del INEVH, y su equipo iniciamos nuestra capacitación para abordar la investigación en los distintos campos. Asimismo, contamos con la colaboración de expertos nacionales y de referentes internacionales de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Primeras respuestas

Para investigar la antigüedad del SPH en la región se buscaron en los archivos hospitalarios pacientes que habían enfermado en el pasado con diagnósticos que pudieran confundirse con esta enfermedad. La detección de anticuerpos antihantavirus en los sobrevivientes y en contactos de los fallecidos permitió

reconocer retrospectivamente casos de SPH en la región desde la década de los 80.

El agente causal del brote familiar de El Bolsón resultó un hantavirus nuevo al que se llamó virus Andes, identificado por el equipo de la Dra. Paula Padula en el Instituto Nacional de Microbiología Carlos Malbrán a partir de tejidos de autopsia de la adolescente fallecida. El virus Andes es, hasta la fecha, el único hantavirus encontrado en la región surandina, tanto en roedores como en humanos, y también es el responsable de la mayoría de los casos de Chile.

Para la búsqueda de reservorios fue valiosa la información ecológica ya existente aportada por estudios previos realizados en la región por investigadores independientes como el matrimonio Pearson, Richard Sage y Miguel Christie, y por biólogos de la Universidad Nacional del Comahue, como Nadia Guthmann, Adrián Monjeau y Mariana Lozada, entre otros. Los esfuerzos del equipo de la Unidad Regional de Epidemiología y Salud Ambiental (URESA) Zona Andina, Río Negro, coordinado por el médico veterinario Gustavo Cantoni, en colaboración con expertos del INEVH condujeron a la identificación de un pequeño roedor silvestre, el ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*) como hospedero y transmisor del virus Andes (ver Figura 2). Los estudios medioambientales vinculados a los hantavirus continuaron desde los respectivos equipos técnicos de las provincias de Río Negro, Neuquén y Chubut aportando amplia información ecológica y epidemiológica (ver Figura 3). Hasta el momento, solo el ratón colilargo es considerado reservorio del



Imagen: R. Sage

Figura 2. Ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*).

virus Andes. Si bien se han detectado anticuerpos antihantavirus en otras especies de la región, como el ratoncito oliváceo (*Abrotrix olivaceus*) y el pericote cola corta (*Loxodontomys micropus*), estos resultados se asociarían a contactos accidentales o esporádicos de estos roedores con el virus.

El cimbronazo del brote de 1996

Un año y medio después de la identificación del SPH en la región, el virus Andes mostraría su genio con un brote que conmocionó al mundo científico desafiando sus paradigmas.



Imagen: E. Herrero

32

Figura 3. Laboratorio de campo: equipo técnico de URESA realizando procesamiento y toma de muestras de roedores.

El brote se inició en El Bolsón en septiembre de 1996 y continuó sumando víctimas durante casi tres meses con un alarmante número de casos y de fallecidos. Además, se observaron otras peculiaridades: la mayoría de los afectados integraban grupos familiares o pertenecían al equipo de salud y habían tenido contacto previo con uno o más enfermos de SPH. Por otra parte, los resultados de las capturas de roedores no mostraban un papel evidente de éstos en el origen del brote. Si bien la suma de estos elementos sugería la posibilidad de transmisión interhumana, no había en el mundo antecedentes de esta forma de contagio para ningún hantavirus. La sospecha fue finalmente comprobada con los estudios moleculares realizados por el equipo de la Dra. Paula Padula al comparar las secuencias genéticas virales de los integrantes del brote. Los resultados mostraron que eran idénticas en 16 de ellos, quienes también estaban ligados por contacto interpersonal. De esta forma, las investigaciones epidemiológicas y moleculares demostraron que una variante del virus Andes, a la que se denominó Epilink/96, había generado un brote por contagio interhumano afectando a pacientes de El Bolsón, Bariloche y Buenos Aires, nueve de los cuales fallecieron.

A partir de un primer enfermo, el virus se había diseminado a otras 15 personas a través de cadenas de transmisión de hasta cuatro eslabones. Las circunstancias de contagio fueron la convivencia familiar, compartir un largo viaje en automóvil con un enfermo, asistir pacientes con SPH en hospitales y contactos sociales casuales.

El impacto mediático, social y económico del brote fue enorme y afectó a toda la región, con la actividad turística paralizada durante casi dos años.

En el brote del '96 quedó demostrada la capacidad del virus Andes de transmitirse de una persona a otra, fenómeno nunca antes referido en el mundo para ningún otro hantavirus.

Nuevas certezas, nuevos interrogantes

A partir de la primera identificación del SPH en El Bolsón se reconocieron nuevos casos en la zona andina de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut y en el vecino país de Chile, quedando definida el área endémica del virus Andes.

Investigar esta enfermedad muy infrecuente y con una enorme dispersión de los sitios de atención requirió diseñar estudios multicéntricos a largo plazo para reclutar datos suficientes.

Con el objetivo de describir los aspectos clínicos, en 1997 profesionales de las provincias de Río Negro y Neuquén iniciamos un estudio colaborativo que continuamos durante dos décadas. Los resultados revelaron que las infecciones por virus Andes compartían las características clínicas de los casos de Estados

Unidos, incluyendo su elevada letalidad, y además sumaban otras manifestaciones como la presencia de hemorragias y la mayor afectación renal, hepática y muscular, no presentes en las infecciones por virus Sin Nombre pero característicos de la fiebre hemorrágica con síndrome renal. Estas investigaciones pusieron en evidencia que las infecciones por virus Andes tienen la peculiaridad de combinar manifestaciones clínicas propias de los hantavirus del Nuevo y del Viejo Mundo.

Los estudios epidemiológicos para determinar las situaciones de contagio medioambientales de nuestros pobladores mostraron similitudes con lo descrito para otras regiones. Predominaron los riesgos asociados al ámbito rural, tanto ocupacionales -desmalezamiento, deforestación- como peridomiciliarios, seguidos por los recreacionales -excursiones de caza o pesca- y por el ingreso a galpones cerrados.

A su vez, la posibilidad de contagio persona-a-persona demostrada en el brote de 1996 abrió nuevos interrogantes. ¿Cuáles eran los mecanismos del contagio interhumano? ¿Cuál era el riesgo del equipo de salud y qué precauciones deberían aplicarse para la asistencia de los enfermos? ¿Existirían episodios limitados de transmisión interhumana? ¿Podría repetirse en el futuro un brote similar?



Imagen: L. Díaz

Figura 4. Elementos de bioseguridad para la atención del enfermo: máscara N95, antiparras, camisolín y guantes.

El intríngulis de la bioseguridad

La respuesta precisa para definir las medidas preventivas a adoptar ante la evidencia del contagio interhumano requería conocer información que no teníamos: vías de transmisión, fluidos capaces de infectar y etapas de la enfermedad en las que ocurría este tipo de contagio. Si bien el riesgo del equipo de salud que asiste enfermos con SPH parece muy bajo, decidimos continuar con las recomendaciones adoptadas en Río Negro durante el brote de 1996, las cuales suman a las precauciones estándar y universales -a aplicar para la atención de todo paciente- las medidas para prevenir el contagio por aerosoles y por contacto (ver Figura 4). Aunque no es concluyente, hoy se acepta que el virus se transmite por vía aérea a través de la saliva y las secreciones respiratorias y que la mayor eliminación de virus ocurriría entre los dos días previos y los dos posteriores al inicio de los síntomas.

Conglomerados familiares: secretos escondidos

La mayoría de los casos por hantavirus del mundo se presentan en forma esporádica. En aquellas excepciones en las cuales dos o más personas se contagian a partir de una fuente común de roedor, los síntomas se inician casi simultáneamente o con escasa diferencia de días. Sin embargo, en nuestra región un tercio de los pacientes se presenta en conglomerados familiares con un patrón peculiar: un primer caso (caso índice) -casi siempre en un varón adulto expuesto a riesgo medioambiental- seguido dos a cuatro semanas después por la enfermedad de su cónyuge y/o hijos convivientes (casos secundarios). En 2007 publicamos un análisis de nuestros conglomerados concluyendo que la mejor explicación sobre su origen era la probable ocurrencia de episodios limitados de transmisión interhumana. Poco después, un estudio realizado en Chile por la Dra. Marcela Ferres confirmó nuestra sospecha con robustas evidencias epidemiológicas y moleculares. Asimismo comprobamos que el riesgo de que un enfermo propague el virus y genere nuevos

casos es mayor en los pacientes con evolución fatal que en los sobrevivientes, indicando que los enfermos más graves serían mejores diseminadores.

Otra peculiaridad de las infecciones de la región es la mayor proporción de niños (alrededor del 15%), que duplica a la de Estados Unidos (8%). Al analizar nuestros pacientes pediátricos observamos que la mitad de ellos correspondían a casos secundarios de brotes familiares y se habían contagiado de su padre o de su madre, enfermado alrededor de tres semanas después. Es probable que las diferencias de los porcentajes observados respecto a Estados Unidos estén determinadas por el aporte "extra" de los casos pediátricos generados por contagio interhumano.

El estudio de los conglomerados también reveló la existencia de infecciones atípicas y leves, especialmente en niños, que se presentaron como cuadros febriles sin compromiso pulmonar y cuyo diagnóstico fue sospechado por el antecedente de contacto previo con un enfermo de SPH.

Si bien los conglomerados familiares descriptos son casi exclusivos de las infecciones de la región surandina y Chile, hay un reporte de transmisión padre-hijo en la región central argentina causado por un linaje de la especie Andes (virus Central Buenos Aires) endémico en esta zona.

Ratada y riesgo de brote

Los brotes de hantaviriosis se han asociado a fenómenos naturales que condujeron al aumento de la población de roedores y consecuente mayor exposición de las personas. Un nuevo desafío nos aguardaba: la floración masiva de la caña colihue (*Chusquea culeou*). Esta planta es un bambú silvestre que crece en la región surandina argentina y sur de Chile (ver Figura 5). Cada 40 a 60 años se produce su florecimiento masivo, seguido de gran producción de semillas (ver Figura 6). Los roedores, especialmente los granívoros como el ratón colilargo, responden a esta oferta extraordinaria de alimento teniendo más crías por camada y más camadas por año, con la



Figura 5. Caña colihue verde.



Figura 6. Caña colihue florecida.

consecuente explosión demográfica de su población, fenómeno llamado "ratada". Luego de semillar las plantas mueren y pueden permanecer secas durante años (ver Figura 7). El impacto de estos eventos también alcanza a otros aspectos como el riesgo de incendios, la invasión de especies exóticas y los cambios de fauna y flora.

La primera alarma surgió en 1997 con un brote de SPH en el sur de Chile asociado al florecimiento masivo de la caña quila (*Chusquea quila*). Un año después fuimos testigos de la primera ratada en la región, ocurrida en Villa la Angostura, provincia de Neuquén, producto de la semillazón de otras especies, como el ciprés. Si bien las características de esta ratada fueron similares a las de Chile, con multitud de roedores invadiendo masivamente los hogares, no se registró ningún caso de SPH. Durante los años 2001 y 2002 el fenómeno de explosión demográfica de roedores fue observado nuevamente, esta vez como consecuencia del florecimiento masivo de la caña colihue en el Parque Nacional Lanín, en la provincia de Neuquén, que se extendió sobre 90.000 hectáreas (ver Figura 8). Como respuesta a la inquietud generada se movilizaron en forma conjunta expertos de distintas disciplinas, tanto de instituciones públicas como privadas, y se realizaron intensas campañas de prevención. Durante el año 2001 se notificaron diez casos de SPH y ocho durante el 2002, considerados como brotes, dado que históricamente en esta provincia el registro nunca había superado los cuatro casos anuales. Asimismo se generó gran expectativa sobre el impacto que pudiera tener la irrupción de este fenómeno en el Parque Nacional Nahuel Huapi, donde se encuentra Bariloche, el mayor concentrado poblacional de la región. Sin embargo, los años transcurrieron y, mientras en el Parque Nacional Lanín el paisaje reverdecía con los retoños de las nuevas cañas abriéndose paso entre un manto gris de ejemplares secos, en el Parque Nahuel Huapi no había novedades. La ansiedad de la espera se canalizó en 2009 con la creación de la Mesa Interinstitucional



Imagen: R. Sage

Figura 8. Ratones colilargos muertos a orillas del lago Currhue Grande. Ratada 2001. Parque Nacional Lanín, Neuquén.

de Floración de la Caña Colihue para organizar un plan de contingencia con participación multisectorial, que puso en marcha un intenso trabajo centrado en actividades de educación para la prevención dirigido a la comunidad general y a los sectores más expuestos a riesgo (trabajadores rurales, forestales, municipales, gendarmes, bomberos, etc.).

En la primavera de 2010 una nueva floración masiva irrumpió en el Parque Nacional Lanín y se extendió al Parque Nacional Nahuel Huapi y al Valle Inferior del Río Manso en la provincia de Río Negro, alcanzando áreas de los Parques Nacionales Lago Puelo y Los Alerces en la provincia de Chubut. En algunos sitios el impacto de la ratada fue enorme. En El Manso los ratones invadieron todos los espacios, devoraron cuanto encontraron a su paso e incluso se constató canibalismo. Para frenar su avance se recurrió a diversas estrategias como la cobertura con chapa de las paredes exteriores para evitar el acceso a las viviendas, la colocación de barreras de nylon sobre los alambrados, el cavado de fosas perimetrales y posterior llenado con agua o el cercado de los autos con chapas para impedir que los ratones devoraran los cables (ver Figuras 9, 10 y 11). En la zona cercana a Bariloche la abundancia de roedores fue menor que en El Manso, debido quizás a los efectos de la erupción del volcán Puyehue ocurrida en junio 2011, cuyas cenizas formaron un grueso manto que dificultó el acceso al alimento. No hubo casos de SPH asociados a esta ratada. La caña comenzó a florecer nuevamente



Imagen: M. Lázaro

Figura 7. Caña colihue seca.



Imagen: G. Taimon



Imagen: R. Sage

Figura 9. Barreras externas de chapa para frenar el ingreso de roedores. Ratada 2011. Valle del Río Manso Inferior, Río Negro.

en octubre de 2018. Esta vez el fenómeno se ubicó en la zona suroeste de la provincia de Neuquén y a partir de mayo 2019 fue seguido de un formidable aumento de la población de roedores, aunque tampoco en esta ocasión hubo casos de SPH en la zona afectada.

Afortunadamente, el impacto sanitario de las ratadas fue reducido, gracias al trabajo de prevención realizado y a la existencia, quizás, de factores ecológicos que no pudieron ser precisados.

Los resultados de las rigurosas investigaciones ofrecieron un aporte imprescindible para la comprensión de un fenómeno extraordinario que posiblemente no vuelva a repetirse hasta dentro de varias décadas.

Brote de Epuyén

Con el transcurso de los años, la ausencia de nuevos brotes como el ocurrido en 1996 parecía sostener la hipótesis de que dicho episodio pudiera ser único e irrepetible. Sin embargo, luego de 22 años

de espera, el virus Andes sorprendería nuevamente golpeando más duro que nunca en Epuyén, una pequeña localidad cordillerana de la provincia de Chubut situada a 40 km al sur de El Bolsón.

Este brote se inició en noviembre de 2018 a partir de un hombre que había concurrido a una fiesta y presentaba fiebre desde el día anterior. Entre las dos y las cuatro semanas siguientes enfermaron cinco de las personas que participaron de la celebración. Una de ellas contagió a otras seis, incluyendo a su cónyuge, quien a su vez transmitió el virus a otros nueve contactos. El brote continuó durante casi cuatro meses afectando residentes de las localidades vecinas de Epuyén, El Bolsón, Maitén y Trevelín y uno de Palena (Chile). Se generaron varias cadenas de transmisión de hasta cinco eslabones. De las 34 personas afectadas, fallecieron 11. En el intento de control del brote se adoptaron medidas sin precedentes, como el aislamiento social de los contactos -cuarentena que debían cumplir



Imagen: R. Sage

36 Figura 10. Evacuación de roedores de un galpón infestado. Se ahuyentó con sonido a los roedores del interior del galpón los cuales en su huida caen dentro de la zanja perimetral donde mueren ahogados. Ratada 2011. Valle del Río Manso Inferior, Río Negro.



Figura 11. Barrera de nylon y pozo para frenar el ingreso de roedores. Al toparse con el nylon impidiendo su avance, los roedores se desplazan por el perímetro de la cerca tratando de ingresar hasta caer en el pozo que contiene agua, donde mueren. Ratada 2011. Valle del Río Manso Inferior, Río Negro.

quienes habían mantenido contacto con un enfermo de SPH- y la prohibición de reuniones. Como ocurrió en 1996, cundió el pánico en la población y el impacto social y económico fue enorme. El temor y la angustia se apoderaron de los habitantes de Epuén, convertido en un pueblo fantasma. Las escuelas permanecieron cerradas, se paralizó la actividad turística y la venta de los productos regionales.

Los estudios moleculares realizados en el Instituto Carlos Malbrán compararon las secuencias virales de los casos comprobando que eran idénticas. De esta forma se demostró que el brote se había originado a partir del primer enfermo por pasaje de persona a persona a 33 contactos. La variante viral responsable, llamada Epuén/18-19, resultó muy similar a Epilink/96, la causante del brote de 1996.

Una vez más el virus Andes abrió nuevos interrogantes: ¿Cuál es la probabilidad de que se repita un evento similar? ¿Qué medidas de bioseguridad debería adoptarse en el futuro con los enfermos y sus contactos?

Resumen

En 1995 se identificó la existencia del síndrome pulmonar por hantavirus en la región surandina argentina y a su agente causal, el virus Andes. Este artículo relata los principales sucesos e investigaciones que contribuyeron a revelar las características de las infecciones por este virus y las peculiaridades que lo distinguen del resto de los miembros de su género.

Los roedores lejos de los humanos

Es esencial educar a las personas para la adopción de conductas tendientes a minimizar su exposición a posibles fuentes de infección en las viviendas, así como en los sitios de trabajo y de recreo. En el domicilio se aconseja el sellado de orificios que sirvan como posibles entradas de roedores y el uso de trampas, mientras que el peridomicilio debe mantenerse libre de malezas, comida y basura para evitar la existencia de sitios de anidamiento y fuentes de alimentos para los roedores. Para la limpieza de áreas contaminadas se recomienda el uso de máscaras N95, antiparras, ropa adecuada y guantes de goma, y el rociado previo de las superficies con lavandina al 10%. Para el ingreso a lugares cerrados y deshabitados proceder con iguales precauciones, abriendo previamente ventanas y puertas desde afuera para ventilar una hora.

El futuro

Desde los sucesos que condujeron a la identificación del SPH en la región, la continuidad del trabajo en equipo, los buenos vínculos, la colaboración de colegas y la generosa ayuda de expertos fueron los combustibles de esta historia. Hay avances promisorios en la búsqueda de tratamientos para el SPH, como la administración de plasma inmune de personas que sobrevivieron a la enfermedad, aunque aún no hay evidencia definitiva sobre su eficacia. La investigación de una vacuna está en etapa experimental y es improbable que se pueda contar con ella en un futuro cercano. La prevención para evitar el contacto de los seres humanos con los roedores y sus excretas sigue siendo lo fundamental. Mientras tanto debemos mantenernos alertas para continuar desentrañando los secretos que oculta este invisible asesino.

Para ampliar este tema

- Bonino N y Sage R. (2011). Caña Colihue, hantavirus, ratones y su trampeo. Presencia N° 56. 39-46. [Disponible en Internet].
- Hantavirus. Unidad Regional de Epidemiología y Salud Ambiental (URESA) Zona Andina. En: <http://www.ure-saandina.com.ar/hantavirus/>
- Lázaro M.E., Resa A.J., Barclay C., Calanni L., Samengo L., Martínez L., Padula P., Pini N., Lasala M., Elsner B., Enría D. (2000). Síndrome pulmonar por hantavirus en el sur andino argentino. Medicina (Buenos Aires) 60: 289-301.
- Ministerio de Salud de la Nación. (2012). Enfermedades Infecciosas: Hantavirus. Guía para el Equipo de Salud N°10. [Disponible en Internet].
- Sociedad Argentina de Infectología. (2019). Hantavirus: confirmación de transmisión interhumana en el brote de Epuén. [Disponible en Internet].

DESDE LA PATAGONIA

¿QUÉ HACEN EN UN CONTEXTO DE PANDEMIA AQUELLOS A QUIENES FORMAMOS?

por *Miriam E. Gobbi y Carolina Suarez*

Los coronavirus son una familia de virus que pueden causar enfermedades en animales, y particularmente en los seres humanos pueden provocan afecciones respiratorias que van desde un resfrío común hasta cuadros más graves. Actualmente nos encontramos ante una pandemia (epidemia que se propaga a escala mundial) por un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) que fue descubierto recientemente y causa la enfermedad Covid-19. Esto ha provocado la crisis sanitaria más grande del siglo, que está cobrando cifras altísimas de vidas humanas y ha puesto en jaque cuestiones políticas, económicas y sociales en todo el mundo.

El Covid-19 nos ha demostrado en apenas unos cuantos meses la fragilidad de las políticas sanitarias de países potencias mundiales, donde la cantidad de defunciones diarias ha llegado a niveles solo vistos en tiempos de guerra. Además, ha puesto en evidencia vacíos de información tanto en lo que hace a los fundamentos biológicos de la pandemia como a aproximaciones epidemiológicas y también ha dado lugar a la infodemia (invasión de noticias poco confiables, maliciosas o falsas, que aumentan el pánico, alimentan la angustia o promuevan conductas incorrectas). El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) ha conformado un equipo denominado Ciencia Anti Fake News Covid-19 que verifica la información que circula torno a la pandemia y se expide al respecto desde una perspectiva científica, publicando sus resultado en la plataforma Confiar, creada por la Agencia Nacional de Noticias Télam "para combatir la infodemia".

Las universidades basamos gran parte de nuestro trabajo en la formación de recursos humanos, además de la investigación y la extensión; y en momentos de crisis nos preguntamos cuánto hemos aportado para enfrentar estas coyunturas. En esta nota queremos compartir algunos relatos de alumnos avanzados y graduados de las carreras de Enfermería, Profesorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas del Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB) de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo) que nos relatan cómo, "desde la Patagonia", contribuyen "difundiendo

saberes" y poniéndolos en práctica en este contexto de pandemia por coronavirus Covid-19.

Andrea de Sousa y Fabiana Jara López son oriundas de Bariloche y El Bolsón respectivamente. Ambas forman parte del equipo docente de la asignatura Fundamentos de Enfermería, correspondiente al primer año de la carrera, del CRUB.

Andrea trabajó en distintos sectores de atención y cuidado del Hospital Zonal Bariloche, lo cual le permitió adquirir experiencia en la profesión y en el cuidado de los pacientes en las distintas etapas o circunstancias vitales del individuo. Durante el año 2019 se desempeñó como Co-coordinadora de la carrera Licenciatura en Enfermería del CRUB, aunque debido a la actual emergencia sanitaria provincial provocada por la pandemia ha sido reasignada temporalmente al ámbito de atención directa en el Hospital, dada la necesidad de contar con mayor cantidad de personal profesional en esa línea de acción.

Fabiana trabajó en diversos sectores, como guardia central, sector de pediatría, quimioterapia, y sala general en instituciones de salud privada. Esto le permitió capacitarse en la resolución de diversas situaciones que se enfrentan comúnmente en esta profesión. Actualmente cursa la carrera de Licenciatura en Enfermería.

Ambas desempeñan tareas de cuidado de la salud y de todas las necesidades de las personas con "casos sospechosos" y "casos positivos" en el sector de Cuidados Intermedios del Hospital Zonal Bariloche, sala que, ante la situación de la pandemia, fue adaptada y reacondicionada para la recepción de pacientes con esta problemática. Conforman un equipo de 23 profesionales del área de enfermería, que se ensamblan en el trabajo diario con profesionales médicos de distintas especialidades y de kinesiología y personal de apoyo. Este equipo es el que tiene contacto directo con los pacientes con posibilidad o con diagnóstico confirmado de Covid-19.

Ambas profesionales consideran que, si bien la formación universitaria y la experiencia previa las han

DESDE LA PATAGONIA



Imagen: Gentileza F. Jara López.



Imagen: Gentileza A. de Sousa.

Figura 1. Enfermeras en sala de preparación de medicación e insumos (izquierda) e ingresando a sector de Cuidados Intermedios (derecha) del Hospital Zonal Bariloche.

preparado para poder afrontar esta pandemia, hoy su trabajo requiere de mayor precisión en la ejecución de tareas, para dar la atención necesaria resguardando su integridad física, emocional y psicológica, y también la de sus familias, con las que se relacionan luego del horario de trabajo. Andrea considera que en estos momentos de tanta incertidumbre el mayor miedo que comparte con algunos de sus compañeros de equipo es no saber la forma en la que impactará desde lo emocional o psicológico en ellos la pandemia y si serán capaces de afrontarlo.

En sus reflexiones acerca de su trabajo en tiempos de coronavirus ambas coinciden en destacar la importancia del trabajo en equipo, y la capacitación constante. El valor del trabajo en equipo, que tantas veces sus docentes recalcaron cuando eran estudiantes, ahora -en su práctica profesional- facilitó el replanteo de situaciones y acciones, una mejor adaptación a nuevas formas de trabajo, y posibilitó la generación de cambios en la dinámica laboral. Han podido darle al trabajo en equipo un mayor valor como factor de protección para la salud emocional de quienes trabajan frente a la pandemia. Como ambas desarrollan actividades docentes en la formación de enfermeros confían en poder transmitir a sus alumnos la experiencia acumulada en estos tiempos.

Como corolario, las dos profesionales esperan que -como aprendizaje de esta crisis sanitaria- se ponga en valor a la disciplina de enfermería, destacando el valor científico que posee y la importancia de sus profesio-

nales dentro del ámbito del cuidado de la salud.

Martina Lahmann nació en Suiza y reside en Bariloche desde 2005. Actualmente es una estudiante avanzada en la carrera del Profesorado en Ciencias Biológicas y trabaja como docente de Ciencias y Biología en el Colegio Integral Vuriloche y en la organización no gubernamental (ONG) internacional Tierra de Paz. En el marco de esta ONG los voluntarios viajan a países de los cinco continentes para aportar saberes y experiencias a las comunidades más vulneradas. Los ejes de su accionar son principalmente la educación para la paz, los derechos del niño, los derechos humanos, la acción por el ambiente y desarrollo sostenible, la conservación cultural e interculturalidad y la educación para la salud.

Ser docente con formación en Biología le abrió un abanico de herramientas didácticas, conocimiento científico y formas para acceder a él, una mirada que va más allá de contenidos, dentro de contextos muy diversos y, sobre todo la construcción de un vínculo con el otro basado en el respeto y la empatía. Con esta base trabajó en la ONG en Nepal, India, Tailandia y otros países del sudeste asiático entre enero y marzo. Junto a Cristian González, fundador de la ONG, y colaboradores de las comunidades, proyectos y escuelas de los distintos países, comprendieron rápidamente la urgencia de involucrarse y sumar a la solución de la problemática causada por la pandemia. Desde el comienzo de la epidemia del Covid-19 en China, país

DESDE LA PATAGONIA



Imagen: Gentileza M. Lahamann.

Figura 2. Talleres de Prevención en la Nobel Village School, Nepal.



Imagen: Gentileza M. Lahamann.

Figura 3. Thankot, Nepal. Difusión en la comunidad de las medidas preventivas.

limítrofe de Nepal, el trabajo fue traducir la información que emitía la Organización Mundial de la Salud (OMS) del inglés a los idiomas de los países en los que trabajaban y comunicarla a los miembros de los proyectos, quienes luego armaban campañas de difusión para la comunidad que los rodeaba (ver Figura 2).

En el marco de las actividades, los miembros de la organización y de los proyectos armaron un programa de prevención de la infección del Covid-19 en base a la información recibida de la OMS. Dentro del programa, los niños diseñaron afiches y se grabaron videos con las indicaciones de prevención, que distribuyeron y difundieron en su vecindario y escuela, funcionando como multiplicadores de este valioso conocimiento que podía salvar sus vidas (ver Figura 3). También llevaron adelante clases acerca de cómo prevenir el contagio en escuelas, enmarcado en los programas de educación para la paz e intercambio cultural.

Martina también destaca que su formación académica le dio herramientas para dar lo mejor de sí para el bien de todos y del trabajo en red con otras personas, proyectos e instituciones. Durante su paso por la universidad vivió se puede lograr teniendo información y voluntad, y considera una virtud la creatividad para resolver problemas con "lo que se tiene a mano". En este caso, se plasmó en el hecho de poder armar un programa de promoción de la salud, basado en la información actualizada de la OMS, y llevarlo a miles de personas traducido a su idioma. Las crisis siempre brindan grandes oportunidades de aprendizaje y muestran grandes verdades incómodas, que solo pueden cambiarse si se aceptan con humildad.

Martina y su grupo de trabajo consideran que esta pandemia está haciendo visible el valor de la educación y el conocimiento científico en contextos de salud mundial. Trabajando en Nepal, y a partir de consultas sobre prevención del Covid-19, notaban que la des-

información y la relativización de la situación implicaban un problema serio. Resaltan el valor de la tarea realizada en acercar la información disponible a las personas, asignarle mayor importancia a la prevención de la dispersión de la enfermedad, a las medidas para vivir con salud personal y al cuidado de la salud del ambiente. Todo lo realizado generó un impacto positivo en los niños y sus familias, quienes hoy están sanos en sus casas.

Martina espera que después de esta pandemia los humanos puedan sostener las actitudes solidarias y ser más consciente de las desigualdades del mundo y de las necesidades de los demás: "Los verdadero virus son nuestro egoísmo y nuestra arrogancia, y es solo con amor y empatía que se unen las fuerzas para el cambio que necesita gran parte de la humanidad para vivir un poco más en paz."

Federico Pereyra Bonnet nació en Buenos Aires, es licenciado en Ciencias Biológicas doctorado en la Universidad de Buenos Aires. Actualmente es investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Su tesina de licenciatura, realizada en el INTA Bariloche, le abrió la primera puerta para trabajar en Biotecnología, y con posterioridad a su doctorado, trabajó varios años en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Figura 4). Su formación en biotecnología y su paso por un hospital desencadenaron sus ganas de trasladar los conocimientos adquiridos durante la carrera al desarrollo de estrategias para mejorar la salud de las personas.

Durante su carrera profesional se especializó en el sistema denominado CRISPR, basado en secuencias del material genético de bacterias que contienen fragmentos de ADN (material genético) de virus que las han atacado con anterioridad. Dichos fragmentos son utilizados por las bacterias para detectar y destruir el

DESDE LA PATAGONIA



Imagen: Gentileza F. Pereyra Bonnet.

Figura 4. Federico Pereyra-Bonnet, trabajando con muestras de pacientes infectados con coronavirus.

ADN de nuevos ataques virales. Este sistema puede usarse como un sistema de diagnóstico molecular. Por ejemplo, puede detectar en una muestra de sangre, orina o saliva, la presencia de virus o bacterias, y desencadenar una reacción fluorescente observable. Siempre le llamó la atención ver a CRISPR como una tecnología “nueva”, ya que CRISPR es un sistema primitivo de defensa contra virus, que está presente en bacterias y arqueas, que son los organismos más antiguos del planeta. Dicho en otras palabras, esta tecnología es un “modelo antiguo” de la naturaleza. Por eso Federico destaca la importancia de seguir observando mucho a la naturaleza para poder seguir aprendiendo de sus mecanismos y su potencial.

Actualmente trabaja en un grupo de investigación con especialidad en varios campos como biotecnología, virología y bioingeniería en la Unidad Ejecutora de Investigaciones en Producción Animal del Instituto de Investigaciones en Producción Animal (CONICET - UBA). Hace un año fueron contactados por un economista que atrajo grupos de inversión que se interesaron en financiar sus proyectos de investigación para transformarlos en soluciones aplicadas. De esta interacción nació CASPR, una empresa de base biotecnológica bajo normativa CONICET, que se dedica a desarrollar kits de diagnóstico de biología molecular con la tecnología CRISPR. La propiedad de los desarrollos es mixta público/privada. Mediante la tecnología CRISPR, Pereyra Bonnet y su grupo pudieron detectar al coronavirus (SARS-CoV-2) en muestras de pacientes prove-

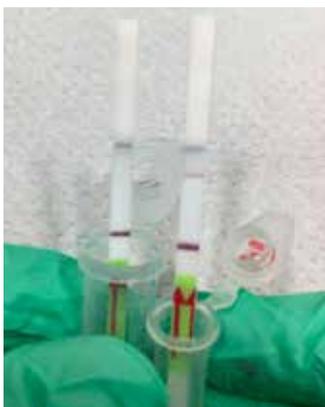


Figura 5. Test de detección rápido de coronavirus (SARS-CoV-2) mediante la tecnología CRISPR. En la tira de la izquierda se ve una sola señal que indica resultado negativo. En la tira de la derecha vemos dos señales que indican resultado positivo del test.

nientes del Instituto Malbrán. Asimismo, pudieron colocar esta tecnología en tiras reactivas, para que estos resultados puedan leerse ya no como fluorescencia en equipos especiales de laboratorio, sino en forma similar a la técnica de un test de embarazo: una marca en la tira significa negativo, dos marcas significan positivo (Figura 5). Este test tiene la ventaja de ser rápido, sensible y económico, siendo ideal para ser aplicado en países de bajos recursos, que no cuenten con los costosos equipos que actualmente se requieren para detectar coronavirus.

En el proyecto de test rápido para detectar coronavirus participaron un poco más de 30 personas, proveniente de distintas profesiones: biólogos, biotecnólogos, genetistas, bioquímicos, ingenieros, bioingenieros, bioinformáticos, químicos, médicos, abogados, administradores de empresas y economistas. Y aun se pregunta cómo sería la interacción y como mejoraría el test si se incluyeran más profesionales que vengan desde las ciencias sociales.

Federico rescata de su formación universitaria la “calidad de sus profesores, expertos y expertas en diferentes áreas, dedicando su tiempo a la docencia”, a quienes agradece y siente que “paga” lo recibido, dedicando lo mejor de sí a la formación de nuevos estudiantes e investigadores. Destaca que su paso por la universidad produjo cambios en su vida, como aprender que con paciencia, perseverancia y esfuerzo pudo lograr lo que se propuso y que esa determinación que adquirió, y que también ve en sus colegas, es la que están usando hoy para combatir al coronavirus.

En síntesis, las autoras queremos agradecer, en estos tiempos tan complejos, a quienes hacen de sus saberes y aprendizajes una herramienta solidaria para enfrentar esta pandemia, en especial a quienes se han formado en la Universidad Pública, y en particular a los egresados de la Universidad Nacional del Comahue.

EL ROBLE DE NEUQUÉN

UN GIGANTE BAJO LA LUPA BOTÁNICA

Aporte al conocimiento botánico del roble pellín, un valioso árbol que forma bosques muy variables y de caprichosa distribución en la provincia de Neuquén.

Andrea Alejandra Medina

BOTÁNICA

El roble pellín (roble del latín *robur*: rojo y fuerte; *pellín* del mapudungún: madera roja e imputrescible), también conocido como roble de Neuquén, *Nothofagus obliqua*, es una especie arbórea de distribución muy acotada y fragmentada en nuestro país. Se presenta solo en la provincia de Neuquén (ver Figura 1) en las cuencas de los lagos Lácar (departamento Lácar), Quillén, Norquinco y Moquehue (departamento Aluminé), en los alrededores de las lagunas de Epulafquen y Vacalufquen (departamento Minas) y en las márgenes del río Aluminé, en un sector cercano a la localidad de Pilo-Lil (departamentos Aluminé y Huiliches). Esta caprichosa distribución no es consecuencia del azar sino de la dinámica de perturbaciones naturales a gran escala, tanto temporal como espacial, relacionadas principalmente con glaciaciones, vulcanismo y movimientos en masa. Por ello el roble pellín presenta un importante potencial para el estudio de la historia natural de la región.

La clasificación forestal de los bosques andino patagónicos, realizada por el Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable en 2016, revela la existencia de unas 26.300 ha de bosques de roble pellín en Argentina, de las cuales el 90% se encuentra en jurisdicción de los parques nacionales Lanín y Nahuel Huapi y el resto en tierras provinciales (tanto de Reserva Provincial como de

propiedad privada) (ver Figura 1). La mitad de estos bosques está conformada principalmente por roble pellín (más del 80% de los árboles del bosque son de esta especie), y la otra mitad se presenta como bosques mixtos en los que el roble pellín acompaña a otras especies en una proporción menor. La distribución de los bosques de roble pellín en las montañas varía con la latitud, presentándose entre 600 y 950 msnm en los sectores meridionales, entre 1.000 y 1.300 msnm en sectores del departamento Aluminé, y, en los sectores septentrionales entre 1.440 y 1.650 msnm. En Chile es conocido también con los nombres de coyán o hualle, presenta una distribución natural mucho más extensa (desde cercanías a Santiago hasta Puerto Mont y desde la costa del mar hasta la Cordillera de los Andes), aunque sus bosques se encuentran fuertemente fragmentados por urbanizaciones, plantaciones de pinos (*Pinus* spp.) y eucaliptus (*Eucalyptus* spp.), entre otros usos de la tierra.

Un árbol muy social

Es notable la gran variedad de especies leñosas con las que convive el roble pellín: en sectores húmedos y sombríos se lo suele encontrar con el yaqui (*Colletia hystrix*), el quetri (*Luma apiculata*), la patagua (*Myrceugenia exsucca*), el palo santo (*Archidasyphyllum diacanthoides*), el coihue (*Nothofagus dombeyi*); en sectores más expuestos y asoleados con el ciprés de la cordillera (*Austrocedus chilensis*), la laura (*Schinus patagonicus*), el maitén (*Maytenus boaria*), el ñire (*Nothofagus antarctica*), el radial (*Lomatia hirsuta*), el retamo (*Diostea juncea*), el chacay de la cordillera (*Discaria chacaye*), el chinchin (*Azara microphylla*) y el chacay (*Ochetophila trinervis*); a partir de los 800 msnm también comparte ambientes con el raulí (*Nothofagus alpina*), y, en menos ocasiones, con el pehuén (*Araucaria araucana*), especies (estas dos últimas) que en Argentina también se presentan solo en la provincia de Neuquén. En el norte de la provincia también se lo encuentra junto con la lenga (*Nothofagus pumilio*). También, lamentablemente,

Palabras clave: árboles nativos, botánica, madera, Neuquén.

Andrea Alejandra Medina¹

Lic. Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables
andrea.medina@ausma.uncoma.edu.ar

¹Asentamiento Universitario San Martín de los Andes (AUSMA), Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Argentina

Recibido: 15/04/2020. Aceptado: 11/06/2020.

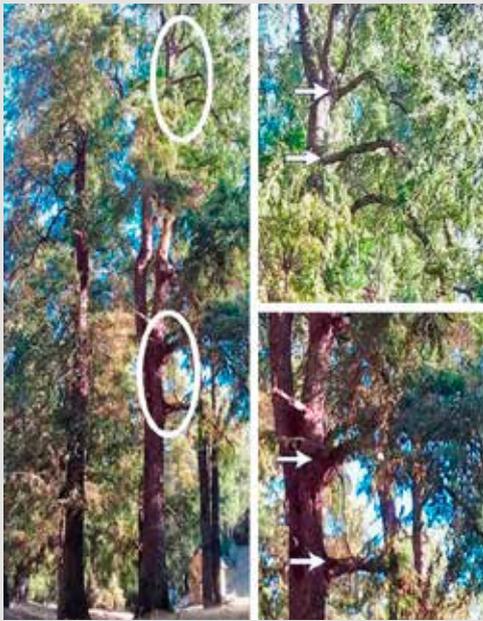


Figura 2. Árboles de roble pellín de 30 m de altura de la cuenca Lácar en los que se puede observar su forma general y sus características ramas gruesas dispuestas en forma ligeramente perpendiculares al tronco.



Figura 3. Tronco de roble pellín con su característica y atractiva corteza agrietada en placas de formas irregulares. Este carácter es muy útil para identificar la especie en los momentos del año en que no presenta su follaje.



Figura 4. Hojas de roble pellín. A) Nótese la gran variación de forma, color otoñal, tamaño y margen de las láminas de las hojas. B) Hoja de la izquierda elíptico oblonga con margen profundamente dentado y hoja de la derecha ovado lanceolada con margen aserrado. (barras negras un centímetro).

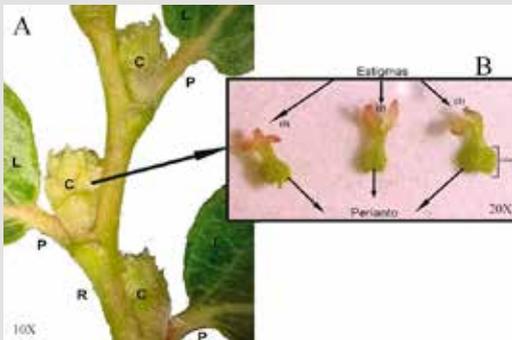


Figura 5. A) Cúpulas portadoras de las tres flores femeninas del roble pellín (C) y su ubicación en las axilas entre las ramas (R) y los pecíolos (P) de las hojas. B) Detalle de las tres pequeñas flores femeninas.



Figura 6. Flores masculinas de roble pellín. A la izquierda ramitas con hojas y flores masculinas. A la derecha detalle de una de las flores.



Figura 7. Frutos de roble pellín (barra negra un centímetro). A) fruto tri-alado, B) fruto bi-alado.



Figura 8. Detalle de las cúpulas portadoras de los frutos de roble pellín.

Sus flores son muy pequeñas, poco vistosas y unisexuales (flores femeninas y flores masculinas), ambas en el mismo árbol (especies diclino-monoicas). La floración ocurre desde fines de septiembre a mediados de noviembre. Las flores femeninas, portadoras de los óvulos, se ubican en las axilas de las hojas y se encuentran reunidas de a tres dentro de una cúpula protectora de color verde (ver Figura 5), ornamentada con lamelas de importante valor taxonómico. Las flores masculinas son verdosas, con un perianto (estructura similar a un pétalo) lobulado y numerosos estambres (estructuras portadoras del polen) que sobresalen al mismo (ver Figura 6). Los frutos (ver Figura 7) son pequeños, hasta un centímetro de largo y ancho, y están contenidos de a tres dentro de cúpulas marrones de consistencia leñosa (ver Figura 8). Los frutos comienzan a dispersarse, un poco por su propio peso (gorocoria) y otro poco por el viento (anemocoria) a partir del mes de febrero.

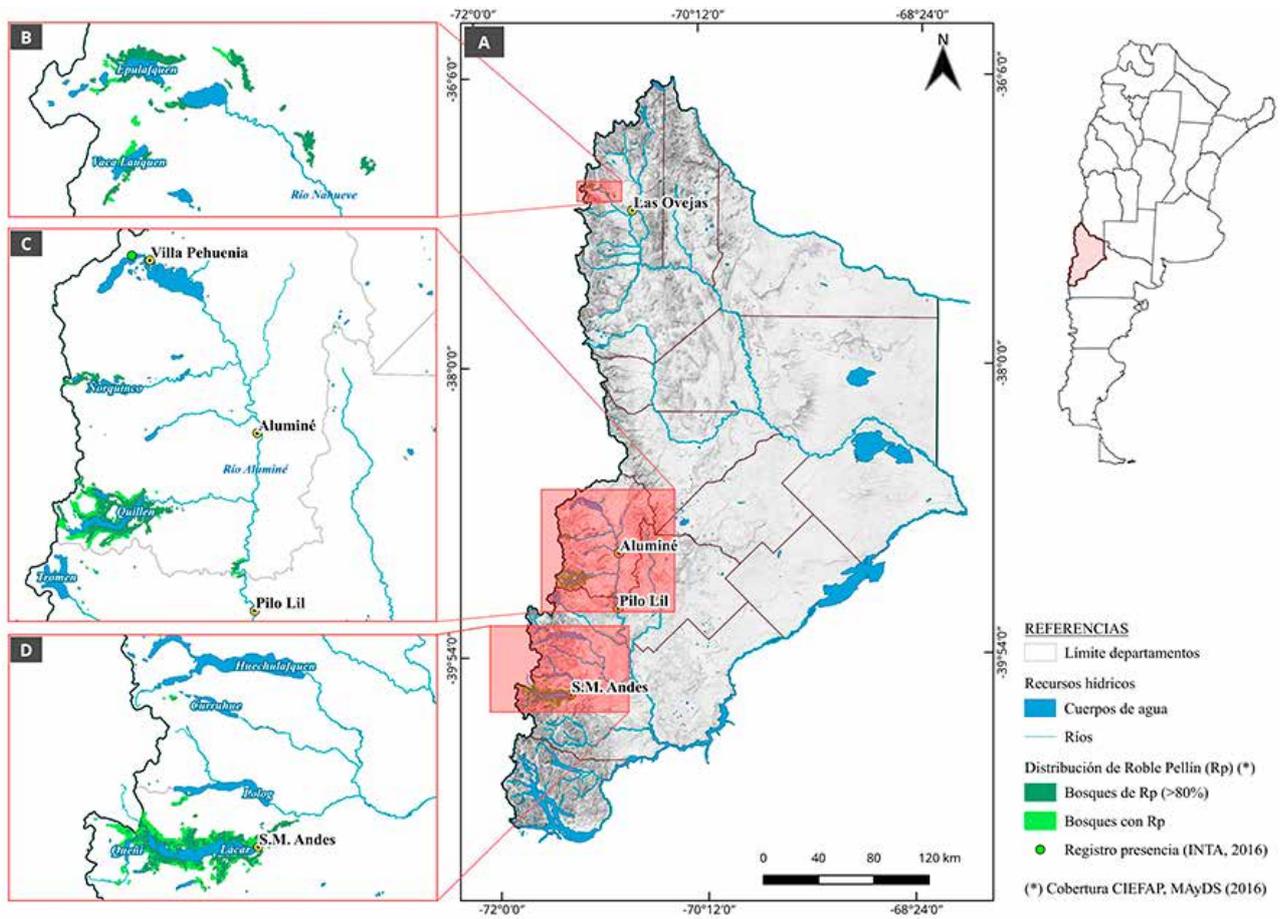


Figura 1. Mapa de distribución de roble pellín en la provincia de Neuquén.

Imagen: R. González Musso.

cada vez es más frecuente su convivencia con especies arbóreas introducidas de comportamiento invasor como el cerezo doméstico (*Prunus avium*), el cerezo de los pájaros (*Prunus mahaleb*), el guindo (*Prunus cerasus*), los arces (*Acer spp.*), el enebro (*Juniperus communis*), el espino albar (*Crataegus monogyna*), el pino oregón (*Pseudotsuga menziesii*) y varias especies de pinos (*Pinus spp.*).

Honra a su nombre

Como se mencionó al inicio de este artículo, el origen de su nombre, de doble ascendencia (latín y mapudungún) refiere a un árbol fuerte, de madera rojiza, imputrescible y de gran resistencia. Las características, propiedades y usos de la madera de esta especie nos indican su acertada denominación histórica. La madera del roble pellín presenta albura (leño funcionalmente activo cercana a la corteza) de color amarillo-rosada y duramen (leño funcionalmente inactivo de zonas internas del tronco) castaño rojizo. Los anillos de crecimiento son poco demarcados, lo que determina en los cortes longitudinales una madera sin dibujos o marcas características (veteado liso) (ver Figura 9A). Solo en el plano longitudinal radial se presenta un atractivo jaspeado (ver Figura 9B). No posee brillo ni aroma. Es considerada imputrescible debido al contenido de taninos en el interior de sus

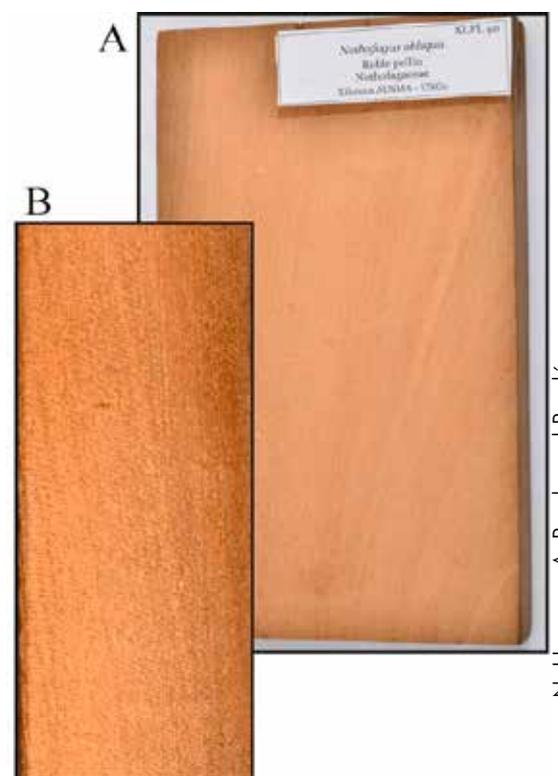


Figura 9. Muestra de roble pellín de la colección de maderas (xiloteca) del AUSMA-UNCo "Luis Francisco Lerín". A) Muestra completa (18x10x2cm) en la que se observan sus características estéticas en su plano tangencial. B) Detalle de su hermoso veteado jaspeado en el plano radial.

Imagen: N. Herrera y A. Rambeaud Rendón.

células, resistente al ataque de hongos e insectos, presentando una durabilidad natural en usos exteriores de hasta 30 años, aun en contacto con el suelo y el agua. Es una madera pesada (un metro cúbico con 12% de contenido de humedad pesa 700 kg), y si bien no presenta problemas para ser trabajada, tiene marcada tendencia a rajarse y deformarse y alta dificultad de secado, necesitando, piezas chicas de 1 cm de espesor, hasta más de dos años para alcanzar 18% de contenido de humedad en secado natural. Seguramente en relación a ello la madera de la especie se utiliza a escala regional, generalmente en estado verde y principalmente para la elaboración de piezas de gran tamaño para la construcción, como vigas, columnas y basas, y en construcciones rurales (muelles, puentes, etc.). También se la utiliza en menor medida para elaboración de tablas para cercos y pisos exteriores.

El roble pellín fue menos explotado en la provincia de Neuquén que otras especies forestales como el raulí, la lenga y el ciprés de la cordillera, entre otras. Aun así, una revisión histórica sobre extracciones forestales en Neuquén durante el período 1961-1991 cuantificó una extracción de roble pellín de 68.000m³ en jurisdicción del Parque Nacional Lanín y de 6.800m³ en jurisdicción provincial, no contándose con información anterior a esas fechas en la que la actividad maderera extractiva fue intensa. El Censo Nacional de Aserraderos realizado en 2015 por la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agroindustrias de la Nación señaló un consumo de madera de roble pellín en la provincia Neuquén de 800 m³ por año. Para poner en contexto éste valor cabe señalar que el consumo en el mismo año de madera de coihue y de especies cultivadas, principalmente pino ponderosa (*Pinus ponderosa*) y álamos (*Populus spp.*) fue de 1.600 m³ y 52.600 m³ respectivamente. Respecto a la cantidad de madera que pueden producir los bosques de roble pellín (atributo llamado "rendimiento") equipos de investigación de la Universidad Nacional del Comahue y la Administración de Parques Nacionales que vienen estudiándolos desde hace más de 30 años, han determinado que, con existencias medias de entre 300 y 600 m³ por hectárea, sus crecimientos anuales promedios oscilan entre 3 y 6 m³ por hectárea por año, y reportan valores de hasta 19 m³ por hectárea y año en bosques jóvenes, intervenidos con manejo forestal, de la cuenca Lácar. Estos crecimientos son muy importantes y resaltan el potencial productivo de la especie. Cabe destacar que estos rendimientos son similares a los que presentan plantaciones de pino Paraná (*Araucaria angustifolia*) en la provincia de Misiones y dentro de los rangos reportados para plantaciones de pino ponderosa en Patagonia (14 a 25 m³ por hectárea por año).

Un árbol muy hospitalario

Una gran diversidad de seres vivos tiene como "casa" los bosques de roble pellín: anfibios (varias especies de ranitas y el sapito de tres rayas, *Nannophryne variegata*), reptiles (al menos dos especies de lagartijas y la culebra cordillerana, *Tachymenis chilensis*), más de 65 especies de aves y no menos de 25 de mamíferos, solo entre las especies nativas. Algunas relaciones conocidas e interesantes entre el roble pellín y especies de hongos, plantas, insectos y otros grupos del reino animal merecen ser desarrolladas. Entre los hongos se destacan dos especies que en Argentina solo parasitan a esta especie, la digueña (*Cyttaria espinosae*) y la pinatra (*Cyttaria berteroi*), ambos comestibles y muy consumidos regionalmente. Suele también presentar hongos conocidos como roya blanca del roble y roya anaranjada del roble (*Mikronegeria alba* y *Mikonegeria fagi* respectivamente), parásitos que atacan sus hojas (también las de otras especies) causando defoliaciones e incluso la muerte de los individuos afectados. Otro hongo, llamado *Armillaria sp.*, suele vivir en la base de su tronco, pudiendo provocarle pudriciones a nivel de su raíz. Entre las plantas, es común encontrar sobre el roble pellín un sub-arbusto parásito, dioico (que presenta ejemplares femeninos y masculinos separados), también conocido como farolito chino o muérdago (*Misodendrum linearifolium*). Existe una gran diversidad de insectos que se alimentan del roble pellín, algunos defoliadores, otros succionadores, taladradores de su madera, de su corteza y de sus ramas y yemas. Entre ellos cabe destacar algunos considerados exclusivos para la especie como la oruga cornuda del roble (*Omaguacua longibursae*) (ver Figura 10), especie de polilla consumidora de hojas que produce defoliaciones tempranas; un díptero (*Rhopalomia nothofagi*), que daña ramas, brotes y



Figura 10. Fotografía de ejemplar adulto de la oruga cornuda del roble (*Omaguacua longibursae*) conservada en la colección de insectos de Sergio I. Tiranti, profesor de la Cátedra de Zoología Forestal del AUSMA-UNCo. El estado larval de esta bella polilla solo consume las hojas de esta especie, produciendo intensas defoliaciones en primavera.

plántulas de roble pellín induciendo la formación de agallas en las mismas y dos especies, que si bien no son exclusivas del roble pellín es en el árbol que más se presentan, un gusano parásito (*Subanguina chilensis*) que consume sus hojas pudiendo llegar a producirle la muerte y un coleóptero cerambícido, el taladrador del roble (*Holopterus chilensis*) especie que en su etapa larval consume su madera. También suele encontrarse en sus hojas un ácaro eriófito que produce en sus hojas una erinosis (agrandamiento de tricomas o pelos) manifestada como manchas coloradas (ver Figura 11).

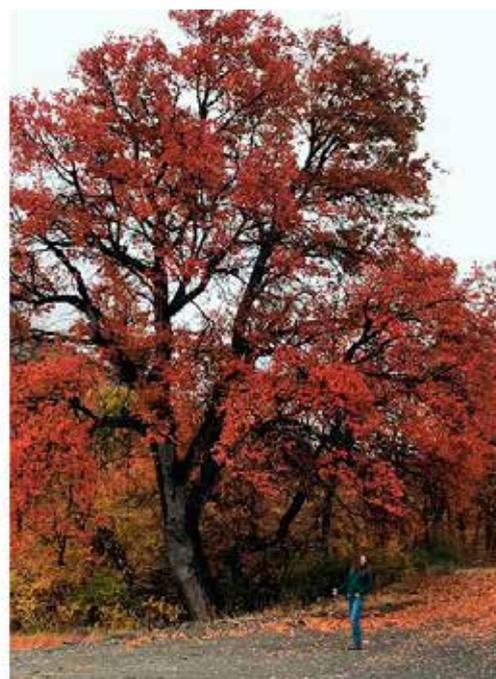
Los "raros" del norte

Los bosques de roble pellín del sector septentrional de su distribución en Argentina (zona de las lagunas de Epulauquen y Vacalauquen) presentan algunas variaciones morfológicas, entre ellas: una forma arbórea más baja, ramificada y tortuosa (ver Figura 12), presencia de hojas de mayor tamaño, de forma más ovada o redondeada (ver Figura 13) y con abundantes tricomas (pelos) y glándulas en ambas superficies (superior e inferior), resultando ásperas al tacto, frutos de mayor tamaño, cápsulas (contenedoras de flores y frutos) también de mayor tamaño y ornamentadas con lamelas de margen marcadamente dentado y muy glandulosas (ver Figura 14), y vasos conductores de agua del leño con refuerzos en sus paredes, característica que les confiere mayor resistencia frente a situaciones de estrés hídrico (períodos de sequía) y/o térmico (heladas tempranas y/o tardías). Cabe recordar que estas poblaciones se desarrollan en condiciones climáticas más duras que



Figura 11. Hojas con presencia de erinosis (agrandamiento de los pelos que poseen las hojas en sus láminas) producida por un ácaro eriófito.

las del resto de nuestra región ya que crecen a partir de 1.440 msnm, las mayores altitudes para la especie en Argentina, con precipitaciones medias anuales de 2.500 mm, principalmente en invierno en forma de nieve, y temperaturas medias anuales de 8,6 °C. Investigadores de la Unidad de Genética, Ecológica y Mejoramiento Forestal del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Bariloche proponen que estas poblaciones podrían ser resultado de la combinación de variación genética, convergencia e influencia de procesos evolutivos adaptativos a su ambiente ecológico particular y su marcado aislamiento geográfico. y no descartan la posible hibridación con el hualo o roble maulino (*N. glauca*), congénere chileno muy cercano, tanto genética como geográficamente. Afortunadamente algunas de estas



46 **Figura 12. Ejemplares de roble pellín de las lagunas de Epulauquen. A la izquierda árbol de 10 m de altura y a la derecha árbol de 14 m de altura. Nótense los distintos colores o tonalidades que puede tomar la especie durante los meses de otoño.**



Imagen: A.A. Medina.

Figura 13. Hojas de roble pellín colectadas de árboles de la laguna Vacalauquen.

interesantes poblaciones están protegidas por la Reserva Provincial Lagunas de Epulauquen. Cabe destacar que la conservación de estas poblaciones puede ser crucial para la persistencia de la especie en el contexto del cambio climático global. Otras peculiaridades que presentan estas poblaciones septentrionales de roble pellín en Argentina son algunos de sus acompañantes exclusivos: el radal enano (*Orites*

myrtoidea), el lilén de la cordillera (*Azara alpina*) y el chagual (*Puya alpestris*), llamativas especies de plantas que, en nuestro país, solo habitan en estos sitios, así como el huet huet castaño (*Pterotochos castaneus*), escurridiza ave que, en Argentina, solo vive en estos bosques septentrionales de roble pellín (en el resto de los bosques de roble pellín de Neuquén habita otra especie de huet huet (*Pterotochos tarnii*)).

Potencial ornamental del roble pellín

Adriano Arach, docente de la cátedra de Arbolado Urbano de Tecnicatura Universitaria en Espacios Verdes de la Universidad Nacional del Comahue, realiza un aporte acerca del potencial de ésta especie para su uso ornamental: como cualquier otra especie nativa, el roble pellín tiene gran importancia tanto ecológica, como refugio de la fauna nativa e interconexión de zonas silvestres, como cultural e identitaria. Este último aspecto es uno de los más descuidados, teniendo en cuenta la pobre participación de las especies nativas arbóreas en los espacios verdes. El roble pellín cuenta con varias características que lo hacen una opción más a la hora de elegir un árbol para un espacio verde. Como se expuso anteriormente es un árbol que puede superar los 20 metros de altura en su etapa adulta, lo que restringe su uso a áreas abiertas urbanas como plazas, parques y otras áreas recreativas. Su porte



Lamela

Lamela

Figura 14. Cápsulas (contenedoras de flores y frutos) y detalle de lamelas (ornamentos) de árboles de roble pellín de la zona de San Martín de los Andes (izquierda) y de la zona de las lagunas de Epulauquen y Vacalauquen (derecha). Nótese diferencia de tamaño de las cúpulas y de la forma y margen de las lamelas.

Imagen: A.A. Medina y A. Rambeaud Rendón.

es erguido y cuenta con una copa entre globosa y elipsoidal. Los atractivos colores de su follaje a fines del verano (amarillos, ocre y hasta rojizos, ver Figuras 4 y 12) acentúan sus atributos en otoño; su vistosa y singular corteza, fracturada en placas irregulares (Figura 3) que se hacen más visibles en el invierno, lo destacan cuando está despojado de sus hojas. Como se señaló anteriormente, los bosques de roble pellín en nuestro país se presentan altamente fragmentados (ver Figura 1). Esta variabilidad latitudinal, longitudinal y altitudinal de su distribución ofrece la posibilidad de contar con variados orígenes de la especie para poder ser plantados en distintos ambientes con fines ornamentales. En la actualidad se pueden encontrar ejemplares cultivados en distintas localidades desde Aluminé (provincia de Neuquén) hasta el cerro Centinela en cercanías de Corcovado (provincia de Chubut) tanto en forma de plantaciones como de ejemplares aislados, con buenos crecimientos (comunicación personal F. Urrietabizcaya). La especie presenta buena resistencia al viento, a las bajas temperaturas, y no tiene mayores problemas de anclaje. Existen viveros, tanto estatales como privados, que cuentan con plantas de roble pellín, aunque la disponibilidad sigue siendo baja en el mercado en general. En definitiva, es una especie que presenta características positivas para su uso en espacios verdes por lo cual es necesario divulgar sus bondades y ampliar las zonas donde se lo utiliza como árbol ornamental.

Una familia muy fragmentada

El roble pellín pertenece a la familia botánica Nothofagáceas, compuesta por 36 especies de árboles de destacada importancia ecológica y económica distribuidas de manera disjunta en el hemisferio austral: Australia (tres especies), Nueva Zelanda (cuatro), Nueva Guinea (14), Nueva Caledonia (cinco) y Sudamérica austral (Chile y Argentina) (10). Ésta distribución transpacífica actual de la familia (Sudamérica y Oceanía) y su origen antártico (los

registros fósiles más antiguos fueron encontrados en la Antártida y datados aproximadamente en 85 millones de años) posiciona a las especies de esta familia como piezas claves en la reconstrucción de la biogeografía del hemisferio sur. Hasta la década de 1990 se sostenía que las especies de ésta familia se habían originado en el hemisferio norte y se las incluía en la familia Fagáceas junto con los castaños (*Castanea spp.*), las hayas (*Fagus spp.*) y los robles europeos y norteamericanos (*Quercus spp.*) por el parecido de flores y frutos. Los parientes Argentinos del roble pellín son el raulí, especie que comparte con el roble pellín su distribución limitada a la provincia de Neuquén en nuestro país, la lenga y el ñire, especies de distribución mucho más extendida, desde el noroeste de Neuquén hasta Tierra del Fuego, y dos especies siempre-verdes, el coihue, que se distribuye en el oeste de Neuquén, Río Negro y Chubut y el coihue de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), de muy poca presencia en Argentina en el oeste de Santa Cruz y Tierra del Fuego. Todos ellos también crecen en Chile, país en el que viven además otras tres especies caducifolias de la familia: el roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*), el hualo o roble maulino, el ruil (*Nothofagus alessandrii*) y una especie siempre-verde, el coihue de Chiloé (*Nothofagus nitida*).

Para ampliar este tema

- CIEFAP, MayDS. (2016). Actualización de la Clasificación de Tipos Forestales y Cobertura del Suelo de la Región Bosque Andino Patagónico. [Disponible en internet].
- González Peñalba, M., Lara, A.M. (2012). Caracterización y Manejo de Latizales de Roble Pellín y Raulí. *Revista Patagonia Forestal*: 4-6.
- Moreira, A. (2004). *Nothofagus* Bl., pieza clave en la reconstrucción de la biogeografía del hemisferio austral. *Revista Chagual*, VIII (1): 48-56. [Disponible en internet].
- Sabatier, Y., Azpilicueta, M.M., Marchelli, P., Gonzales Peñalba, M., Lozano, L., García, L., Martínez, A., Gallo, L.A., Umaña, F., Bran, D., y Pastorino, M.J. (2011). Distribución natural de *Nothofagus alpina* y *Nothofagus obliqua* (Nothofagaceae) en Argentina, dos especies de primera importancia forestal de los bosques templados norpatagónicos. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 46 (1-2): 131-138. [Disponible en internet].
- Urretavizcaya, M., Pastorino, M., Mondino, V. y Contardi, L. (2015). La Plantación con Árboles Nativos. Manual de buenas prácticas para el manejo de plantaciones forestales en el noroeste de la Patagonia. Editores: L. Chauchard, M.C. Frugoni, C. Nowak. Buenos Aires. Cap. 12. P: 335-368. [Disponible en internet].

Resumen

El roble pellín, nombre de doble ascendencia (latín y mapudungún) que alude a su madera roja, fuerte e imputrescible, es un hermoso árbol que forma bosques de gran importancia ecológica y de distribución altamente fragmentada en la provincia de Neuquén. A pesar de ser un gigante que puede alcanzar los cuarenta metros de altura y los dos metros de diámetro en la base del tronco, sus flores y frutos son muy pequeños y requieren de minuciosa observación para su interpretación. Posee un importante potencial forestal, ornamental y para la investigación científica.

RESEÑA DE LIBRO

La pasión de Descartes

Andrés Pablo Vaccari

2019.

ISBN 978-987-47000-3-2

El guardián literario. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, 208 pp.

En castellano.

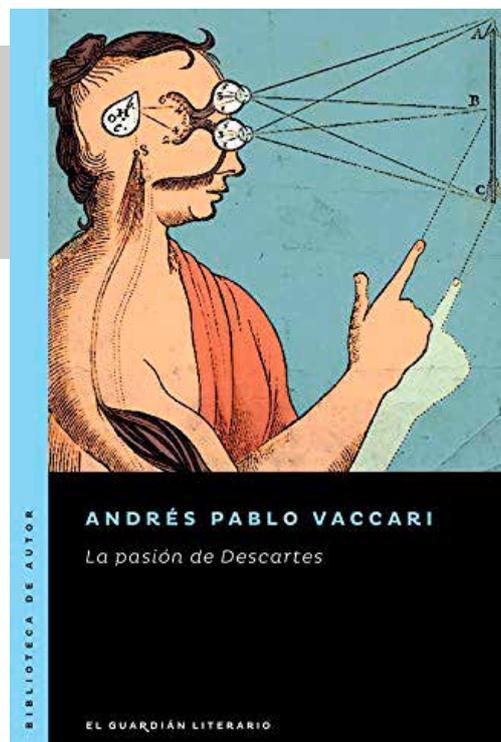
Reseña realizada por Viviana Diez

Universidad Nacional de Río Negro – Universidad de Buenos Aires. vividiez@yahoo.com

Encontramos con un Descartes atravesado por la experiencia vital es la propuesta de la novela del doctor en Filosofía, docente e investigador residente en Bariloche Andrés Vaccari. El autor emprende en esta obra una travesía ficcional que tiene como protagonista a “el arquitecto principal de la cosmovisión racionalista de la ciencia y la tecnología modernas” (p. 201) y que desde su título invita a explorar el lugar de las pasiones en la afirmación del célebre principio *cogito, ergo sum*, que sitúa al pensamiento como condición de la existencia.

La pasión de Descartes propone un recorrido por los momentos cruciales de la vida del filósofo francés y toma como disparador un relato apócrifo que comenzó a circular luego de su muerte: aparentemente él, atravesado por el dolor de la pérdida temprana de su hija Francine, había construido una réplica mecánica de la niña. Este *automaton* lo acompaña en su vida cotidiana y progresivamente su padre-creador lo incorpora a su existencia como si fuera su pequeña, a quien no puede dejar de extrañar.

La novela presenta una textura singular, que abandona la linealidad de la narración y torsiona así la percepción de lo real, lo temporal, lo identitario. Esta apuesta aparece, en primer lugar, en el plano de las formas, puesto que se despliega a lo largo del texto una yuxtaposición de modos de contar provocadores e interesantes: títulos extensos que, a la manera de glosas, orientan la lectura de los capítulos, epígrafes que instalan nuevos sentidos, género epistolar, narraciones que alternan la primera y la tercera persona, registros



oníricos. Como si fuéramos rastreando pistas, los lectores vamos armando una imagen, que articula puntos de vista y reconfigura permanentemente el foco del relato. Este eficaz mosaico narrativo también permite visitar los recorridos intelectuales que confluyen en nuestro protagonista. En efecto, el pensamiento cartesiano exhibe en esta ficción acerca de su creador que no hay configuración novedosa en la que no afloren otros idearios y modos de percepción que, lejos de haberse dejado atrás, resultan constitutivos de lo que surge. Así, a modo de una *paideia*, opera la cultura latina, a su vez tamizada por la mirada jesuítica, de modos que se subrayan con sutileza. También la sensibilidad barroca atraviesa la novela a través de su gran metáfora, el *theatrum mundi*, que entiende a la existencia como una obra de teatro, y de la mostración de los artificios que confunden realidad y apariencia, como la robot Francine que actúa y sueña los recuerdos de su padre.

Vaccari, apoyado en un profundo conocimiento de la obra de René Descartes, construye una ficción que al tiempo que nos pone en contacto con las preocupaciones medulares del filósofo de la modernidad temprana, despliega un campo de imaginación que da carnadura a su personaje mediante un fructífero trabajo con los recursos de la literatura. El resultado es una obra de gran originalidad, una historia que atrapa y empuja a la reflexión acerca de qué nos hace humanos y qué tiene la pasión que ver con esto.

ARROJADOS A LA VIRTUALIDAD

Reportaje

a Mariana Maggio

por Cecilia Fourés, Mónica de Torres Curth y Gustavo Viozzi

Tratando de entender el mundo (ultramundo) en el que estamos enseñando y aprendiendo en tiempos de aislamiento social preventivo, Desde la Patagonia se reunió (a través de una plataforma virtual) con Mariana Maggio. Conversamos sobre los desafíos, potencialidades y limitaciones que tiene la educación a distancia, a la que nos enfrentamos repentinamente, en todos los niveles educativos y en distintas realidades sociales y culturales, y también de acceso a la tecnología.

Desde la Patagonia (DLP): Muchas gracias Mariana por disponer de tu tiempo para conversar con nosotros. Contanos un poco sobre tu especialidad profesional.

Mariana Maggio (MM): Soy tecnóloga educativa y me dedico a esto hace más de treinta años. Empecé mi formación en el campo de la tecnología educativa de la mano de quien fue mi maestra, Edith Litwin, en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires y me integré a su equipo de cátedra y de investigación. Mi primer trabajo en el campo profesional fue en la educación a distancia en el programa UBA XXI, en el que fui coordinadora de los centros tutoriales, por lo que desde muy temprano en mi carrera como pedagoga se fueron articulando la tecnología educativa como campo y la educación a distancia como modalidad. A lo largo de mi carrera en la cátedra de Tecnología Educativa fui profundizando también en cuestiones que son del ámbito de la didáctica general, hice mi maestría en didáctica y luego continué mis estudios de doctorado enfocándome en la aparición de las tecnologías de la información y de la comunicación en las prácticas de la enseñanza. Primero lo hice en la universidad hacia finales de la década del noventa, y luego en la escuela secundaria a principios de la década del 2010, con el programa Conectar Igualdad. Siempre estuve navegando en la confluencia del campo de la tecnología educativa con el campo de la didáctica.

50 DLP: ¿Cuál es, en este contexto de pandemia, tu evaluación preliminar sobre este pasaje repentino desde la tiza y el pizarrón a la virtualidad?



Mariana Maggio es Doctora en Educación, profesora adjunta regular del área de Tecnología Educativa, y dirige la Maestría en Tecnología Educativa de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Coordina proyectos de investigación que se interesan en la enseñanza en escenarios de alta disposición tecnológica, y ha escrito libros sobre la Tecnología en Educación. Se ha convertido en referente a nivel nacional de la Educación a Distancia.

MM: Hay una situación que sí surge repentinamente, que es esta pandemia, que nos genera una tremenda consternación, pero quiero dar un paso para atrás para reconocer que, desde las universidades nacionales, hace treinta años estamos haciendo esfuerzos sistemáticos en la educación a distancia, de lo cual

hay marcas importantes, por ejemplo, la constitución y permanencia de la Red de Educación a Distancia Argentina (RUEDA) (ver Recuadro). Por otro lado, cuando uno lo mira desde la órbita de la educación básica, fundamentalmente en Argentina a partir de la implementación del programa Conectar Igualdad en el año 2011, empiezan a desplegarse en todo el sistema educativo lo que denominé “ambientes de alta disposición tecnológica”. Eso hizo que muchos docentes en todos los niveles estuvieran generando no solamente propuestas que incluyen tecnologías, sino haciendo adopciones muy intensas, y en algunos casos muy interesantes, desde el punto de vista de lo que denomino

“la inclusión genuina”. También, en la universidad hay propuestas que desde hace tiempo vienen trabajando en el reconocimiento de los atravesamientos de las tecnologías en los campos disciplinares. A partir de allí las y los docentes generan prácticas que buscan emular esos atravesamientos en las prácticas de la enseñanza. Por ejemplo, si el campo está marcado por las prácticas de colaboración en entornos virtuales, estas prácticas deben tener lugar en el marco de la propuesta formativa. Dicho de otro modo: si cambiaron los modos en los que se construye el conocimiento, es difícil pensar que podemos seguir enseñando como lo hacíamos antes. El escenario de las tecnologías de la

RUEDA y el Sistema Nacional de Educación a distancia

RUEDA, la Red Universitaria de Educación a Distancia de Argentina, es una red (conformada en 1990) que, dentro del marco del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), integra a las instituciones públicas de nivel superior (universidades e institutos universitarios) que desarrollan actividades en la perspectiva de inclusión de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la mediación pedagógica en la educación superior. Entre sus principales objetivos se encuentran el fomento y el desarrollo del empleo adecuado de los recursos de educación a distancia para superar problemas educativos específicos; la promoción de la investigación, la experimentación y el desarrollo de métodos y procedimientos en educación a distancia; el fomento de la formación, perfeccionamiento y capacitación de sus miembros; la organización y participación en encuentros nacionales, regionales e internacionales del área; el intercambio de información y de programas educativos producidos dentro y fuera de RUEDA; y el asesoramiento sobre los aspectos educativos, políticos, económicos, legislativos y técnicos pertinentes a la Red, entre otros.

Desde sus inicios, la RUEDA organiza encuentros académicos con el fin de colaborar en la producción y difusión del conocimiento acerca de la educación a distancia y la tecnología educativa. En sus orígenes, la RUEDA definió un formato novedoso para el debate político-académico e inauguró una forma nueva de relación entre actores e instituciones basada en el intercambio y en la colaboración, que fortalezcan los vínculos horizontales entre las instituciones participantes. Desde estos espacios fue posible formular e implementar programas y proyectos cooperativos de los que han nacido cursos, carreras de grado y de posgrado, e investigaciones que hablan de la educación a distancia como una modalidad de la educación reconocida, consolidada, de calidad y en permanente expansión.

Por otro lado, el SIED, Sistema Institucional de Educación a Distancia, es el conjunto de acciones, normas, procesos, equipamiento, recursos humanos y didácticos que permiten el desarrollo de propuestas a distancia que poseen las instituciones universitarias argentinas. Entiende por “Educación a Distancia” la opción pedagógica y didáctica donde la relación docente-alumno se encuentra separada en el tiempo y/o en el espacio, durante todo o gran parte del proceso educativo, en el marco de una estrategia pedagógica integral que utiliza soportes materiales y recursos tecnológicos, tecnologías de la información y la comunicación, diseñados especialmente para que los/as alumnos/as alcancen los objetivos de la propuesta educativa. Cada universidad, habida cuenta de la propuesta del Ministerio de Educación, lo reglamenta en forma interna.

Fuentes: <http://rueda.edu.ar/>

https://www.coneau.gov.ar/archivos/resoluciones/RM2641_2017.pdf



Docentes del CRUB entre la preparación de clases, las herramientas digitales y el salto a la virtualidad.

información y la comunicación hace tiempo que viene, en un plano epistemológico, alterando las formas en las que construimos conocimiento, investigamos y difundimos. Hay cátedras que ya se habían hecho cargo de esto y que empezaron a generar propuestas distintas. Por otro lado, en el nivel medio hay un profundo reconocimiento, sobre todo en la última década, de las tendencias de las que participan jóvenes masivamente y docentes que lo piensan en términos culturales y sociales y además dicen: “si este chico o chica no vive una comprensión crítica y creativa de las tecnologías en la escuela secundaria, probablemente después pierda oportunidades en el nivel superior y esto no puede pasar”. Todo esto se venía gestando, pero ¿alcanzó para alterar la lógica de la didáctica clásica? ¿Era un movimiento masivo? No necesariamente. Eran disrupciones de nicho, eran movimientos que empezaban a gestarse de construcción colectiva de la innovación, pero no necesariamente de gran escala.

La pandemia empuja a todas y a todos a la virtualidad y aparece entonces la cuestión “repentina” que ustedes señalan muy bien: quienes ya se habían subido en esta ola de transformación se sienten muy cómodos y están haciendo cosas sensacionales en estos días. Pero los que estaban resistiendo, por decirlo de alguna mane-

ra, pueden estar trabajando de modo virtual, pero con una lógica clásica que persiste. Este es el problema que tenemos que encarar ahora. Trato de plantear con mucha fuerza una idea que es la siguiente: si tenías una posición totalmente enciclopedista centrada en la explicación del profesor, recargada de contenidos, con más énfasis en la aplicación y verificación a través de evaluaciones que en la construcción de conocimiento original, es probable que esto se transparente en la propuesta que hacés hoy. Esto genera tensiones. A propósito de este fenómeno construí en estos días una etiqueta que es “#NoAIRevoleo”. No a la subida indiscriminada de PDFs, de videos y de tareas. Lo que tenemos del otro lado son sujetos. También contenidos disciplinares que están en crisis por esta situación que nos muestra que tenemos menos respuestas que las que necesitamos y muchas nuevas preguntas. Entonces esa preocupación casi obsesiva por el saber construido y por inocularlo en la cabeza de chicos y chicas no necesariamente va a cambiar por esta exigencia repentina, pero sí se tensiona. El campo de la tecnología educativa tiene una oportunidad increíblemente potente para trabajar con esto, para empezar a interrogar los modos de enseñar, para desarticularlos y para avanzar hacia la escena de una clase reinventada. ¿Por qué? Porque cambiaron las



Capturas de pantalla de la exposición de una tesis doctoral a través de una plataforma virtual.

formas en las que se construye el conocimiento, y entonces no se puede seguir enseñando igual que antes.

DLP: Hay materias que son más prácticas (y acá entra lo disciplinar específico), que tienen distintos niveles de complejidad. Por ejemplo, que tienen trabajos de campo, observaciones al microscopio, trabajo en laboratorio, o materias como Educación Física, en donde se enseñan y aprenden cuestiones procedimentales. ¿Cómo ves la virtualidad en esos casos?

MM: Me remito a un libro que me resulta de lo más interesante y con el que estaba trabajando, antes de la pandemia. En *"The Game"* Alessandro Baricco plantea que no vivimos una revolución tecnológica sino una revolución mental. Una de las cosas más fuertes que se alteraron es que vivimos una realidad que ya no es una realidad física, sino de doble fuerza motriz: física y virtual, "el mundo y el ultramundo". Baricco sostiene que ya habíamos ido a conquistar este mundo nuevo que son las redes sociales al que nos habíamos trasladado físicamente. Cuando les planteamos esto a las y los jóvenes que educamos en la universidad les resulta obvio. A nosotros nos cuesta más comprender la idea. Traigo un ejemplo. En las conversaciones con colegas de la formación docente una pregunta que surge es: ¿qué vamos a hacer con el espacio de la práctica si no podemos ir a las instituciones? La práctica es esto que estamos viviendo. Los docentes que están en la virtualidad tratando de generar una propuesta para que sus estudiantes sigan aprendiendo están ejerciendo una práctica que tiene una doble fuerza motriz, la física que consiste en estar en la casa, y la virtual que sucede al hacer todo lo que estamos haciendo para educar. Si bien es cierto que hay ciertas prácticas de laboratorio que son difíciles de replicar, también es cierto que hay laboratorios virtuales, simulaciones, etc. Si pensamos específicamente en COVID 19, hay una parte de la investigación que sucede en los laboratorios, pero hay un gran resto de la investigación que se está llevando a cabo en la virtualidad y que tiene que ver con lo que se está haciendo para entender el fenómeno a partir, por ejemplo, de desarrollos de inteligencia artificial que también son investigación. Entonces, si la resisten-

cia tiene que ver con que "mi práctica no se puede hacer en forma virtual" entonces discutamos qué parte de esa práctica no se puede hacer. Si pensamos incluso en la Educación Física, lo cierto es que hay un tremendo movimiento en este momento en el que se están dando clases de yoga, de baile y de gimnasia desde la virtualidad. Entonces no es posible que no haya un modo de pensar la cuestión desde la perspectiva más integral de la Educación Física como sé que muchos colegas del área están haciendo.

Claramente hay problemas de acceso. Si hay un estudiante al que le decimos que habrá una propuesta a través de una videoconferencia y no tiene conexión, evidentemente no vamos a poder enseñar Educación Física, ni probablemente podamos hacer estas propuestas. Pero en la medida en que el acceso está, la idea de que "la práctica" hay que hacerla en el mundo físico es una idea restringida de lo que la práctica es en la actualidad.

DLP: Retomando tu comentario sobre el programa Conectar Igualdad, evaluaciones que se hicieron en la provincia de Río Negro revelaron cierta resistencia de parte de las y los docentes para implementarlo. ¿Considerás que la pandemia va a permitir ese salto que en aquel momento no se logró?

MM: Estoy convencida de que Conectar Igualdad fue un salto, lo que no quiere decir que haya sido un salto en la totalidad de la comunidad educativa. En 2011 hicimos una investigación, "La trama de Conectar Igualdad" en la que documentamos prácticas que fueron totalmente renovadas por la alta disposición tecnológica. Se creó un escenario donde se generaron las condiciones para una incipiente didáctica de lo que en ese momento era el modelo uno a uno. Cuando hablábamos con los docentes que abrazaron el programa decían: "si no hago esto, estoy dejando a los y las estudiantes fuera de la cultura, fuera de la sociedad". Esto es una perspectiva política respecto de la inclusión, del acceso como derecho y de la igualdad de oportunidades. Muchos docentes que lo entendieron así, y con eso construyeron escenarios fantásticos, totalmente renovados, que fueron muy transformadores



Capturas de pantalla de conversaciones de docentes con estudiantes, el ida y vuelta virtual.

para sus estudiantes. El problema es que el programa se cortó. Cuando miramos hoy la educación media, hay muchos estudiantes que no tienen un dispositivo propio y que no tienen conexión. Esto nos muestra que estamos en deuda en términos de derechos. Hay que pensar en lo que significa educar a un estudiante hoy. No se puede pensar en una escena educativa relevante en el tiempo en el que vivimos, en la que los estudiantes y los docentes no tengan un dispositivo ni conectividad.

Dicho esto, creo que hoy tenemos una nueva chance. Notoriamente la disponibilidad de teléfonos celulares inteligentes ayuda, pero no resiste una pandemia, porque hay muchos hogares en los que hay un único teléfono celular para toda la familia. El otro día me compartieron un audio de una madre que decía: “no estamos pudiendo porque tenemos un celular, que lo uso para levantar los pedidos de mi trabajo, y tengo dos chicos que se están turnando para copiar las tareas que tienen que hacer...” ¿Tenemos una oportunidad? Sí, tenemos una tremenda oportunidad, siendo muy cautelosos en el reconocimiento de las dificultades de acceso, para trabajar en propuestas renovadas. Para mí, la renovación pasa por la posibilidad de volver a pensar qué propuesta pedagógica queremos hacer. Si yo antes estaba dando cuatro horas de clase, repitiendo contenidos, y ahora voy a estar cuatro horas haciendo una videoconferencia donde sigo repitiendo contenidos, entonces no cambió nada. Habrá gente que piensa: tengo que remar este momento, cuando vuelva al aula voy a seguir haciendo lo mismo que hacía antes. El problema es que cuando volvamos a las aulas físicas el mundo no va a ser el mismo. En grandes centros urbanos, nuestras posibilidades de estar hacinados en instituciones, en momento en el que el distanciamiento social probablemente va a prevalecer por bastante tiempo, nos va a exigir hacer rediseños desde todo punto de vista. En ese rediseño necesario podemos estar pensando desde ahora, en las alteraciones de los tiempos que vienen. Considero que, en esta trama, los que están viendo la urgencia de volver

a pensar lo que pasa en clase van a estar mejor preparados.

DLP: Avanzaste un poco en una preocupación que queríamos que abordaras, que es el tema de la inclusión: no dejar por fuera a muchos y muchas estudiantes que no poseen internet o dispositivos para hacer frente a este paso de la enseñanza y del aprendizaje a la “plena virtualidad” de manera tan abrupta.

MM: Hay una deuda y la deuda hay que saldarla. Me consta que, desde el gobierno, el Ministerio de Educación y Educ.ar, están haciendo esfuerzos para comprender el alcance y para poder tener una nueva versión de un programa de acceso. La pandemia hace más evidente un problema que ya existía. En ese mismo marco lanza la propuesta Seguimos Educando, que tiene un componente de portal educativo, pero también televisión, radio y cuadernillos impresos. Ahora bien, si sé que en la casa hay un celular, puedo generar en una propuesta que, siendo cautelosa de las posibilidades reales, por ejemplo, aproveche el teléfono para, una vez al día, decir: “soy tu docente, estoy acá, leí lo que hiciste, te invito a seguir pensando en estos términos...” en un audio breve. Eso hace toda la diferencia. Necesitamos que los docentes comprendan las posibilidades que se abren cuando esto se hace, y los riesgos que se generan cuando no se hace. Siento que los docentes en este momento reaccionaron positivamente, que están buscándole la vuelta, sobre todo, en el ámbito de la educación básica. Creo que hay un enorme compromiso por sostener a los chicos y chicas en las escuelas. ¿Por qué? Porque el riesgo que corremos es que cuando volvamos a las escuelas físicamente, cuando los edificios se abran y podamos volver, tengamos menos chicos de los que teníamos antes de la pandemia. Eso es lo que no nos puede pasar. Por eso es clave generar, en la medida de lo posible, las mejores propuestas para que los chicos sigan estando en clase, para que sigan estando en la institución educativa y para que no se nos vayan. Porque, además, la pandemia no viene sola, sino que nos pone en la escena de una crisis económica brutal.



Docentes y estudiantes del Profesorado en Educación Física realizando ejercicios en un escenario improvisado.

Todo tiende a la expulsión, y desde las políticas, las instituciones y las prácticas tenemos que redoblar los esfuerzos para retener a la gente dentro del sistema.

DLP: Queda claro que hay que seguir dando mucha potencia a la enseñanza en los entornos virtuales, a una enseñanza distinta. Justamente queríamos preguntarte respecto de una categoría al interior de la enseñanza que es la cuestión de la evaluación, y aun más, de la acreditación, ¿cómo te parece que habría que pensarlas en este contexto actual?

MM: Creo que hay que recuperar el sentido más fundante de la evaluación, el que tiene que ver con que la evaluación es para que yo, docente, pueda volver a mi propuesta, ver si los estudiantes están entendiendo lo que tienen que entender, y si no, mejorarla. Sigo el pensamiento de mi maestra, Edith Litwin, en este tema: la evaluación es para nosotros, docentes, para poder “recapacitar” sobre nuestra propuesta y poder mejorarla para volver a los estudiantes con una propuesta enriquecida que les permita aprender lo que tienen que aprender. En ese sentido, estos son días interesantes desde el punto de vista de la evaluación, porque todos estamos con muchas dudas acerca de las propuestas que repentinamente tuvimos que salir a construir. Entonces, si hago evaluaciones sensatas, como sostiene Marilina Lipsman¹, lo que puedo recoger es toda la información que necesito para poder mejorar mis propuestas.

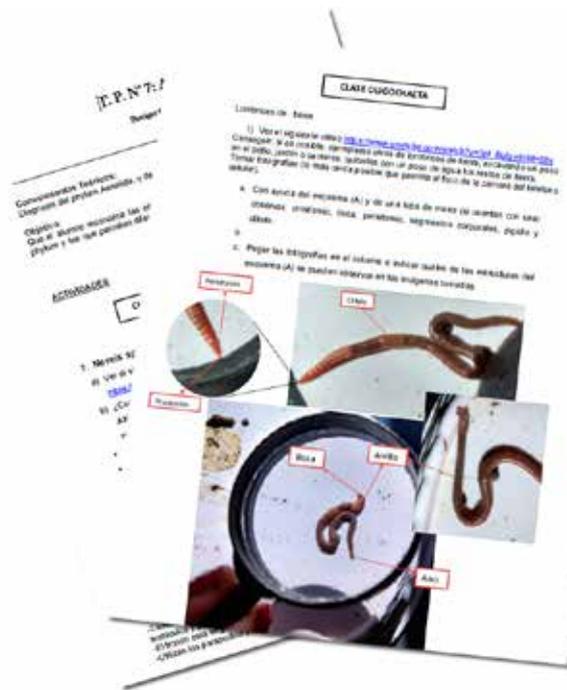
Ahora bien, frente a estas prácticas de la enseñanza, un poco improvisadas que estamos haciendo, hay quienes sostienen que evaluar sigue siendo prioridad porque esa es la garantía del sistema. No pienso en esos términos. Creo que podemos generar, sobre la base de producciones de los estudiantes, excelentes devoluciones para ayudar a que puedan seguir aprendiendo en estas condiciones anómalas. Insisto, puedo proponer evaluaciones que me permiten mirar mi práctica y mejorarla y, además, hacer devoluciones fuertes a los estudiantes, que les permitan entender

dónde están parados y profundizar lo que están haciendo. Ahora bien, si de manera urgente queremos ponerle una calificación, se genera un problema. Creo que con tranquilidad podemos tomarnos tiempos más largos, podemos incluso pensar la calificación en la perspectiva de evaluaciones integradoras que sean a final del año o al final de un ciclo. Este tiene que ser un momento de calma porque ya bastantes problemas tenemos. Necesitamos seguir educando, retener a los estudiantes en el sistema y para la calificación nos podemos tomar otros tiempos. Hay que tener acuerdos institucionales, respaldo de las políticas educativas y poder pensar la calificación en relación con un *currículum* minimalista, enfocado en cuestiones que sean cruciales para el ciclo y en las que, en definitiva, vamos a tener que evaluar cuando llegue la hora, que creo que todavía no llegó. Con esto quiero decir que todo el aparato evaluador que sostenemos habitualmente, de manera casi obsesiva, en este momento debería ser puesto en tela de juicio.

DLP: Y en el caso de la universidad, en la que hay muchas materias que son cuatrimestrales, en las que hay que pensar en un cierre para poder dar continuidad a las materias que siguen en el cuatrimestre próximo... ¿cómo ves la situación?

MM: En gran parte de las universidades ya se tiene reglamentado lo que es el Sistema Nacional de Educación a Distancia (ver Recuadro), que permite que hagamos una parte de la cursada de manera no presencial. En la materia que yo dicto, Educación y tecnologías, en la carrera de Ciencias de la Educación, en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, estamos con el cuatrimestre ya iniciado. Normalmente tomo un parcial y una serie de trabajos. La materia actualmente está siguiendo su curso, a distancia, con un esquema similar. Podríamos tomar el parcial a distancia y podríamos calificarlo a distancia. Ahora bien, la reglamentación en nuestro caso nos pide que la evaluación final sea presencial. Entonces, cuando llegue el momento, que esperemos que no haya terminado el cuatrimestre, será presencial, y si no, tomaremos exa-

¹ El desafío de la evaluación en tiempos de distancia social - Mgr. Marilina Lipsman En <https://www.youtube.com/watch?v=r90lppRqsrI>



Parte del trabajo práctico de Anélidos de la materia Zoología de la Lic. en Ciencias Biológicas de la UNCo, en la que los alumnos buscaron, examinaron y fotografiaron lombrices de tierra de su jardín.

men final presencial cuando llegue el momento. Pero vamos a hacer todo el proceso pedagógico de la materia y formando a la gente en el campo, a distancia. Las universidades nacionales tienen departamentos de educación a distancia funcionando hace décadas y hay especialistas que pueden apoyar. Las universidades de creación más reciente también hicieron el salto a la modalidad. Entonces, ¿qué tenemos que cumplir, desde mi punto de vista? El proceso pedagógico. ¿Ese proceso supone evaluaciones? Sí. ¿Se pueden hacer a distancia? Sí. Y cuando lleguen las evaluaciones correspondientes a la acreditación de la materia, si la regla exige hacerlas presenciales, las haremos presenciales y, si no, las podríamos hacer también a distancia. Supongo que hay algunas materias en las que se requiere trabajo en laboratorio puede haber algunas restricciones, pero para el resto no veo problemas para cumplir con todos los requisitos en una modalidad a distancia.

DLP: El trabajo con la enseñanza virtual tiene toda una potencialidad que hace no mucho tiempo, no era valorada por muchos docentes. ¿Pensás que luego de esta experiencia de trabajo que estamos teniendo, la virtualidad ha llegado para quedarse?

MM: Los campos disciplinares construyen conocimiento en una trama profunda del ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación. Es un problema de trama epistemológica que tiene que ser recuperado en las prácticas de la enseñanza y que había llegado hace rato. Si lo vemos desde el punto de vista de nuestros estudiantes, cuando quieren aprender un tema no piensan en ir a preguntarle al docente. Buscan un tutorial en YouTube en todos los niveles de la enseñanza. Son fenómenos previos a la pandemia. Si no los estábamos viendo, era más un

problema nuestro. ¿Qué nos trae la pandemia? Creo que nos trae más exploración, más experimentación y la posibilidad de documentar muchísimas más prácticas lo cual para los investigadores en este campo es fundamental. Hemos empezado a tener la base empírica más grande que hemos tenido jamás en la historia. Eso no quiere decir que todas las prácticas sean buenas. Eso quiere decir que dentro de una base empírica ampliada vamos a poder elegir cuáles son las prácticas potentes, de enseñanza poderosa, para documentarlas y para construir con eso un marco teórico más *aggiornado*.

No tengo tan claro cómo se sale de la pandemia, o si se sale de esta y se entra en otra... No quiero hacer predicciones banales, pero creo que hay algo de esto que probablemente altere nuestros modos de vivir, por lo menos en los próximos años. Entonces, la fuerza que estamos viendo en algunos docentes que todavía no habían capturado el fenómeno en el plano de la clase me permite creer con bastante optimismo que de acá en más podremos generar estas prácticas de la enseñanza que reconocen que el mundo ya no es solo el mundo físico. Cuanto más nos acerquemos a enseñar en el mundo en el que nos toca vivir, en la comprensión profunda de sus rasgos culturales, sociales, epistemológicos y económicos, creo que nuestra práctica de la enseñanza va a ser más relevante. Necesitamos comprender ciertas lógicas para generar prácticas que resulten contrahegemónicas y que sean profundamente inclusivas.

DLP: ¡Muchas gracias Mariana por tu tiempo!

RESEÑA DE LIBRO

El Diablo de Maxwell

Eduardo Santos. Fondo Editorial Rionegrino (FER). Colección Luces del Tiempo. 1era. edición.

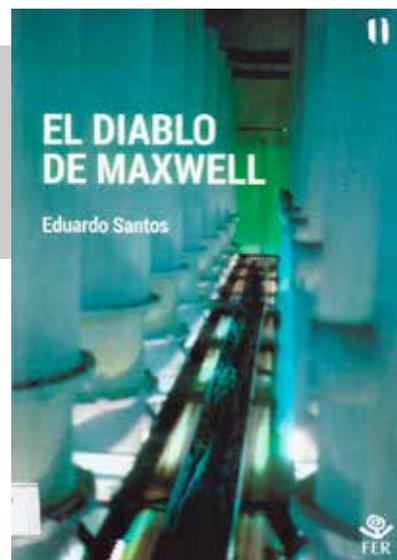
2018.

ISBN 978-950-767-082-4

Viedma. Argentina. 228 p.

Reseña realizada por Mario A.J. Mariscotti.

mario.mariscotti@gmail.com



El Diablo de Maxwell es un libro fuera de lo común. Se trata de la historia del proyecto (secreto hasta 1983) de enriquecimiento de uranio en la Argentina, contada en primera persona por uno de sus máximos protagonistas. Es difícil no quedar cautivado por este relato, no solo por el interés intrínseco de una aventura tecnológica singular y de tanta relevancia para el país, sino también por la admirable sencillez y transparencia con la que fue escrito.

Como muy bien dice Diego Hurtado en el prefacio, "...no existe un relato semejante en la literatura global sobre tecnología nuclear y menos aún, sobre desarrollos tecnológicos en países en desarrollo". Por su parte, Maximiliano Gregorio Cernadas en el prólogo dice: "Este libro sobresale por la trascendencia de los hechos que describe...aborda nada menos que el suceso más conspicuo de toda la historia científica-tecnológica argentina".

Santos comenzó a trabajar en 1969 en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) como estudiante de Física. Poco después conoció a Conrado Varotto, que había vuelto de Stanford con la idea de repetir la experiencia del Silicon Valley en Argentina. Esta iniciativa entusiasmó a Santos, y en 1973 se unió al incipiente Departamento de Investigación Aplicada en Bariloche. Al crearse INVAP en 1976, él dirigió este Departamento y en 1995 fue designado presidente de CNEA.

Ante las restricciones para conseguir uranio enriquecido para el reactor RA6 construido para el entrenamiento de ingenieros nucleares en el Instituto Balseiro, en febrero de 1978 Santos junto con Daniel Esparza y Eduardo D'Amato discutieron e impulsaron la idea de enriquecer uranio en la Argentina.

El libro cuenta la intimidad de la historia del Proyecto Pilca, los riesgos asumidos, las penurias, las dudas, y el marchar a tientas. El quehacer de un pequeño grupo de personas jugadas en cuerpo y alma a lograr una tecnología sensitiva con el objeto de dotar al país de "capacidad de decisión autónoma" para construir y exportar reactores nucleares con fines pacíficos, como luego ocurrió con Argelia, Egipto y Australia. Vale la pena acotar que en este proyecto nadie (con la excepción de Esparza) tenía experiencia en el tema que le tocó abordar. Todo fue realizado en tiempos acotadísimos, por personas sin entrenamiento previo específico, pero sí excelente formación académica básica, impulsados por la fe y el empuje de Varotto.

Esta historia debiera ser una lección para los argentinos que muchas veces encaramos proyectos que se alargan o no se terminan. Con este relato, Santos nos enseña que el éxito está atado a la convicción de que lo que se hace vale la pena, comprometiéndose a fondo y hacerlo sin medir sacrificios. En este caso, por su naturaleza particular, el proyecto debió ser realizado en secreto, y la consigna fue asumida por todos los involucrados. Ni siquiera las familias tuvieron acceso al conocimiento de lo que se hacía en Pilcaniyeu.

Además de todos los elementos cautivantes que contiene este libro, impresiona en particular la conclusión de Santos: el resultado más importante de este proyecto fue el acuerdo de salvaguardias mutuas, inédito entre países vecinos en materia atómica, que se dio a partir de la invitación que el presidente Alfonsín cursó en 1987 al presidente Sarney para visitar la planta de Pilcaniyeu.

Ciencia al paso

Poné el agua para los fideos

por Hugo Corso

Muchos de nosotros hemos recibido el mandato familiar de echarle un poquito de sal al agua que ponemos a hervir para cocinar pastas. Hay quien afirma que ese agregado es fundamental para el sabor final de la comida. También encontramos otra opinión, y es que el agregado de sal hace que el agua hierva a mayor temperatura, lo que reduciría el tiempo de cocción. Veamos si esta postura puede tener alguna importancia relevante.

El punto de ebullición de un líquido (temperatura a la cual el líquido hierve) depende de su naturaleza química y de la presión a la que esté sometido.

Por otro lado, el punto de ebullición de un líquido puro (solvente) es menor que el del mismo líquido en el cual se ha disuelto cierta cantidad de otra sustancia (soluto). Este fenómeno se conoce como "ascenso ebulloscópico".



Entonces, cuando el agua (con algo de sal) hierva, lo va a hacer a mayor temperatura que el agua "pura", lo que va a permitir cocinar más rápido.

Este aumento del punto de ebullición de un líquido se puede calcular mediante una relación empírica (es decir, basada en resultados experimentales):

$$\Delta T_{eb} = K_e \times C_m \times i$$

En esta fórmula, ΔT_{eb} es el aumento del punto de ebullición que se produce al agregar la sal, K_e se llama constante ebulloscópica, y es una propiedad exclusiva del solvente, en este caso agua.

C_m es la concentración molar de sal (en moles de sal disueltos por kilogramo de agua).

El valor de i depende del tipo de sustancia que se disuelve. En el caso de la sal común disuelta en agua, cada unidad formular (ver glosario) de cloruro de sodio (NaCl) genera dos partículas disueltas (un catión sodio y un anión cloruro), en cuyo caso $i = 2$.

El valor de K_e para el agua es $0,52 \text{ }^\circ\text{C}/\text{m}$ (un aumento de $0,52 \text{ }^\circ\text{C}$ por cada unidad de concentración molar de soluto agregado).

Supongamos que en la olla volcamos 3 litros de agua, una cantidad razonable para cocinar un paquete de fideos. Normalmente, la costumbre es agregar unos pocos cristales de sal gruesa, digamos, exagerando un poco, 10 gramos de sal.

La masa molar del cloruro de sodio es $58,5 \text{ g/mol}$, por lo que la concentración de sal en el agua es de $0,06 \text{ m}$ (se lee $0,06 \text{ molar}$).

Entonces, el aumento esperable del punto de ebullición será:

$$\Delta T_{eb} = K_e \times C_m \times i = 0,52 \text{ }^\circ\text{C} / \text{m} \times 0,06 \text{ m} \times 2 = 0,06 \text{ }^\circ\text{C}$$

Es decir, que a presión atmosférica normal (a nivel del mar), en lugar de hervir a $100 \text{ }^\circ\text{C}$, el agua hervirá a $100,06 \text{ }^\circ\text{C}$ (un aumento de seis centésimas de grado!).

Este aumento es casi indetectable, de ninguna manera es medible con un termómetro casero, y no tendrá influencia práctica sobre el tiempo total de cocción.

Para poder lograr que la temperatura de ebullición aumente solamente $1 \text{ }^\circ\text{C}$, es decir, que sea de $101 \text{ }^\circ\text{C}$ en lugar de $100 \text{ }^\circ\text{C}$, haciendo un cálculo inverso llegaríamos a que la concentración de sal debería ser $C_m = 0,96 \text{ m}$, lo que, traducido a un lenguaje más cotidiano, significa que por cada litro de agua deberíamos agregar 56 g de sal.

Entonces, echarle el puñadito de sal al agua no nos va a permitir economizar mucho tiempo, pero si nos hace felices, adelante. Total, como decía mi abuelo, "lo que no mata, engorda".

Glosario

Unidad formular: Las sustancias iónicas, como el cloruro de sodio, no son agregados de moléculas, sino arreglos tridimensionales de iones formando cristales. Por eso, no es correcto hablar de moléculas de NaCl, sino de unidades formulars de NaCl, representadas por la fórmula química. Una unidad formular de NaCl está constituida por un ión Na^+ y un ión Cl^- . Un ión con carga positiva se denomina catión, y uno con carga negativa, anión.

En las librerías



Patagonia Literaria V. Representaciones de la identidad cultural mapuche.

Claudia Hammerschmidt (Ed.) Carminalucis. Primera ed., 2019.
ISBN 978-394-61394-4-7

Los textos aquí compilados son el resultado de un coloquio virtual y ciclo de conferencias organizado en el marco de la red temática “Cambio Transnacional, desigualdad social, intercambio intercultural y manifestaciones estéticas: el ejemplo de Patagonia”. En este libro numerosos y diversos autores analizan las múltiples representaciones en las que la identidad cultural mapuche es actualmente realizada, recuperada y reinventada.

La restauración ecológica como proyecto educativo: aportes teóricos y líneas de acción.

Miriam Gobbi y Alfonso Aguilar.

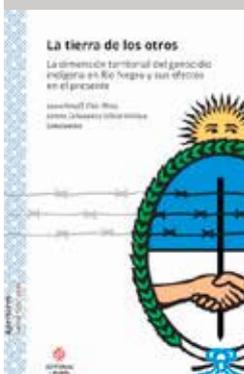
EDUCO - Editorial Universitaria del Comahue. Primera ed., 2018.

ISBN 978-987-604-517-9 versión impresa

ISBN 978-987-604-518-61 versión digital



Este libro está dirigido a educadores, se nutre con el aporte de profesionales de diferentes disciplinas que presentan ejemplos, propuestas metodológicas y herramientas para trabajar la temática en la escuela. La Restauración ecológica constituye una herramienta con gran potencial educativo para fomentar acciones tendientes a la recuperación de ambientes naturales degradados.



La tierra de los otros. La dimensión territorial del genocidio indígena en Río Negro y sus efectos en el presente.

Walter Delrío y otros; compilado por Lorena Cañuqueo y otros.

Editorial Universidad Nacional de Río Negro (Aperturas, Serie Sociales). Primera ed. 2019.

ISBN 978-987-4960-12-2

Esta compilación propone un debate en torno al ordenamiento territorial en la provincia de Río Negro, poniendo en evidencia el acceso diferenciado al uso y la propiedad de tierras fiscales, demostrando la existencia de criterios racistas presentes en las políticas públicas que tienen como punto de partida el genocidio ocurrido durante la llamada “Conquista del Desierto”.

Aves de la provincia de Río Negro: identificación, distribución, estatus.

Hernán Emilio Povedano.

Editado por Hernán Emilio Povedano. 1era ed. 2016.

ISBN 978-987-42-1238-2

El autor, biólogo y fotógrafo de vida salvaje, presenta más de 600 fotos de excelente calidad de las aves rionegrinas. Además, cada una de ellas cuenta con un mapa de distribución, una descripción morfológica y de los hábitos de cada ave. Es un material indispensable para aquellos amantes de la vida silvestre y de la naturaleza en general.

