



Desarrollo sostenible

en el centro norte
de la provincia de Santa Fe

1. Desarrollo humano



Ana María Canal
directora

Andrea Delfino · Adriana Gonzalo
editoras del volumen

ediciones **UNL**



Desarrollo sostenible

en el centro norte
de la provincia de Santa Fe

1. Desarrollo humano

Ana María Canal
directora

Andrea Delfino
Adriana Gonzalo
editoras del volumen

ediciones UNL

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL**

Rector
Enrique Mammarella
Secretario de Planeamiento
Institucional y Académico
Miguel Irigoyen



Consejo Asesor
Colección Ciencia y Tecnología
Graciela Barranco
Ana María Canal
Miguel Irigoyen
Gustavo Ribero
Luis Quevedo
Ivana Tosti
Alejandro R. Trombert

Dirección editorial
Ivana Tosti
Coordinación editorial
María Alejandra Sedrán
Coordinación diseño
Alina Hill
Coordinación comercial
José Díaz

Diagramación interior y tapa
Verónica Rainaudo

© Ediciones UNL, 2021.

—
Sugerencias y comentarios
editorial@unl.edu.ar
www.unl.edu.ar/editorial

Desarrollo humano /
Víctor Fachinotti ... [et al.] ;
coordinación general de Verónica Reus ...
[et al.] ; dirigido por Ana María Canal ;
editado por Adriana Gonzalo ; Andrea
Delfino ; prólogo de Enrique J. Mammarella.
– 1a ed. – Santa Fe : Ediciones UNL, 2021.
Libro digital, PDF – (Ciencia y Tecnología)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN OC 978-987-749-281-1
ISBN Vol 1 978-987-749-284-2

1. Producción. 2. Perspectiva de Género.
3. Desarrollo Humano. I. Fachinotti, Víctor.
II. Reus, Verónica, coord. III. Canal,
Ana María, dir. IV. Gonzalo, Adriana, ed.
V. Delfino, Andrea, ed. VI. Mammarella,
Enrique J., prolog.
CDD 305.4091724

—
© del prologuista,
Enrique J. Mammarella, 2021.

Dirección
Ana María Canal
Coordinación general
Verónica Reus
Eduardo Picco
Priscila Fernández
Carolina Revuelta

Ilustración de tapa
Beatriz Martín, patrimonio MAC-UNL
Adaptación de ilustración
Dpi Santa Fe



Autoras y autores de este volumen

Acebal, Anahí
Acosta, Adriana
Armellini, Griselda
Astorino, Francisco
Ávila, Olga Beatriz
Bacca, María Elisa
Baraldi, Victoria
Baroni, María Rosa
Becchio, Rosa Mabel
Beldoménico, Pablo
Bernardis, Silvia
Bernik, Julia
Berrón, Clara
Biotti, Romina
Bizai, María Laura
Bono Battistoni, María Florencia
Bucci, Pamela
Budini, Nicolás
Cabrera, Rubén
Cámara, Cristina
Canale, Sandra del Carmen
Carrera, Larisa
Carrera, Liza
Carreri, Ricardo
Carrió, Cintia
Castañeira, Mariana
Cavatorta, Patricia
Cerurri, Raúl Delmar
Colombo, Valeria
Colussi, Carlina
Cristaldi, Maximiliano A.
De Ponti, Héctor
Delfino, Andrea
Diez, Cristina
Elz, Rubén Oscar
Fabbro, Diana L.
Fachinotti, Víctor
Fascendini, Paola
Fernández, Verónica G.
Fortino, María Alejandra
Freyre, Magalí
Frizzo, Laureano Sebastián
Galluccio, Federico
Galván, Stella
Gamarra, Soledad
García-Effron, Guillermo
Gaydou Borsotti, Alejandra
Giorgi, Silvia
Gioria, Verónica
Gómez Carrillo, Sandra
Gómez, Andrea A.
Gonzalo, Adriana
Grippaldi, Esteban
Kiener, Fabiana
Leonardelli, Florencia
Lione, Sacha Victoria

Logiodice, Luisina
López Ureta, María del Pilar
López, María Soledad
Lorenzotti, Micaela
Lottersberger, Javier
Maidana, Alberto
Mántica, Ana
Manzoli, Darío
Marcipar, Iván
Marengo, Rafael
Marino, Luis
Martí, Luis Enrique
Martínez, Marina
Meccia, Ernesto
Méndez, Emilce de los Ángeles
Mendicino, Diego
Mendoza, María Alejandra
Micheloud, Gabriela
Monteferrario, Mariano
Müller, Daniela
Müller, Gabriela V.
Musacchio, Héctor Mario
Olivera, Verónica
Olivero, Carolina Raquel
Olmos, Graciela
Osella, Mónica
Pacífico, Andrea
Pagura, Fernanda

Plaza, Dana
Previtali, María Andrea
Puig, Sebastián
Pujato, Nazarena
Regenhardt, Silvina
Reus, Verónica
Ricardo, Tamara
Rodeles, Luz María
Rossler, Eugenia
Santellán, Silvana
Scaglia, Sara
Scaglione, María Cristina
Seiref, Samuel Leonardo
Signorini, Marcelo
Sobrero, María Silvana
Tauber, Liliana
Tedeschi, Fabián
Theill, Laura
Trevignani, Virginia
Trlin, Margarita
Vanasco, Bibiana
Varela, Juan Pablo
Vicco, Miguel Hernán
Vrancken, Silvia
Zalazar, Fabián
Zandomeni, Norma
Zbrun, María Virginia

Este libro fue posible gracias al aporte del Programa de Fortalecimiento 2018 de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación.

Índice

Prólogo

Enrique Mammarella / 13

CAPÍTULO 1. Hábitat / 15

Introducción / 15

Situación problemática / 15

Zona ambiental centro norte de la provincia de Santa Fe / 20

Indicadores para la formulación del proyecto arquitectónico / 22

Estudio de Caso / 30

Modelo (Diseño) Propuesto / 34

Recomendaciones para «pensar» un proyecto de arquitectura en la región centro norte / 37

Referencias bibliográficas del capítulo 1 / 41

CAPÍTULO 2. Enfermedades prevalentes y desatendidas / 43

Introducción / 43

Parte 1. Enfermedades infecciosas prevalentes y desatendidas

***Campylobacter* termotolerante en la cadena cárnica aviar / 47**

Campylobacter termotolerante, un problema de salud pública / 47

Problemas y desafíos para el sistema de salud pública de la región / 48

Problemas y desafíos para la industria frigorífica aviar de la región / 49

Aportes del grupo del DSP (FCV–UNL) / 51

Estrategias de intervención para disminuir la presencia del patógeno en las cadenas agroalimentarias / 51

Infecciones bacterianas prevalentes, micosis graves y resistencia a los antimicrobianos / 53

Análisis de factores relevantes para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de la infección por *Helicobacter pylori* / 54

El problema del diagnóstico de las micosis graves y de la resistencia a los antifúngicos / 56

Avances en el conocimiento de la epidemiología molecular de *Staphylococcus aureus* de importancia clínica / 58

Recomendaciones / 60

Trichinellosis en animales domésticos y silvestres / 61

Recomendaciones / 63

Rabia: una zoonosis que no debemos olvidar ni desatender / 64

Recomendaciones / 67

Glosario / 68

Leptospirosis: abordaje multidisciplinario de una enfermedad endémica / 69

Aportes al conocimiento epidemiológico y vigilancia de leptospirosis / 70

Leptospirosis y su relación con indicadores hidroclimáticos / 72

Aportes al diagnóstico y caracterización de leptospirosis humana / 76

Aportes al diagnóstico y caracterización de leptospirosis animal y ambiental / 77

Caracterización de leptospiras en animales domésticos,
silvestres y aguas ambientales / 78

Obtención y evaluación de antígenos para el desarrollo
de reactivos diagnósticos, inmunogenicidad y vacunas / 79

Recomendaciones / 80

**Vigilancia de *Aedes aegypti* y emergencia de brotes de dengue
en el centro de la provincia de Santa Fe / 81**

El marco epidemiológico y la probleática a atender / 81

Aportes al conocimiento de la dinámica poblacional de *A. aegypti*
y su relación con la emergencia de brotes de dengue en la región
central de la provincia de Santa Fe / 82

Recomendaciones / 83

**Enfermedad de Chagas–Mazza, un problema de salud que persiste:
contribuciones a su estudio y abordaje en nuestra región / 85**

Relevancia de la enfermedad / 85

Aportes al conocimiento de la situación epidemiológica
en el centro norte de la provincia de Santa Fe / 86

Aportes en el estudio de técnicas diagnósticas, mecanismos patogénicos,
y biomarcadores predictivos de evolución hacia la cardiopatía / 89

Aportes en el estudio de las manifestaciones clínicas en nuestro medio / 91

Aportes en el abordaje terapéutico / 92

Recomendaciones / 93

Parte 2. Enfermedades crónicas no transmisibles

**Realidades y desafíos en nutrición infantil y *diabetes mellitus*
para Santa Fe y su zona de influencia / 97**

Malnutrición infantil / 97

Recomendaciones / 99

Diabetes mellitus (DM) / 100

Recomendaciones / **105**

Aportes a la prevención, diagnóstico y control de la urolitiasis / 106

Características y epidemiología de la enfermedad / **106**

Prevención, diagnóstico y control de la urolitiasis / **107**

Recomendaciones / **108**

Cáncer gineco-mamario: situación en el centro norte de Santa Fe / 109

El problema / **109**

Cáncer de cuello uterino / **110**

Cáncer de mama / **111**

Recomendaciones / **111**

Hipertensión arterial: estudios de prevalencia y factores asociados / 112

La hipertensión arterial como problemática de salud pública / **112**

Aportes al estudio epidemiológico de su relevancia en la región / **113**

Recomendaciones / **115**

Parte 3. Prestaciones médicas y obras sociales provinciales

Sistemas de información de gestión para obras sociales provinciales / 117

Introducción / **117**

Aportes / **117**

Resultados / **118**

Conclusiones / **121**

Referencias bibliográficas del capítulo 2 / **122**

CAPÍTULO 3. Educación: entramado social, estructuras curriculares y estrategias en torno a espacios educativos / 136

Introducción / **136**

Parte 1. Territorio, espacio, cultura y educación

Educación, tejido social agropecuario y configuración espacial en áreas rurales / 139

Recomendaciones / **145**

Configuraciones espaciales para la educación secundaria rural de las Escuelas de la Familia Agrícola en el norte santafesino / 146

Recomendaciones / **150**

Multiculturalidad, integración social y educación bilingüe / 151

Recomendaciones / **152**

Parte 2. Trayectorias, transiciones entre niveles educativos
y relación estudio-trabajo

Trayectorias universitarias / 156

Recomendaciones / **165**

**Ingreso universitario: nuevas oportunidades y espacios
de acompañamiento estudiantil: un desafío concretado / 166**

Recomendaciones / **170**

**Educación en alimentación saludable: propuesta de articulación
docencia-investigación en estudiantes universitarios / 171**

Recomendaciones / **174**

Estudios superiores y trabajo / 175

Problemática y desafíos del trabajo durante los estudios / **175**

Simultaneidad estudio y trabajo en estudiantes UNL / **176**

Hacia una tipología de experiencias laborales / **180**

Valoraciones sobre las relaciones estudio-trabajo / **182**

Recomendaciones / **183**

Parte 3. Estructuras curriculares, prácticas de conocimiento y estrategias
para el mejoramiento de la educación en diversos entornos educativos

**Estructuras curriculares y prácticas de conocimiento en vías
de promover la articulación entre disciplinas e instituciones / 185**

Introducción / **185**

Interrogaciones necesarias sobre el conocimiento
en los itinerarios educativos institucionales / **185**

Unas referencias para pensar cruces y diálogos
entre disciplinas, entre instituciones / **186**

Experiencias silenciosas, escrituras en voz alta / **186**

Recomendaciones / **188**

**La construcción del sentido en el aula de matemática
desde distintas perspectivas teóricas / 189**

Recomendaciones / **194**

La construcción de conceptos matemáticos y la validación de sus propiedades mediadas por tecnologías digitales en la formación de profesores / 195

Introducción / **195**

Experiencias realizadas / **196**

Recomendaciones / **200**

Nuevos ambientes de aprendizaje que promueven el desarrollo del pensamiento matemático en Ingeniería Agronómica / 202

Introducción / **202**

Aportes al mejoramiento de la calidad del aprendizaje matemático / **204**

La integración del aula virtual a los ambientes de aprendizaje / **210**

Consideraciones finales / **212**

Aportes de la educación estadística a la formación de ciudadanos estadísticamente cultos / 213

Introducción / **213**

Propuestas didácticas y experiencias educativas / **214**

Consideraciones finales / **222**

Recomendaciones / **2235**

Decisiones docentes en torno a la evaluación. Instrumentos y criterios en ciencias experimentales en la Facultad de Ingeniería Química-UNL / 225

Introducción / **225**

Una experiencia en la Facultad de Ingeniería Química / **227**

Recomendaciones / **228**

Implementación y evaluación de una modalidad de enseñanza y aprendizaje colaborativo en un curso de Física del ciclo inicial universitario / 229

Introducción / **229**

Desarrollo didáctico de «instrucción entre pares» (IP).

Una experiencia en el seno de la Facultad de Ingeniería Química / **230**

Consideraciones finales / **234**

Recomendaciones / **234**

Apéndice / **234**

La acuaponía como estrategia didáctica para la integración de conocimientos / 239

Consideraciones introductorias / **239**

Experiencias con acuaponía / **242**

Recomendaciones / **244**

Referencias bibliográficas del capítulo 3 / **244**

CAPÍTULO 4. Estudios de género y políticas de igualdad / 257

Introducción / **257**

Políticas públicas y teoría política contemporánea
desde una perspectiva de género / **258**

Recomendaciones / **260**

La articulación entre el trabajo remunerado y el trabajo doméstico
y de cuidados no remunerado: una mirada desde la economía feminista / **261**

Recomendaciones / **263**

Desigualdades de género en un campo profesional específico / **264**

Recomendaciones / **268**

Perspectivas sobre la violencia de género / **269**

Recomendaciones / **273**

Referencias bibliográficas del capítulo 4 / **273**

Prólogo

*Enrique Mammarella*¹

El siglo XXI es, desde su inicio, el siglo del conocimiento, caracterizado por la rápida evolución de todas las disciplinas frente a la necesidad de enfrentar y resolver problemas nuevos que no siempre pudieron ser previstos en el curso de su formación inicial. En este contexto, posiblemente el desafío que más englobe a las universidades públicas en este siglo sea el de contribuir significativamente a la construcción de una sociedad más igualitaria, basada en el conocimiento, que afronte con eficacia y equidad los problemas de la región, profundizando el perfil de sus actividades de investigación a la solución de problemas sociales y del medio productivo, entendiendo que la coproducción de conocimientos con actores sociales o productivos, los vínculos con actores estratégicos de la región y el mundo en materia de I+D+i y extensión, son centrales al momento de planificar el desarrollo en ciencia y tecnología.

Esta ha sido una preocupación permanente de la Universidad Nacional del Litoral, hija del movimiento reformista que en 1918 proclamó al país y a toda América Latina sus ideas de comunidad universitaria libre y abierta, políticamente autónoma y aseguradora del carácter estatal de la enseñanza universitaria. Forjada con una marcada vocación regional, hoy, la Universidad Nacional del Litoral, con su asiento principal en la ciudad de Santa Fe y su desarrollo prioritario en el sitio territorial centro norte de la provincia de Santa Fe en su doble rol de sujeto–parte de la sociedad y sujeto–transformador de la misma, proyecta su accionar a toda la provincia, las provincias vecinas y la nación, y mantiene como premisa extenderse al medio, hablarle a la comunidad, vincularse y comprometerse con la región, innovando en materia de educación e investigación.

Para cumplir con este cometido, la Universidad Nacional del Litoral promueve la investigación científica ética y responsable, la innovación y el desarrollo tecnológico, y la construcción de redes de conocimiento interinstitucionales, con enfoques trans e interdisciplinarios, garantizando la calidad y el rigor teórico–metodológico para generar nuevo conocimiento, recuperar, revalorizar y proteger los conocimientos y saberes tradicionales y ancestrales, en un marco del respeto a la diversidad, la equidad epistémica y el diálogo de saberes, democratizando el acceso, uso y aprovechamiento de los mismos, fomentando la apropiación social y el cierre de brechas cognitivas. Así se constituye en uno de los principales polos de investigación científica y de

1 Rector de la Universidad Nacional del Litoral.

desarrollo tecnológico del país. Al mismo tiempo que ha forjado y consolidado una alianza estratégica con el Conicet para fortalecer en conjunto las actividades de investigación y desarrollo en la región, cuenta con un plantel de 1746 docentes-investigadores, dispone de centros, institutos y laboratorios modernos y equipados, a lo que se suma una relevante capacidad institucional para la administración eficiente de los fondos para investigación y para transferencia de los resultados obtenidos en las actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Producto de una política autónoma y comprometida de producción científica, en este libro titulado *Desarrollo sostenible en el centro norte de la provincia de Santa Fe* se resume el producto de gran parte de las investigaciones desarrolladas por nuestros docentes-investigadores en los últimos años a través de proyectos que integran el Programa CAI+D de la UNL, como contribución para el desarrollo sostenible y la elaboración de políticas públicas en el territorio en el que nuestra Universidad desarrolla integralmente sus actividades académicas sustantivas. Quienes recorran esta obra, dividida en cuatro secciones: Desarrollo humano, Sistemas productivos, Ambiente y Estado y políticas públicas, se encontrarán con diagnósticos y propuestas sobre hábitat, gestión urbana y urbanización, enfermedades prevalentes y desatendidas, salud animal, gestión del riesgo, efectos del ambiente sobre la salud, sistemas agropecuarios sostenibles, agronegocios, biodiversidad y desarrollo sustentable, agua, alimentos, energías renovables, procesos y productos sustentables, ciclo de vida de productos, sistemas de información para organizaciones productivas, educación, género y políticas de igualdad, sistema político, representaciones y reforma política, gobernabilidad, participación ciudadana y desarrollo institucional y seguridad ciudadana y prevención de la violencia y el delito.

Deseamos que este libro sea una contribución que aporte respuestas a las necesidades de la sociedad y a los problemas de la región, y que pueda constituirse en la base para la generación de políticas públicas que respondan a los problemas emergentes y al desarrollo del gobierno provincial y de los gobiernos locales.

Capítulo 1. Hábitat

*Víctor Fachinotti,¹ Alberto Maidana,² Silvina Regenhardt,³
Griselda Armelini,² Sebastián Puig² y Mónica Osella²*

Introducción

Un aspecto central en un plan de desarrollo sostenible es la consideración de los aspectos económicos, sociales y ambientales de los distintos tipos de asentamientos humanos. Construir y poner en funcionamiento el hábitat humano requiere de una gran demanda de recursos naturales y energía. La extracción, producción y diseño, construcción, operación y mantenimiento y posterior disposición de los edificios contribuyen directa o indirectamente a provocar un gran impacto en el medio ambiente. En este contexto es necesaria la promoción e incentivo del estudio de nuevos materiales, sistemas constructivos y la aplicación de tecnologías regionales que permitan lograr una certificación ambiental. Esto debe partir de la interpretación de las variables climáticas y geográficas de la región centro norte de la provincia de Santa Fe, y las características de sus pobladores (formas de vida, medios productivos, etc.) que aporten a la disminución del impacto negativo de la producción del hábitat humano en el ambiente.

Situación problemática

Uso eficiente de la energía y arquitectura sustentable

El ahorro de energía y la reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) son temas de profundo interés actual con gran impacto en muchas áreas de la ciencia y la economía en todo el mundo. La energía gastada en el acondicionamiento térmico se eleva hasta el 50 % de la demanda total, de la cual aproximadamente dos tercios corresponde a los edificios y un tercio a la generación y distribución de calor para procesos industriales. El aire acondicio-

-
- 1 Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, UNL. Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC) (CONICET-UNL).
 - 2 Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UNL.
 - 3 Facultad de Ingeniería Química, UNL. Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica «Ing. José Miguel Parera» (INCAPE) (CONICET-UNL).

nado, la calefacción y la ventilación de los edificios (incluidos los edificios industriales y comerciales) representan aproximadamente el 40 % del consumo mundial de energía. El consumo de energía de estos sistemas se puede reducir hasta en un 75 % con un mínimo esfuerzo a través del uso de un aislamiento térmico adecuado, lo que implicaría una reducción importante en las emisiones de CO₂ (Koebel *et al.*, 2012).

La industria de la construcción utiliza el 50 % de todos los recursos mundiales (Edwards, 2001), lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta. A pesar de esta situación, la actividad humana se desarrolla alrededor de estas construcciones insostenibles para el planeta.

Para la arquitectura, el concepto de sostenibilidad es complejo, gran parte del diseño sostenible está relacionado con el ahorro energético (AE) o uso racional de la energía (URE), término que se comenzó a utilizar luego de la crisis energética de la década de 1970 (Gonzalo, 2003).

Los modelos adoptados para el URE por diferentes países —incluida Argentina— son muy variados, pero la característica fundamental que todos tienen es la acción de generar conciencia en la población sobre el problema energético y dar algunas guías muy simples para la aplicación masiva de medidas conservacionistas.

En este sentido en la actualidad el criterio de URE se ha sustituido por el de uso eficiente de la energía (UEE) (San Juan, 2013), donde se pone el acento en el ahorro energético a partir de la calidad del servicio. Es decir, ahorro de energía, mejorando las condiciones ambientales o de confort. Este concepto no solo abarca actualmente los procesos térmicos, sino involucra la iluminación natural a partir de incorporar elementos lumínicos de bajo consumo o en los artefactos electrodomésticos o de fuerza motriz. Se pretende un edificio con grados variables de «inteligencia», en el manejo de los consumos energéticos y su impacto en el ambiente.

La eficiencia energética (EE) en la arquitectura se puede entender como un atributo intrínseco de la edificación, posibilitando el confort térmico, visual y acústico de los usuarios con un bajo consumo de energía. Por lo tanto, un edificio es más eficiente energéticamente que otro cuando proporciona las mismas condiciones ambientales con menor consumo de energía.

Diseñar espacios sostenibles, significa también crear espacios saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades sociales. Mediante el uso de tecnologías apropiadas, respetando los recursos naturales y renovando nuestra matriz energética por prácticas renovables y autosuficientes se podrá hacer frente al cambio climático actual.

En Argentina, el sector de los edificios residenciales y comerciales representa el 33,6 % del consumo total de la electricidad utilizada en el país (Figura 1).

Este dato no es menor si se tiene en cuenta que la matriz energética local se abastece casi en su totalidad de energías no renovables. Los mayores focos de consumo en este sector se encuentran en el acondicionamiento del ambiente (sistemas de climatización y ventilación) con el 57 %, la iluminación con el 22 % y todo el equipamiento que depende de la alimentación de energía con el 21 % restante (Czajkowski, 2013).

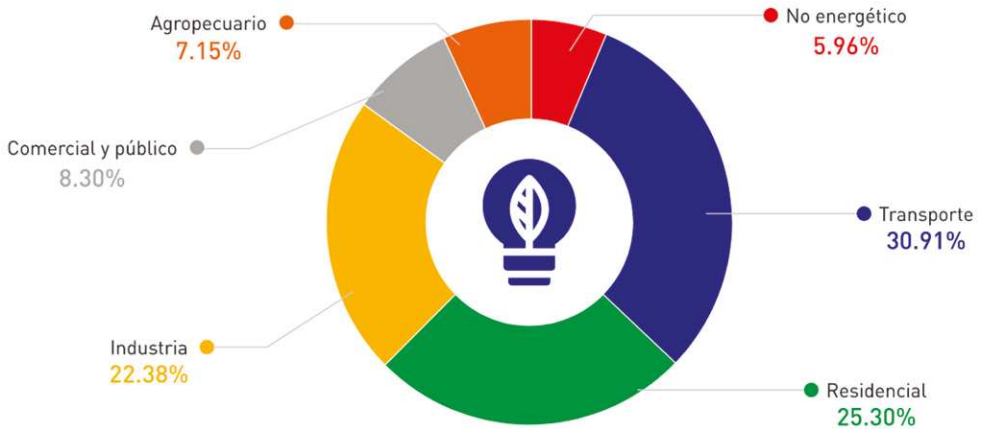


Figura 1. Participación de los sectores en el consumo final 2017.

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

El crecimiento demográfico de las últimas décadas en las ciudades de la región y la gran inequidad en la distribución de los ingresos, ha tenido por consecuencia un fuerte incremento en la pobreza, reflejado principalmente en las condiciones de habitabilidad en una parte importante de la población (ONU, 2012).

Para lograr un desarrollo humano sustentable que permita una mejora sustancial de la calidad de vida de toda la sociedad, es necesario superar esta condición y contribuir a la erradicación de la pobreza. Se plantea la necesidad de lograr avances en el desarrollo de soluciones al problema habitacional de las ciudades y pueblos de la provincia de Santa Fe para lograr de esta manera una aproximación hacia la sustentabilidad, comprendiendo el adecuado desarrollo de la vida de las personas, que depende en gran medida de una apropiada resolución de las mismas.

La información en general nos indica que la energía se obtiene a partir de las fuentes no renovables y las cantidades disponibles de las mismas es lo que se denomina recursos energéticos. El carácter limitado o ilimitado de dichas

fuentes nos permite diferenciarlas y valorarlas en términos de sustentabilidad, partiendo de la evidencia que la atmósfera está alcanzando su límite medioambiental y que el consumo de las fuentes de energía sigue creciendo.

Entre las condiciones de partida actuales respecto de la energía podemos hacer referencia a que la gran mayoría que se consume es generada mediante residuos fósiles y que se manifiesta en los aspectos que se enumeran a continuación; el aumento del nivel de vida y de confort se encuentra socialmente asociado a un aumento del consumo de energía, es evidente y mensurable el incremento de la población mundial, existe una demanda de los niveles energéticos de los países no desarrollados con el intento de equipararse a los desarrollados. Paralelamente se verifica un aumento de la conciencia social respecto a temas medioambientales y en relación con las fuentes de producción se observa un rechazo al empleo de energía nuclear y una tendencia al desarrollo de fuentes de energías renovables.

La evolución futura de esta problemática dará la clave para evitar el deterioro de la calidad de vida, permitiendo la conservación de los ecosistemas actuales.

La consecución de una actuación energética sustentable en el ciclo constructivo solo podrá llevarse a cabo mediante el uso controlado de fuentes no renovables teniendo en cuenta la capacidad ecológica del entorno. Por lo tanto se deberían identificar las diferentes fases en el proceso constructivo de una obra de arquitectura, del ciclo energético que comprende la captación de la materia prima, su transformación, transporte, almacenaje, uso y gestión de residuos. También es indispensable el análisis de su planificación, diseño, selección de tecnología, elección de las instalaciones, mantenimiento de los edificios y el posterior desmantelamiento de los mismos en un futuro proceso de demolición cuando se reintegra al ambiente como residuo de construcción. De esta manera se estaría garantizando un control efectivo sobre todo el ciclo de vida de la obra de arquitectura. Es aquí cuando se comienza a analizar el término de sustentabilidad aplicado a una obra de arquitectura.

Cuando se aborda el tema desde un proceso de investigación se trata de buscar respuestas a una serie de interrogantes, estos —en principio— abren una puerta a la interpretación de este nuevo paradigma que integra aspectos relacionados con el crecimiento económico con una visión de protección del medio ambiente y al desarrollo social de la comunidad.

El primer interrogante o reflexión que se puede realizar es lo que se interpreta sobre desarrollo sostenible, la respuesta se encuentra en principio en la declaración del informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983, dicha definición se asumiría en el principio 3º de la Declaración de Río (1992) y que bajo el título *Nuestro*

Futuro Común indicaba: «Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades».

Concluimos en principio como respuesta al primer interrogante que el término de desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades económicas, sociales, de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas en las generaciones futuras.

Ahora bien, es posible afirmar que toda obra arquitectónica manifiesta a través de su materialización un determinado impacto en el medio (natural o cultural), este impacto puede considerarse como positivo o negativo según se afecte o transforme el medio en el cual se implanta.

Considerando los conceptos de desarrollo sostenible sería posible asimilarlos a la arquitectura para que el impacto derivado de esta sobre el medio ambiente posibilite su desarrollo natural, el bienestar de las personas y sin ir en detrimento de un crecimiento económico. De esta manera surge un segundo interrogante, ¿cómo se puede definir a la arquitectura sustentable?

La arquitectura sustentable, también denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consiente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera de aprovechar los recursos naturales de tal modo que minimicen el impacto de los edificios sobre el medio ambiente y los habitantes, a lo largo de su vida útil. Puede considerarse como aquel desarrollo responsable de un ambiente edificado saludable y con un uso eficiente de los recursos.

Zona ambiental centro norte de la provincia de Santa Fe

La región Litoral ocupa un área de aproximadamente 500 000 km² en el noreste de Argentina, la zona sombreada de la Figura 2. La norma IRAM 11 603 divide el Litoral en tres zonas bioclimáticas: I) muy cálida en el norte, II) cálida en el centro y III) templado cálida en el sur. Se espera que las temperaturas en el Litoral sean aún más altas (de 2 a 4.5 °C) en 2100 respecto de 2014, de acuerdo con el informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC).

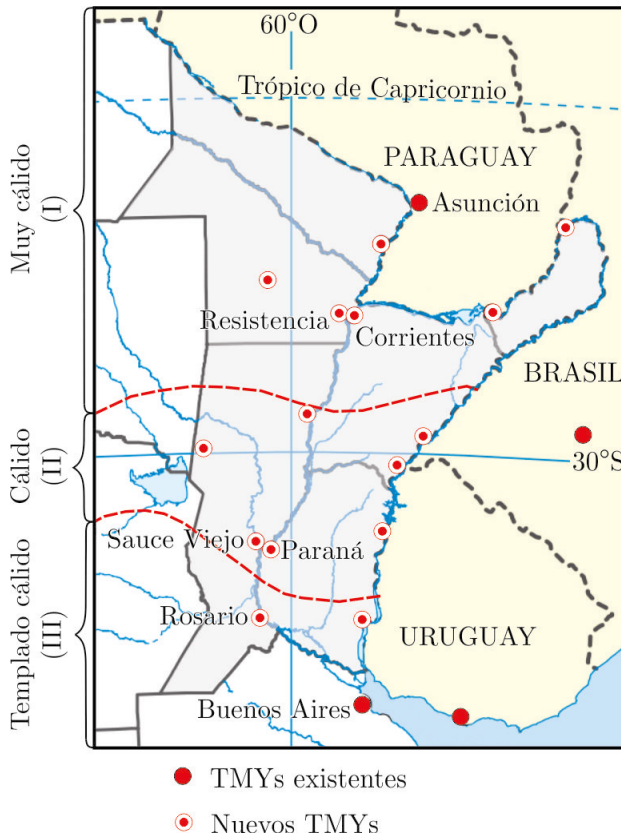


Figura 2. Región Litoral argentina (zona sombreada), su división bioclimática según la norma IRAM 11603, localidades con año meteorológico típico (TMY) generado por Bre y Fachinotti (2016) y localidades próximas con TMY previamente disponible.

Para la evaluación precisa del desempeño térmico de un edificio es imprescindible contar con información detallada del clima del lugar de emplazamiento, particularmente de lo que se conoce como año meteorológico típico (o TMY, del inglés *typical meteorological year*). El TMY es una base de datos horarios de numerosas variables meteorológicas (temperatura, humedad, dirección y velocidad del viento, nubosidad y altura del techo de nubes, presión, radiación solar, etc.). Para construirla se deben utilizar datos del lugar a lo largo de, al menos, una decena de años, medidos en intervalos de una hora o menos.

En toda la Argentina, hasta el trabajo de Fachinotti y Bre (2016) en CIMEC, solo se disponía del TMY para la ciudad de Buenos Aires. Usar tal TMY para simular edificios en Santa Fe produce resultados muy imprecisos, como bien lo demostró Bre (2018).

Para la generación de TMYs para el Litoral, se contó con las mediciones de variables meteorológicas (excepto radiación) realizadas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en las 15 localidades indicadas en la Figura 2 durante el período 1994–2014.

No obstante, siendo la radiación solar una de las variables cruciales para el desempeño termoenergético de edificios, no existen mediciones de suficiente duración como para definir un año típico en el Litoral (ni en Argentina en general). De hecho, las mediciones sistemáticas de radiación en Argentina comenzaron recién en el año 2010 con la puesta en funcionamiento de la Red Solarimétrica Argentina, y para la tesis de Bre (2018) solo se contaba con información de Paraná y Corrientes dentro del Litoral. Usando los escasos datos disponibles y recurriendo a mediciones satelitales realizadas por la Agencia Aeroespacial de EE. UU. (NASA), Bre (2018) calibró y validó modelos de radiación solar que sirvieron para completar las bases de datos meteorológicos de 1994–2014 proporcionadas por el SMN. Procesando estadísticamente dichas bases, se generaron TMYs para las localidades litorales de la Figura 2, los que están hoy disponibles en reconocidos repositorios internacionales.^{4 5}

4 <http://climate.onebuilding.org> .

5 <https://energyplus.net/weather> .

Indicadores para la formulación del proyecto arquitectónico

Se puede afirmar, en principio, que la construcción sustentable abarca no solo la adecuada elección de materiales y procesos constructivos, sino que se refiere también al entorno urbano y al desarrollo del mismo, incluye una adecuada gestión de los recursos naturales y el uso racional de la energía.

Se trata, entonces, no solo de un adecuado proceso de planificación de una obra de arquitectura, del uso de materiales con el menor impacto ambiental sino también de un cambio de conducta social a través de modificaciones en el manejo del edificio por el usuario de tal manera de prolongar en el tiempo la vida útil del mismo.

Consecuentemente con lo expresado se plantean herramientas compuestas que se podrían definir como indicadores sustentables (Maidana y Armelini, 2018) que nos permiten establecer parámetros aplicables a una obra de arquitectura en su proceso proyectual.

Estos indicadores abarcan diferentes aspectos que van desde el impacto en el ambiente físico, los materiales y recursos que se emplean en la materialización de una obra, la energía empleada para todo el proceso, qué cantidad y tipo de residuos genera la obra, qué estándares de confort se alcanzan en los espacios que integran el edificio y finalmente —referido al usuario— qué grado de conocimiento adquiere el mismo para el correcto uso del edificio.

Integración al ambiente físico

Desde el punto de vista urbano y en referencia a la disminución del impacto en el ambiente físico se debe considerar una correcta determinación del uso del suelo como la reducción de la fragmentación a través de ordenanzas municipales. Al respecto se debería considerar todo lo referente al factor de ocupación del suelo (FOS) y factor de ocupación total (FOT), es importante recordar que uno de los elementos a los que hace referencia la arquitectura sustentable es promover la dispersión en el territorio favoreciendo el aumento de la densidad de tal manera de disminuir el impacto en el ambiente natural.

Cuando se debe operar en áreas no urbanizadas se debería considerar la realización de estudios geobiológicos para la determinación de la línea de base ambiental que permitan una posterior delimitación y conservación de áreas naturales y su biodiversidad.

Elección de materiales y tecnología

Según el censo del 2010 —último censo realizado en la Argentina—, el déficit habitacional compuesto⁶ de la Argentina es de 1 345 016 viviendas nuevas. En este marco, Santa Fe tiene un 7,29 % del total, lo que representa 98 159 viviendas. Los departamentos del norte de la provincia son los que presentan un mayor déficit habitacional de la provincia en porcentajes absolutos.

Esto se debe principalmente a los altos costos de construcción, siendo la mano de obra la variable de mayor incidencia. En el norte la provincia a la mano de obra especializada es escasa por lo que se deben encontrar alternativas tecnológicas para superar esta dificultad: la autoconstrucción. La autoconstrucción se refiere a la acción de construir en el que un individuo o familia, ya sea con ayuda de algún grupo de personas o no, se lanza a realizar la tarea de elaborar su propia casa, según le permitan sus recursos económicos. Para que esto sea posible se necesitan productos que posean buena resistencia, bajo peso específico y que sean aptos para ejecutar viviendas por «autoconstrucción». Sumado a lo expuesto, en el norte provincial algunos materiales de construcción son escasos. Específicamente, la piedra para construcción es de muy alto valor en la zona por lo que su reemplazo significa un gran desafío. Asimismo, cabe destacar que, la demanda regional de ladrillos no alcanza a satisfacerse con la producción local, por lo que deben adquirirse ladrillos producidos en otras zonas del país, incurriendo en grandes costos de transporte. Por lo antes dicho, se deben buscar materiales alternativos para lograr los objetivos propuestos. Estos materiales deberán ser de fácil adquisición y de bajo precio comercial.

El uso de materiales aislantes constituye la forma más eficaz de reducir las pérdidas de calor en los edificios, y también de reducir las necesidades de energía. Estos materiales tienen un factor de conductividad térmica, k (W/MK) inferior a 0,065 y una resistencia térmica mayor que 0,30 m^2K/W . Materiales de aislamiento térmico tradicionales incluyen los siguientes: poliestireno expandido, lana mineral, poliestireno extruido, corcho, espuma rígida de poliuretano.

6 Se define por la relación numérica entre viviendas y hogares, y por la residencia en viviendas de tipo irrecuperable. Se calcula en dos pasos:

1º: Déficit habitacional simple = Total de hogares – Total de Viviendas particulares habitadas.

2º: Déficit habitacional cuantitativo compuesto = Déficit habitacional simple + Viviendas irrecuperables habitadas.

Se considera viviendas irrecuperables como las siguientes: rancho, casilla, local no construido para habitación, en vivienda móvil, persona viviendo en la calle, y persona viviendo en una pieza en hotel familiar o en una pensión. Fuente: Atlas ID de la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública.

La necesidad de reducir los costos de energía en los edificios significó que el espesor de aislación haya crecido a lo largo de los años. El desarrollo de aislantes térmicos de alto rendimiento, y de bajo espesor, se ha convertido en un reto técnico al que la comunidad científica ha tenido que hacer frente. El aerogel de sílice es un perfecto ejemplo de esta clase de materiales ya que están compuestos de una estructura de sílice con gran proporción de aire ocluido en los poros, el cual es un mal conductor. Además, los aerogeles de sílice son particularmente aislantes ya que la matriz de sílice en sí también es un mal conductor. La transferencia de calor por convección también es mínima ya que el gas no puede circular fácilmente a través de la estructura de poros de la red de aerogel (Hanus y Harris, 2013).

Se han reportado varias investigaciones orientadas a la incorporación de aerogeles en hormigones con el fin de conseguir concretos de ultra alta performance, caracterizados por su bajo peso y buena aislación térmica (Gao *et al.*, 2014; Ng *et al.*, 2015). Las partículas de aerogel son estables durante la hidratación de materiales cementicios, lo que da lugar a combinaciones potenciales de aerogel/cemento para fines constructivos. Aun así, todavía son necesarios más estudios para comprender detalladamente el proceso fisicoquímico que ocurre cuando las partículas de aerogel entran en contacto con materiales cementicios. También se observó que el incremento del contenido de aerogel resulta en una drástica caída en la resistencia mecánica del composite lo que para materiales de construcción es un inconveniente. Sin embargo, la habilidad de disminuir la conductividad térmica en un factor de cinco implica que menos materiales aislantes son necesarios para revestir el edificio de modo de obtener la resistencia térmica deseada. Por otro lado, también es posible el agregado de partículas de aerogel a formulaciones de recubrimientos y pinturas con el objetivo de mejorar sus características aislantes (Ibrahim, 2014).

Por último, se debe mencionar que las aislaciones a base de aerogel no son inflamables, no son materiales cancerígenos y no liberan gases tóxicos durante un incendio. Esto los convierte en un material para la construcción muy atractivo, sin embargo, el costo actual de este producto se encuentra en el rango de 25 €/m², que es casi diez veces superior en comparación con el material de aislamiento convencional para la misma resistencia térmica. Esta última situación plantea el desafío tecnológico de disminuir los costos de producción de los aerogeles para volverlos comercialmente competitivos.

Actualmente, la mayoría de los productos de aislamiento tradicionales están hechos de polímeros y materiales compuestos laminados con sustancias orgánicas e inorgánicas, y son utilizados en los campos de la construcción y la producción debido a sus precios accesibles. Sin embargo, estos materiales han sido y están siendo utilizados en capas más gruesas o múltiples, dando lugar

a desarrollos constructivos más complejos en búsqueda de maximizar el espacio físico efectivo. Por lo tanto, es necesario un nuevo enfoque en la explotación de materiales aislantes para mejorar la eficiencia de las futuras construcciones en términos de ahorro energético y aprovechamiento del espacio.

Los aerogeles se presentan como materiales ligeros excepcionalmente aislantes, que exhiben baja densidad, estructura porosa y menor conductividad térmica que la mayoría de los materiales aislantes convencionales. Los aerogeles tienen gran potencial para su uso en diversas áreas tecnológicas donde se requieren estructuras y propiedades físicas especiales. Se han logrado avances sustanciales en el desarrollo, elaboración y caracterización de estos materiales durante los últimos años. Especial atención se ha prestado a la utilización de precursores de bajo costo, tales como silicato de sodio, y la tecnología de secado para que la producción sea comercial. Se espera que la creciente demanda de aerogeles en las industrias de petróleo-gas y de la construcción impulse el mercado mundial.

Sin embargo, la amenaza de los sustitutos de bajo costo en las regiones en desarrollo y la lenta velocidad de comercialización obstaculizan el crecimiento del mercado a corto plazo en regiones como Latinoamérica. Además, el mismo presenta sus propias limitaciones para el crecimiento debido al alto costo de producción. Por tal motivo, resulta de suma importancia estudiar los parámetros involucrados en el proceso de producción con el fin de disminuir los costos y lograr un producto aislante de alto rendimiento para ser introducido en el mercado de los materiales de aislación térmica.

Además de lo que se ha mencionado hasta aquí en la elección de materiales y tecnologías, es clave priorizar aquellos que presentan un certificado ambiental, con ello se garantiza que han pasado por un proceso de control durante los diferentes estadios de fabricación y verifican de esta manera que no producen un daño ambiental. Ejemplo de ello es la utilización de madera certificada, cemento con escoria de altos hornos, etc. Paralelamente cobra importancia la elección de materiales y tecnología con capacidad de reciclaje o reciclados, así como de aquellos que requieran mayores plazos de reposición y de mantenimiento, de esta manera se está frente a tecnología más duradera o edificios con mayor vida útil. Resumiendo, es posible podemos afirmar que estaremos contribuyendo a la sustentabilidad de la obra si logramos idoneidad en la tecnología utilizada como eficacia en el proceso constructivo que implica racionalidad en el tiempo los recursos y la mano de obra.

Conservación y uso racional de la energía

En cuanto a normativa, el país cuenta con un Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE),⁷ creado por el Poder Ejecutivo Nacional a través del Decreto 140/2007. Su objetivo es propender a un uso eficiente de la energía, incluyendo, entre otros ámbitos de actuación, la reglamentación del acondicionamiento térmico en edificios, estableciendo exigencias de aislamiento térmico de techos, envolventes, ventanas y pisos ventilados de acuerdo con diferentes zonas térmicas del país. En el país, la regulación energética en edificios se da mediante las Normas IRAM 11604 (Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites) y 11659-2 (Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 2: Viviendas). Estas son de cumplimiento voluntario en todo el territorio argentino salvo en la provincia de Buenos Aires donde adquirieron carácter obligatorio a través del nuevo *Reglamento sobre acondicionamiento térmico*, aprobado por el gobierno provincial en julio de 2010 y reglamentando a través de la ley provincial 13059. Por otra parte, la primera ciudad de nuestro país en incluir esta cuestión en su código de edificación urbana fue Rosario a través de la Ordenanza 8757/11, sancionada en abril de 2011 y aplicable a edificios públicos y privados por construirse (residenciales, de oficinas, comerciales y educativos) como también a reformas en edificios existentes de más de 500 m² y donde se renovará más del 25 % del total de sus cerramientos (Koebel *et al.*, 2012).

Inicialmente se debería analizar el grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante el diseño del propio edificio y su entorno, lo que se conoce como herramientas de diseño bioclimático. Recordando que todas las estrategias empleadas en el proceso de diseño relacionadas con el acondicionamiento natural derivan en la disminución de los tiempos de funcionamiento de las fuentes artificiales de acondicionamiento con la consecuente disminución del consumo de energía. Estas herramientas sumadas a un análisis pormenorizado empleando las normas existentes a nivel nacional (IRAM) permiten evaluar el tipo de envolventes diseñadas para determinar las posibles pérdidas energéticas del edificio y determinar la inercia térmica del mismo.

Pero también cuando se habla de sustentabilidad se debe analizar todos aquellos parámetros que son complementarios a toda obra de arquitectura, como ser la energía utilizada en la obtención de materiales de construcción.

7 Página web del Ministerio de Energía y Minería. <http://www.energia.gov.ar>.

Es allí donde toman importancia todos aquellos materiales con certificación ambiental o que han pasado por un proceso de certificación de normas ISO 14000. Es importante también evaluar la energía que se consume en el transporte de materiales, que se relaciona específicamente con las distancias existentes entre los proveedores y el lugar de implantación de la obra. Similar a esto último, es importante considerar la disponibilidad de mano de obra en el lugar y como consecuencia la energía consumida en el transporte de la mano de obra. Finalmente, es necesario analizar la energía utilizada en el proceso de construcción del edificio y en el funcionamiento del mismo a lo largo de su vida útil. Es en este punto donde cobra importancia la incorporación en el proceso de diseño la utilización de fuentes de energía renovables mediante dispositivos tecnológicos (energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica).

En relación a la generación de energía solar térmica, a través de investigaciones llevadas adelante, se ha podido verificar mediante la simulación y el uso de softwares de cálculo que el uso de sistemas de colector *Heat Pipe* para la generación de agua caliente sanitaria (ACS), es un aporte fundamental para el ahorro energético en el uso racional de la energía en los programas de vivienda que desarrolla el estado provincial, la «vivienda evolutiva» es uno de los casos que se pudieron analizar (Puig *et al.*, 2018).

Los resultados que se obtuvieron determinaron la viabilidad de la inversión inicial, disminuyendo el consumo energético de energías convencionales y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero CO₂.

La provincia de Santa Fe ha generado una serie de políticas relacionadas con la implementación y promoción de uso de energías renovables en su ámbito. Las mismas se manifiestan en líneas de crédito para el empleo y desarrollo de tecnología solar térmica y solar fotovoltaica, la generación de un parque solar en las ciudades de San Lorenzo (inaugurado en el año 2018), Tostado y San Cristóbal más un parque eólico en la ciudad de Rufino.

Gestión de residuos

Si hablamos de la preservación del ambiente uno de los elementos esenciales relacionados con el tema es la gestión de los residuos derivados no solo del funcionamiento del edificio sino también de todo el proceso que comprende su construcción. Es así que cuando hablamos de gestión de residuos se deben tener en cuenta diferentes parámetros como ser el volumen de residuos generados en la obtención de los materiales de construcción, la cantidad y diversidad de materiales que se generan en el proceso de construcción del edificio para finalizar con los que se generan cuando el edificio está en actividad.

Es necesario mencionar que todo este proceso se debe integrar al manejo eficiente de los residuos, que como se sabe excede a la obra misma y depende particularmente de las políticas de gestión de los municipios, estados provinciales y hasta nacionales.

Uno de los retos de los materiales plásticos en este sector es mejorar el final de su vida útil. Más del 40 % de los residuos plásticos que se generan anualmente en Santa Fe van al vertedero. Es necesario seguir trabajando en la mejora ambiental y sobre todo en cumplir la denominada jerarquía de residuos plásticos: prevención (prioritaria), reducción de residuos (tanto en cantidad como en posible peligrosidad), preparación para la reutilización, reciclado, fomento de otro tipo de valorización (incluida la energética). El objetivo final es evitar el depósito en el vertedero o la incineración sin recuperación energética.

Cada vez más gobiernos adoptan estos sistemas en pos de fortalecer la gestión integral de residuos sólidos, que tiene al reciclaje como estrategia central para la preservación de los recursos naturales y la reducción del consumo energético y las emisiones de carbono.

A partir del financiamiento de la Unión Europea, a través del Programa Cordis un grupo de científicos ha logrado con restos de la industria de la madera y termoplásticos reciclados, obtener un nuevo composite de plástico y madera (*Wood Plastic Composite-WPC*) con amplia aplicación en la fabricación de paneles para revestimientos y mobiliario de baño y cocina, que aún una mayor resistencia al fuego, a la humedad y a los hongos, al mismo tiempo que evita el empleo de recubrimientos y adhesivos químicos.

El conocimiento adquirido en el proceso de investigación alcanzará también a otros sectores, ya que la demanda de WPC se está incrementando en todo el mundo para muy variados usos.⁸

Gestión eficiente del agua

Si bien el agua aparece como un recurso inagotable es necesario mencionar el uso inadecuado e indiscriminado que se realiza del mismo, considerando que en la actualidad existe tecnología que permite racionalizar su consumo. En tal sentido se puede mencionar equipos para recuperación y reutilización de agua de lluvia como de aguas grises y equipos para tratamiento domiciliario de residuos cloacales para aquellas zonas donde no existe la infraestructura de servicios necesaria. Sumado a esto se debe tener en cuenta lo referente con el grado de impermeabilización del suelo, en tal sentido el municipio de la ciu-

8 <https://cordis.europa.eu/article/id/147406-woodplastic-composite-for-bath-furniture/es>.

dad de Santa Fe ha promovido a través del Art. 33 del Reglamento de ordenamiento urbano la aplicación del factor de impermeabilización del suelo (FIS) que fija el porcentaje de área permeable que debe considerarse en el lote al momento de la presentación de un proyecto. También los retardadores como captadores de agua de lluvia en edificios, los mismos se están aplicando a través de la Ord. 11959, no solo para aumentar el tiempo en que el volumen de agua de lluvia que cae en un lote se vuelque a la red de desagües sino para que este recurso pueda ser reutilizado en otras funciones.

Salud y bienestar de los usuarios

Es preciso atender el mantenimiento del ambiente interior saludable a través del control de los elementos contaminantes del aire, considerando a la vez el cambio de funciones posibles a lo largo de su vida útil. Ahora bien, atento a lo expresado uno de los elementos más importantes a tener en cuenta son las emisiones nocivas para el medio ambiente y para la salud humana, dentro de las más reconocidas las de CO₂, uno de los referenciales causantes del efecto invernadero y que se relacionan con la industria de la construcción.

Se debe considerar y disminuir al máximo el índice de malestares y enfermedades de los ocupantes del edificio, a través del empleo de materiales con bajas emisiones tóxicas sumadas a la disminución de ruidos y olores en los espacios interiores y a la optimización de los equipos de ventilación.

De esta manera no solo se estarán diseñando espacios compatibles con las necesidades de los ocupantes sino que indirectamente se aumentaría el grado de satisfacción de los mismos, ya sea en un ámbito de trabajo o en las actividades diarias de una vivienda.

Uso del edificio

Si se considera o se hace la analogía de que el edificio es un «organismo vivo» en constante actividad; y si a la vez se lo relaciona con el concepto de que los parámetros de sustentabilidad se verifican a través de su funcionamiento, es indispensable analizar cuáles podrían ser los aspectos a considerar en el uso del mismo. Uno de los puntos donde más se profundiza es en el uso racional de la energía por lo tanto es necesario hacer referencia a la evaluación que se debe hacer de la energía consumida cuando el edificio está en uso y también cuando no lo está, ya que indica el grado de compromiso y conocimiento que puede llegar a tener el usuario en el manejo y gestión del mismo. Tam-

bién cobra valor el grado de consumo de los recursos (energía, aire, agua) debido a la actividad en el edificio como de la cantidad posible y verificable de las emisiones.

Para finalizar es indispensable hacer referencia al usuario, su compromiso y su conocimiento para tener el manejo de elementos cotidianos que le permita saber los aspectos relevantes de diseño, la factibilidad de poder gestionar el edificio a través de la tecnología incorporada al mismo e interpretar que como todo «organismo vivo» también requiere del mantenimiento adecuado que le garantice permanencia en el tiempo con todas sus propiedades al «cien por ciento» de su capacidad, ahí se estará asegurando que todas aquellas herramientas con que se dotó a la obra de arquitectura estarán garantizando la sustentabilidad de la misma.

Estudio de caso

En la actualidad, se puede predecir el comportamiento de los edificios, y es factible medir y saber cuánta energía consumen y, con el impulso de políticas públicas modernas en materia energética, se puede incentivar en el uso de energías renovables para mejorar el desempeño de las viviendas.

Simulación energética

Se decidió utilizar como caso de estudio la vivienda unifamiliar conocida como Roble 2D del plan Procrear. Esta vivienda consta de dos pisos, con sala de estar, baño y cocina en el primero y dos dormitorios y baño en el segundo.

Se dispone de aire acondicionado solo en los dormitorios. El desempeño termo-energético de esta vivienda fue medido en términos del consumo de energía para climatización de los dormitorios y del discomfort en la sala de estar, considerando los cronogramas de ocupación de dichos ambientes.

Como herramienta de simulación, se eligió EnergyPlus.⁹ Se trata de un *software* gratuito, de código abierto, desarrollado por el Departamento de Energía de EE. UU. Toma como datos las características de un edificio, incluyendo sus habitaciones con sus respectivas dimensiones, destinos y cronogramas de uso, los materiales empleados, el clima del emplazamiento (defi-

9 American National Standards Institute (ANSI), American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), ANSI/ASHRAE Standard 55-2013. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, 2013.

nido por su año meteorológico típico), etc., para determinar el consumo de energía para climatización e iluminación y el impacto ambiental del edificio, entre otros resultados de interés.

Para estudiar esta vivienda, se identificó a las variables de diseño listadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables de diseño

#	Variable
1	Transmitancia térmica de las paredes externas
2	Infiltración de aire en ventanas
3	Orientación
4	Capacidad térmica de las paredes externas
5	Infiltración de aire en puertas
6	Transmitancia térmica del techo
7	Absorptancia solar de las paredes externas
8	Área aventanada
9	Capacidad térmica de las paredes internas
10	Capacidad térmica del entrepiso
11	Capacidad térmica del techo
12	Tipo de ventanas
13	Fracción del área aventanada para ventilación
14	Sombreamiento de ventanas
15	Espesor de la losa de hormigón de entrepiso
16	Conductividad térmica de la aislación del piso
17	Transmitancia térmica del entrepiso
18	Transmitancia térmica de las paredes internas
19	Emisividad interna del techo
20	Absorptancia solar del techo
21	Absorptancia solar de los pisos internos

Cada variable puede tomar una serie de valores o niveles preestablecidos en función de los materiales de construcción empleados o de las decisiones de diseño. Por ejemplo, el tipo de ventana puede tomar cuatro niveles predefinidos: de vidrio claro simple de 3 o 6 mm, de vidrio claro doble de 3 o 6 mm con cámara de aire. Combinando todas las alternativas, habría 1012, es decir, un billón de posibles soluciones constructivas para este sencillo caso de

la vivienda, tornándose inviable evaluarlas a todas en busca de un óptimo, aun usando un programa tan eficiente como EnergyPlus.

En un primer esfuerzo por reducir el número de soluciones factibles, se realizó un análisis de sensibilidad (Crawley *et al.*, 2001) para eliminar aquellas variables sin mayor influencia en el desempeño térmico de esta vivienda. Así, se determinó que solo las 14 primeras variables de la Tabla 1 eran significativas.

Sin embargo, aún con solo 14 variables, el número de posibles soluciones constructivas para la vivienda en estudio es de 108, considerablemente menor que antes del análisis de sensibilidad pero aún demasiado grande para habilitar la simulación de todos en la búsqueda del óptimo. Peor aún, es razonable permitir que cada pared exterior tenga sus propias características (tipo, superficie aventanada, etc.), con lo que el número de soluciones factibles trepa a 1016.

En consecuencia, resulta imprescindible recurrir a algoritmos de optimización matemática, siendo los más favorables para este tipo de problemas los conocidos como algoritmos genéticos, elegidos para los trabajos de CIMEC (Bre *et al.*, 2016).

Así se llegó a la solución óptima para dicha vivienda, cuyas características principales son: 1) la fachada de la vivienda está orientada al N; 2) las ventanas tienen la mínima transmitancia admitida, su tamaño es máximo al N, mínimo al S, intermedio al E y nulo al O, su sombreadamiento es máximo al E y mínimo al N y S, y su fracción disponible para ventilación natural es máxima en todos los casos; 3) las paredes externas tienen mínima transmitancia y máxima inercia al S, E y O, algo mayor transmitancia y menor inercia al N, absorptancia solar máxima al N, media al S y mínima al E y O; 4) el techo y el entrepiso, similarmente a las paredes externas, tienen mínima transmitancia y máxima inercia; 5) las paredes internas tienen máxima transmitancia e inercia, etc.

De esta manera se alcanzó un diseño óptimo de desempeño notablemente superior, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Tabla comparativa de desempeño energético de la vivienda.

Indicador de desempeño	Diseño original	Diseño óptimo
Grados-hora de calefacción en sala de estar	1454 °Ch	150 °Ch
Grados-hora de refrigeración en sala de estar	2236 °Ch	70 °Ch
Consumo de energía para calefacción de dormitorios	44.4 kWh/m ² /año	1.8 kWh/m ² /año
Consumo de energía para refrigeración de dormitorios	11.6 kWh/m ² /año	4.7 kWh/m ² /año

A diferencia del enfoque recién detallado, donde se buscó una única solución óptima como compromiso entre la minimización del discomfort y la del consumo de energía, en trabajos posteriores, Bre y Fachinotti plantearon un enfoque de optimización multiobjetivo con el que se obtiene una serie de soluciones óptimas que brindan diferentes compromisos entre el desempeño de la vivienda en verano e invierno, permitiendo al diseñador elegir la opción más favorable a su criterio (económico, ecológico, estético, etc.).

Contribuciones recientes de CIMEC en el ámbito de la simulación energética de edificios apuntan a un modelado preciso de la presión del viento sobre los edificios usando dinámica computacional de fluidos (CFD) (Bre *et al.*, 2018; Gimenez *et al.*, 2018).

Usando CFD se busca determinar adecuadamente el coeficiente de presión sobre la superficie de un edificio dado, mejorando considerablemente el modelo de ventilación natural respecto a los existentes en EnergyPlus.

Finalmente, con el objetivo de desarrollar una aplicación informática (app) capaz de proveer resultados de precisión aceptable en pocos segundos y en plataformas computacionales de uso masivo (teléfonos celulares, por ejemplo), CIMEC trabaja en el desarrollo de modelos simplificados del desempeño termo-energético de edificios, basados en redes neuronales artificiales. La app proyectada en esquematizada en la Figura 3. Para ello, se desarrolla actualmente en CIMEC una tesis doctoral (Román, 2016) que apunta no solamente a la simulación y optimización sino también al etiquetado de la eficiencia energética de los edificios.

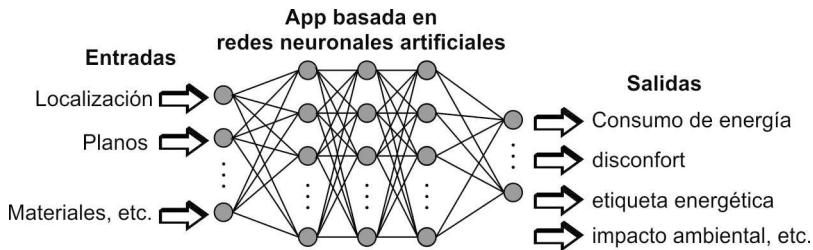


Figura 3. Esquema de app basada en redes neuronales artificiales para la determinación de los índices de desempeño y de la etiqueta termo-energética de un edificio descrito por su localización, planos y materiales.

Modelo (Diseño) propuesto

El modelo intenta conformar un ejemplo demostrativo de la manera de operar según los diferentes indicadores sustentables antes descritos. El proyecto parte de una unidad mínima que cumple con las funciones básicas y permite su crecimiento de acuerdo con las transformaciones futuras de las actividades del usuario como de la constitución del grupo que habita el edificio.

Al definirlo como «modelo», permite analizarlo desde un aspecto teórico desde sus variables funcionales como tecnológicas, de esta manera se puede experimentar con localizaciones físicas definidas, posicionarlo geográficamente, analizar el asoleamiento del modelo, ejercitar variables tecnológicas en relación con las posibilidades de la oferta regional y finalmente evaluar sus características de confort a través del empleo de softwares de diseño. Si bien en los esquemas solo se muestran aspectos funcionales y factibilidad de crecimiento, el modelo cuenta con el estudio de sistemas de calentamiento de agua por energía solar, provisión de electricidad mediante energía fotovoltaica, sistemas de recuperación y reutilización de agua de lluvia sumado a un sistema de gestión domótico.

Los avances en investigación en este sentido permiten tener una serie de recursos accesibles para la resolución de proyectos de arquitectura desde una visión sostenible.

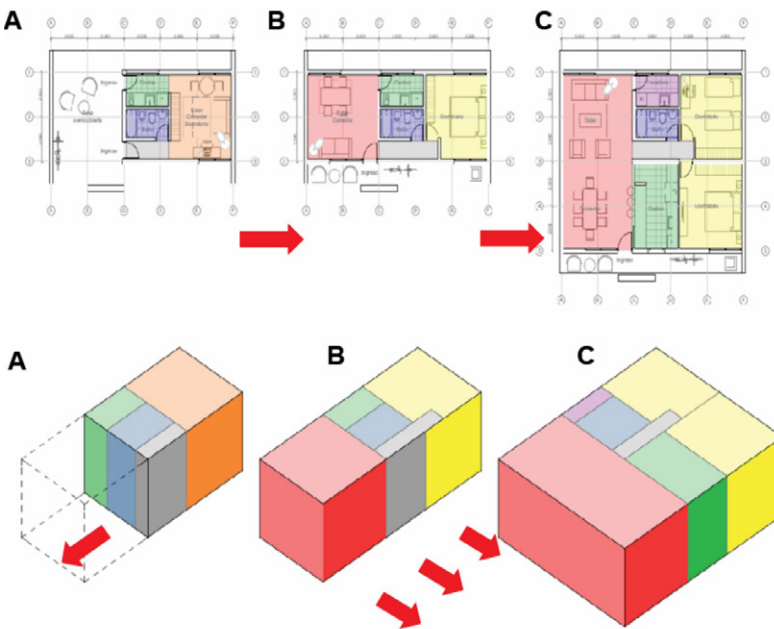


Figura 4. Planta de Crecimiento del «modelo propuesto».



Figura 5. Modelo Propuesto «Monoambiente».



Figura 6. Modelo Propuesto «Monoambiente».



Figura 7. Modelo Propuesto «dos dormitorios».



Figura 8. Modelo Propuesto «dos dormitorios».

Recomendaciones para «pensar» un proyecto de arquitectura en la región centro norte

Pensar la arquitectura como una herramienta que contemple las condiciones de confort humano y que paralelamente responda a las condicionantes del hábitat de una determinada región es pensar no solo en una respuesta a las exigencias actuales de la sociedad, sino también en la preservación de ambiente desde una mirada sostenible.

A lo largo del capítulo se ha referido, recurriendo a diferentes autores, a la problemática de la arquitectura y el impacto de esta sobre el ambiente cuando no se consideran diferentes parámetros de sostenibilidad. Relacionado con lo expresado, se han mencionado siete indicadores que comprenden desde el proceso que implica «pensar» un proyecto arquitectónico, el proceso de selección de tecnologías y construcción de la obra, finalizando con el período de funcionamiento del edificio a lo largo de su vida útil.

Ahora bien, tomando como escenario de análisis a la región centro norte de la provincia de Santa Fe y aplicando los indicadores desarrollados, se podría elaborar una serie de recomendaciones aplicables al momento de desarrollar una obra de arquitectura ya sea desde el ámbito privado como, especialmente, desde la órbita estatal y que se detallan a continuación.

Cuando se piensa en términos de sostenibilidad en arquitectura se hace referencia al reconocimiento del ambiente físico donde se implanta la obra. Como se expresó anteriormente, la región norte de la provincia de Santa Fe se encuentra caracterizada por un clima cálido, y en el área central predomina cálido húmedo, si bien presentan características específicas a ser consideradas, se puede resumir que las orientaciones favorables corresponden en primer lugar hacia el norte, en segundo lugar al este, quedando como las orientaciones desfavorables y que requieren de herramientas para el control excesivo de asoleamiento al oeste, principalmente en verano, y de control de vientos al sur en invierno. El aprovechamiento de la iluminación natural dentro de los locales orientados al norte y este, se debe básicamente al horario y posición que toma el sol durante el día y que posibilita utilizar esta para calefaccionar naturalmente el edificio en invierno como controlar con su incidencia en verano con dispositivos simples fáciles de ser incorporados desde el diseño. Contrariamente, las orientaciones oeste y sur son las más desfavorables para el acondicionamiento natural, las fachadas oeste son las que quedan expuesta al asoleamiento más agresivo ya que se produce desde el comienzo de la tarde hasta la puesta del sol, por lo tanto, se debe tener en cuenta este factor al momento de considerar la orientación de los locales principales y como poder proteger a los mismo para disminuir el efecto negativo del asoleamiento. La orienta-

ción sur prácticamente no recibe asoleamiento directo durante todas las horas del día y sí es la que mayor exposición tiene a la incidencia del viento sur en invierno. La falta de asoleamiento sumado al porcentaje alto de humedad característico de la región, constituyen a esta orientación como una de las que mayores dificultades presenta al momento de considerar herramientas de acondicionamiento natural de un local. Por lo tanto, se debería tener en cuenta en esa orientación la posibilidad de localizar áreas de servicio así como la posición y tamaño de aberturas.

En relación con la forma del edificio, según se puede extraer de las condicionantes bioambientales, se puede concluir a modo de recomendación que las formas abiertas favorecen la renovación de aire de los ambientes como de corrientes internas que actúan como una de las herramientas de acondicionamiento natural. Todas estas consideraciones generales son factibles de ser mejoradas e incluso optimizadas, mediante la utilización de las aplicaciones informáticas antes mencionadas y que constituyen un paso fundamental en el proceso de diseño. Esto es así ya que las consideraciones que en principio pueden observarse como subjetivas, el empleo de softwares de diseño las transforman en datos factibles de ser verificados y modificados según las exigencias del proyecto, como las condicionantes físicas y ambientales del lugar de implantación de la obra. Tanto el análisis de asoleamiento, como las características de las envolventes relacionadas con las propiedades que estas presentan para un correcto aislamiento térmico se pueden visualizar y definir mediante el empleo de las herramientas informáticas descriptas, que brindan resultados y datos cuantitativos precisos.

En la zona norte de la provincia, en particular, la mano de obra especializada para la construcción es escasa. Una solución es la autoconstrucción, por lo que se han desarrollado elementos constructivos novedosos. También es necesario implementar planes de capacitación en región en especial sobre nuevas tecnologías constructivas que se están utilizando ampliamente en el país.

Existen materiales que son escasos en la región norte y por lo tanto son muchos más caros que en otras zonas. Esto se debe principalmente a que provienen de zonas muy alejadas y por lo tanto el costo de logística es elevado. Se deben encontrar materiales alternativos para su reemplazo. Estos deberán ser de fácil adquisición y bajo precio para que resulten en materiales competitivos. De esta forma no solo se logra reducir el costo del producto en sí sino que también se disminuyen los costos de flete de los productos terminados ya que el peso de los mismos se reduce considerablemente. En el caso de los ladrillos se consigue de esta forma disminuir la transferencia de calor logrando un producto más aislante.

Se deben elegir preferentemente materiales que poseen menor conductividad térmica ya que las temperaturas registradas en la zona centro norte, durante los meses de verano son considerablemente elevadas. Es necesario que se sigan estudiando formulaciones y materiales novedosos a fin de minimizar los coeficientes de transferencia de calor y, de esta manera, lograr un ahorro energético considerable.

Es fundamental que la construcción se alinee a los principios de la economía circular. Se abandona el esquema lineal: Producir–Usar–Desechar y se pasa al esquema circular: Reducir–Reciclar–Reutilizar.

Es de suma importancia en este punto: incorporar en el proceso de diseño la utilización de fuentes de energía renovables mediante dispositivos tecnológicos (energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica), la implementación y promoción de uso de energías renovables por parte del Estado, otorgando líneas de crédito para el empleo y desarrollo de tecnología solar térmica y solar fotovoltaica, como así también la generación de parques solares y parques eólicos en distintas zonas de la provincia.

Conocer y aprovechar la radiación solar de la región centro norte, es ahorrar el 80 % de la energía que se necesita para desarrollar las actividades que involucra la utilización de agua caliente sanitaria (ACS). Poder instalar equipos compactos (de tubos evacuados, de placa plana, entre otros), garantiza la generación de energía solar térmica a un valor muy económico, debido a la simple tecnología que incorpora ofreciendo como ventaja una sencilla instalación y bajo mantenimiento. Actualmente el gobierno provincial, impulsa programas como «Un sol para tu techo», que financian la adquisición de equipos compactos (termotanques solares de placa plana) fabricados en territorio provincial.

En cuanto a la gestión de los residuos, se debe trabajar en la prevención (prioritaria), reducción de residuos (cantidad, como peligrosidad), la reutilización, reciclado y el fomento de otro tipo de valorización (incluida la energética). No depositar en el vertedero o la incineración sin recuperación energética. Fortalecer la gestión integral de residuos sólidos, reciclar para preservar los recursos naturales y reducir el consumo energético y las emisiones de carbono.

Uno de los recursos principales para el desarrollo de la vida humana es el agua, y el acceso al agua potable es un derecho. En este sentido, se puede afirmar que el acceso al recurso es heterogéneo en la provincia de Santa Fe, que para lograr subsanar este estado de situación se requiere de un desarrollo de infraestructura que no es similar en toda la región y que más allá de las consideraciones económicas, se necesita por lo complejo, una disponibilidad de

tiempo que excede las necesidades actuales. Ahora bien, ¿qué aporte se puede realizar desde la arquitectura? Se puede afirmar que existen diferentes tecnologías que permiten el uso racional del agua potable, desde griferías que regulan el volumen de uso de acuerdo con su tiempo de funcionamiento, hasta depósitos de inodoros que permiten seleccionar el caudal de agua de acuerdo con el uso, pero también existen recursos para sustituir parte de la utilización de agua potable en usos secundarios y que no afectan la salud humana, como por ejemplo la recuperación de agua de lluvia o la reutilización de aguas grises. Es así que, dependiendo del grado de inversión económica, existen diferentes posibilidades que permiten hacer un uso racional del recurso y que parten de la consideración de tener una visión sostenible de la arquitectura.

Cuando se habla de confort no solo se piensa en el diseño de espacios que permitan desarrollar las actividades con las condiciones ideales de temperatura, humedad, calidad de iluminación, aislación térmica y sonora, sino que también se debe pensar de qué manera los materiales utilizados en la construcción pueden afectar la salud del usuario. Dentro del abanico de posibilidades que ofrece el mercado nacional existen materiales que han pasado por un proceso de certificación ambiental que garantizan al proyectista estar empleando componentes que impiden la generación de elementos contaminantes del aire, y que traen aparejado como consecuencia directa malestares y enfermedades a los posibles usuarios del edificio.

Se ha hecho referencia al edificio como un «organismo vivo», en constante movimiento o actividad. Desde una mirada sostenible, se debería tener en cuenta que en la medida que tenga posibilidades de ser transformado en el futuro —adecuándolo a nuevas solicitaciones funcionales y espaciales—, se estaría prolongando el tiempo de su vida útil y por lo tanto minimizando el impacto final del mismo cuando se transforme en residuo de construcción (RC). Se ha mencionado una serie de herramientas considerando, en principio, la relación de la obra con el lugar donde está implantada y como esta debe responder a sus condicionantes sociales, ambientales y económicas. Se ha hecho referencia a la manera en que puede ser materializada la obra de arquitectura con el empleo de recursos sostenibles. Además se mencionó cómo se puede hacer uso racional de los recursos ya sean energéticos como de consumo de agua potable. Es importante, finalmente, tener en cuenta que el usuario es quién va a gestionar el funcionamiento del edificio a lo largo de su vida útil, por lo tanto, se requiere de la generación de herramientas necesarias de información para que se pueda lograr un mantenimiento efectivo como del uso adecuado de la tecnología incorporada. El conocimiento por parte del usuario de las propiedades que contiene una obra de arquitectura sostenible genera

en él, una manera diferente de interpretar la relación de esta con el ambiente, aumentando su compromiso con la preservación del mismo.

Para finalizar, es indispensable hacer referencia al usuario, su compromiso y su conocimiento para tener el manejo de elementos cotidianos que le permita saber los aspectos relevantes de diseño, la factibilidad de poder gestionar el edificio a través de la tecnología incorporada al mismo e interpretar que como todo «organismo vivo» también requiere del mantenimiento adecuado que le garantice permanencia en el tiempo con todas sus propiedades al «ciento por ciento» de su capacidad, ahí estaremos asegurando que todas aquellas herramienta con que dotamos a la obra de arquitectura nos estarán garantizando la sustentabilidad de la misma.

Referencias bibliográficas del capítulo 1

- Atlas ID, Información y conocimiento de los procesos territoriales de Argentina. Deficit Habitacional Cuantitativo y Cualitativo de Argentina. <https://atlasid.planificacion.gob.ar/>
- Bre, F. (2018). Optimización de la refrigeración de viviendas en la Región Litoral usando técnicas de simulación computacional (tesis inédita de doctorado en Ingeniería, Mención Mecánica Computacional, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas). Universidad Nacional del Litoral.
- Bre, F. & Fachinotti, V. D. (2016). Generation of typical meteorological years for the Argentine Littoral region. *Energy and Buildings* 129, 432–444.
- Bre, F.; Gimenez, J. M. & Fachinotti, V. D. (2018). Prediction of wind pressure coefficients on building surfaces using artificial neural networks. *Energy and Buildings*, 158, 1429–1441.
- Bre, F.; Santos Silva, A. (...) Fachinotti, V. D. (2016). Residential building design optimisation using sensitivity analysis and genetic algorithm. *Energy and Buildings*, 133, 853–866.
- Brundtland Gro Harlem (1987). Nuestro Futuro Común. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- Crawley, D. B.; Lawrie, L. K. (...) Glazer, J. (2001). EnergyPlus: Creating a new-generation building energy simulation program. *Energy and Buildings*, 33(4), 319–331.
- Czajkowski, J. (2013). Eficiencia Energética: el nuevo paradigma de la construcción sustentable. *Revista electrónica Buildgreen* (2), 14–21. <https://issuu.com/fabious/docs/buildgreen02>
- Edwards, B. y Hyett, P. (2001). *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Gustavo Gilli.
- Gao, T.; Petter Jelle, B. (...) Jacobsen, S. (2014). Concrete for Lean Constructions. *Constr. Build. Mater.* 52, 130–136.
- Gimenez, J. M.; Bre, F. (...) Fachinotti, V. (2018). Computational modeling of natural ventilation in low-rise non-rectangular floor-plan buildings. *Building Simulation*. doi: org/10.1007/s12273-018-0461-9
- Gonzalo, G. (2003). *Manual de Arquitectura Bioclimática*. Nobuko.

- Hanus, M. & Harris, A. Nanotechnology innovations for the construction industry. *Prog. Mater. Sci.*, 58(2013), 1056–1102.
- Ibrahim, M.; Biwole, P (...) Acharda, P (2014). *Build. Environ.*, 81, 112–122.
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), IRAM 11603, Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina, 2012.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press.
- Koebel, M.; Huber, L. (...) Malfait, W. (2016). Breakthroughs in cost-effective, scalable production of superinsulating, ambient-dried silica aerogel and silica-biopolymer hybrid aerogels: from laboratory to pilot scale en *J. Sol-Gel Sci. Technol.*, 79, Issue 2, 308–318.
- Maidana, A. y Armellini, G. (2018). Indicadores sustentables aplicables al desarrollo experimental de un módulo habitacional. Congreso Regional de tecnología de la Arquitectura (CRETA X), 432–434.
- Ng, S.; Petter Jelle, B. (...) Wallevik, O. (2015). *Constr. Build. Mater.*, 77 (2015), 307–316.
- ONU (2012). Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo a una nueva transición urbana. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-HABITAT.
- Puig, S.; Aguirre, G. (...) Fontanetto, L. (2018). Sistema de Ahorro Energético basado en colectores solares para dotar de agua caliente sanitaria (ACS) a una vivienda social de 2 dormitorios en la ciudad de Santa Fe. Congreso Regional de Tecnología de la Arquitectura (CRETA X) (556–566).
- Roman, N. (2016). Generación de metamodelos para simulación energética de edificios. Aplicación al etiquetado energético y a la mejora de la eficiencia energética de edificios en la región Litoral argentina, proyecto de Doctorado en Ingeniería, Mención Mecánica Computacional, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hidricas (FICH), Universidad Nacional del Litoral.
- San Juan, G., et al. (2013). Diseño bioclimático, como aporte al proyecto arquitectónico. Editorial UNLP

Capítulo 2. Enfermedades prevalentes y desatendidas

Larisa Carrera,¹ Luz María Rodeles¹ y Miguel Vicco¹

Introducción

Aunque entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) solo uno se orienta específicamente a la salud, muchos de ellos (sino todos) se ven atravesados por cuestiones que se relacionan directamente con esta temática y así mismo, la influyen, como las relacionadas con los ingresos, la pobreza, el género, la etnicidad, la identificación cultural, la ubicación geográfica y la educación, así como el acceso a servicios e infraestructura, entre otros. De hecho, estos factores se encuentran entre los determinantes más inmediatos de la salud y el bienestar de las comunidades.

Los determinantes sociales hacen referencia tanto al contexto como a los procesos mediante los cuales las condiciones sociales se traducen en consecuencias para la salud, contribuyendo a la inequidad y la desigualdad que siguen siendo los principales obstáculos para el desarrollo sostenible. Puesto que son circunstancias que en muchos casos son susceptibles de ser modificadas mediante intervenciones efectivas, deben de constituirse como objetos centrales de políticas públicas destinadas a aumentar la equidad en salud, acorde a las necesidades de cada región.

Desde esta perspectiva, la Agenda 2030, se propone trabajar en el abordaje de estas brechas, favoreciendo la acción multisectorial, con el fin de reducir las desigualdades que generan resultados de salud deficientes, con especial atención en las condiciones sociales, económicas y ambientales en que las personas nacen, viven, trabajan, aprenden y envejecen.

En las últimas décadas, se han alcanzado importantes avances en algunos aspectos. Se ha logrado el aumento de la esperanza de vida, reducción de algunas de las causas de muerte más comunes relacionadas con la mortalidad infantil y materna, mejoras en el acceso al agua potable y el saneamiento, así como la reducción de algunas enfermedades infecciosas como malaria, tuberculosis, poliomielitis y la propagación del VIH/SIDA.

Sin embargo, se necesitan más iniciativas para erradicar por completo una amplia gama de enfermedades y para hacer frente a cuestiones persistentes

1 Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

y emergentes relativas a las condiciones de salud. Entre ellas, se destacan las enfermedades infecciosas prevalentes, así como las consideradas desatendidas (u olvidadas), enfermedades que afectan mayoritariamente a países en desarrollo que, desde una perspectiva biopolítica, son en cierta forma invisibilizadas y postergadas en las agendas de salud. Estas, junto a las enfermedades crónicas no transmisibles, representan desafíos significativos para la salud global, lo que es especialmente relevante en los países en desarrollo, en los que las crisis económicas y sociales prolongadas confluyen en sistemas sanitarios que afrontan diariamente dificultades en diversos aspectos como la accesibilidad y los recursos humanos. De esta manera, se configuran entornos más susceptibles para que estas condiciones se perpetúen como problemáticas de salud, desafiando la capacidad de respuesta de las distintas instituciones y comunidades y volviendo absolutamente necesaria la intervención del Estado para fijar las prioridades en el marco de sus políticas públicas, no solo en el área de la salud, sino también en infraestructura, educación y ciencia y técnica.

En el marco de un abordaje estratégico e intersectorial, surge lo que se ha denominado el cambio de paradigma en la lucha contra las enfermedades prevalentes, pasando de un enfoque centrado en las enfermedades a una mirada dirigida a identificar y trabajar sobre las necesidades de las poblaciones vulnerables. De esta manera, el sector salud debe pensarse en asociación estrecha con actores de otras áreas de la gobernanza en pos de promover el análisis y las intervenciones sobre los determinantes clave de la salud, en los que impactan insoslayablemente las relaciones y acciones de los otros sectores.

La identificación y determinación del comportamiento epidemiológico de los procesos de salud según la edad, el género y la región contribuyen a la interpretación de la dinámica espacial y temporal de la enfermedad, entendiéndola como un fenómeno social. A cada tipo de sociedad le corresponde un perfil específico de salud y enfermedad, ligado al volumen y la estructura de su población, a su organización socioeconómica, a su cultura y a la capacidad para responder y atender a la enfermedad entre los miembros de sus comunidades.

Desde esta perspectiva, en el presente capítulo, abordaremos las investigaciones realizadas por los diferentes grupos de la universidad en torno a las enfermedades prevalentes y desatendidas en el centro norte de la provincia de Santa Fe, enfatizando en el recorrido su carácter de diagnóstico de situación desde el punto de vista epidemiológico, así como los aportes que se han sumado al conocimiento y/o al desarrollo tecnológico vinculado a las mismas en los últimos años.

En el eje de las enfermedades infecciosas, se abordan investigaciones sobre aquellas de origen bacteriano (campylobacteriosis, infecciones por *Staphylococcus aureus*, *Helicobacter pylori*, leptospirosis), micótico (histoplasmosis, paracoccidioidomicosis y micetomas), viral (dengue, rabia) y parasitario, así como la triquinosis y la enfermedad de Chagas.

En lo que respecta a las enfermedades no transmisibles, se presenta información particularmente ligada a la presentación de condiciones crónicas asociadas al riesgo cardiovascular como la hipertensión, la *diabetes mellitus*, la obesidad infantil, así como también aspectos epidemiológicos de patologías oncológicas frecuentes como el cáncer de mama y de cuello uterino.

En estrecha vinculación y subyaciendo a muchas de las problemáticas identificadas, se aportan también ciertos indicadores relativos al sistema de salud (obras sociales provinciales) que refieren a aspectos de la estructura demográfica, consumo sanitario y costo de las prestaciones sanitarias en las diferentes regiones provinciales.

Cabe destacar que en este proceso, en el trabajo específico en cada tema, las recomendaciones proponen sumar elementos para pensar en conjunto con los otros sectores y actores sociales, en cómo responder a las necesidades identificadas, con la mirada puesta en que es necesario traducir el conocimiento generado en estrategias y esfuerzos aunados para promover la equidad en salud en nuestra región y la determinación de una agenda propia de investigación que destaque las necesidades reales de salud de nuestra región como líneas prioritarias.

Parte 1

Enfermedades infecciosas
prevalentes y desatendidas

***Campylobacter* termotolerante en la cadena cárnica aviar**

María Virginia Zbrun,² Eugenia Rossler,³ Marcelo Signorini,⁴

Carolina Raquel Olivero,³ Luis Enrique Martí⁴ y Laureano Sebastián Frizzo²

***Campylobacter* termotolerante, un problema de salud pública**

La inocuidad de los alimentos es una cuestión fundamental de salud pública para todos los países. Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) representan graves amenazas para la salud de millones de personas (FAO, 2004). Dentro de los peligros microbiológicos más comúnmente implicados en brotes de ETAs tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo se destacan *C. jejuni* y *C. coli* como especies de *Campylobacter* termotolerantes (CT) (Moore *et al.*, 2005). Según un informe de la Unión Europea (EFSA/ECDC, 2014) y de Estados Unidos (CDC, 2013), *Campylobacter* termotolerante es la principal causa de gastroenteritis agudas en la mayoría de los países en desarrollo. Aunque existen numerosas rutas de transmisión posibles, se ha identificado la carne de pollo como una de las vías alimentarias más importantes para este microorganismo (Signorini *et al.*, 2018).

En este sentido, *Campylobacter jejuni* y *C. coli* son los principales agentes etiológicos de la campylobacteriosis (Newell y Fearnley, 2003) la cual implica una enterocolitis que generalmente es autolimitada, que se caracteriza por diarrea y dolor abdominal. Adicionalmente a la infección gastrointestinal se han descrito diferentes síndromes posdiarreicos, siendo el síndrome Guillain–Barré el de mayor importancia patológica. El mismo cursa con una desmielinización aguda que afecta las neuronas del sistema nervioso periférico generando una parálisis ascendente. Este síndrome es muy grave, presentando una mortalidad entre el 2 y el 3 %, dejando secuelas neurológicas en el 20 % de los casos.

2 Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet del Litoral–UNL) (CONICET–UNL).

3 Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet del Litoral–UNL) (CONICET–UNL).

4 Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL.

Por otro lado, Argentina es reconocida como un importante productor y exportador de proteínas animales de alto valor nutritivo de origen aviar. Este incremento en la producción de carne aviar se ha sostenido con el empleo de tecnología de alto nivel a lo largo del ciclo productivo. Sin embargo, el estrés fisiológico al que están sometidos los pollos destinados a la producción comercial de carne se ha incrementado en los últimos años. Este hecho es el resultado de las prácticas modernas utilizadas en los sistemas productivos basados en la cría intensiva de las aves con altas densidades de población, los cuales muchas veces recurren al empleo de antimicrobianos como promotores de crecimiento y para prevenir y tratar enfermedades. Esta práctica ocasiona la aparición de residuos en los alimentos y genera una presión selectiva a favor de microorganismos resistentes a los antibióticos. Esta combinación de factores ambientales y genéticos afecta de forma negativa la viabilidad de los pollos debilitando su función inmunológica. De esta manera, los animales son más susceptibles a la colonización de su tracto gastrointestinal por patógenos bacterianos zoonóticos como CT lo cual plantea una amenaza para la seguridad alimentaria y la salud de las aves (O’Dea *et al.*, 2006).

Problemas y desafíos para el sistema de salud pública de la región

En la provincia de Santa Fe, así como en el país, no hay suficiente información sobre la incidencia de CT en humanos. Un estudio realizado en la provincia de Córdoba (Fuentes, 2010) indica que este patógeno es el más importante como agente de infecciones gastrointestinales, superando en la casuística a *Salmonella* spp., *Shigella* spp. y *Escherichia coli*. La escasez en los datos se debe en parte a que pocos laboratorios oficiales y/o privados tienen los recursos necesarios para realizar aislamiento y diagnóstico de este agente infeccioso debido a sus requerimientos de desarrollo *in vitro*. Asimismo, en el Boletín Integrado de Vigilancia del Ministerio de Salud de nuestro país, las diarreas son informadas como «diarreas agudas», es decir, sin discriminar el agente causal. Esto significa que se desconoce cuál es el principal agente causante de este tipo de enfermedades humanas.

El inconveniente de la subnotificación de esta enfermedad a la vez plantea un desafío enorme para la provincia. Si bien los recursos y capacidades hoy son limitados en torno a este tema, desde el grupo del Departamento de Salud Pública de la FCV-UNL (DSP, FCV-UNL) se cuenta con experiencia suficiente para poder planificar la organización de una red que permita a nivel provincial aislar, tipificar y evaluar la sensibilidad a los Trastornos de articulación temporomandibular (ATM) de los CT aislados desde casos humanos. Asimismo,

se podrían comparar los aislamientos humanos con los obtenidos a partir de la cadena agroalimentaria que posee el grupo de investigación del DSP (FCV-UNL) y de esta manera poder determinar el nexo epidemiológico para luego poder planificar estrategias que permitan reducir la incidencia en humanos.

Problemas y desafíos para la industria frigorífica aviar de la región

La producción de pollos de engorde en los últimos años se ha acrecentado debido principalmente al aumento del consumo por parte de los ciudadanos que por cuestiones económicas consumen menor cantidad de carne bovina.

En Argentina, en diciembre del año 2019 el consumo de carne aviar aumentó un 12 % con relación al año 2018 (43,64 kg/persona/año) siendo su precio en el mercado una de las razones que explica el mayor consumo de este producto (Agroindustria, 2019). Actualmente Argentina no posee dentro de su legislación alimentaria una norma que establezca algún tipo de criterio microbiológico para monitorear a *Campylobacter* termotolerantes en alimentos cárnicos o carne aviar. Asimismo, no hay normas nacionales que se enfoquen y alienten algún tipo de control para disminuir la colonización y diseminación desde las aves vivas.

Por otro lado, la exportación de productos derivados de carne aviar ha ido en aumento en los últimos años, lo que conlleva a la implementación de diferentes medidas para cumplimentar los nuevos requerimientos. Si bien en Argentina no existe legislación, los frigoríficos argentinos que exportan carne aviar hacia la Unión Europea deben cumplir con el reglamento UE 2017/1495 que tiene por objeto controlar la contaminación de las canales durante el proceso de sacrificio. Esta norma es quien establece los criterios microbiológicos para *Campylobacter* termotolerantes en la Unión Europea.

Por otro lado, y a pesar de la alta difusión de CT a lo largo de la cadena agroalimentaria, poco se sabe sobre la epidemiología del mismo (Hue *et al.*, 2010). Las plantas faenadoras de aves representan un eslabón crucial de la cadena involucrado en la inocuidad de la carne. Existen numerosos trabajos donde se ha demostrado que un número importante de carcasas se contaminaron con CT durante la faena y además se demostró que dichos aislamientos estuvieron relacionados con casos humanos de diarreas (EFSA, 2011). Asimismo, se detectó CT aproximadamente en el 80 % de la carne de pollo refrigerada en el puesto de venta, siendo el 74 % de estos aislamientos *C. jejuni* (Zbrun *et al.*, 2013).

En este sentido, las carcasas se encuentran contaminadas con CT debido principalmente a que existen lotes de pollos que llegan a la planta de faena con una alta carga de dicho patógeno y durante el procesamiento, carcasas

que no se encontraban contaminadas con el patógeno adquieren el microorganismo. Dicha contaminación cruzada es un proceso complejo y las fuentes incluyen desde los cajones de transporte, los equipos utilizados durante la faena, los cuchillos y utensilios, las manos de los operarios, las cintas de transporte de las carcasas, el chiller de lavado de carcasas, las superficies, entre otros (Zweifel y Stephan, 2012).

Por lo tanto, considerando que: a) las aves son uno de los reservorios más importantes de CT, b) que el consumo de su carne a nivel nacional viene incrementándose durante los últimos años y c) se estima que al menos entre el 50 y 80 % de los casos humanos de campylobacteriosis son generados por el consumo de alimentos de origen aviar (EFSA, 2011), es posible concluir sobre la existencia de un importante peligro para la salud pública sobre el que resulta necesario aplicar medidas de manejo eficaces.

Aportes del grupo del DSP (FCV-UNL)

A lo largo de la última década, el Departamento de Salud Pública Veterinaria de la FCV-UNL ha desarrollado una serie de proyectos relacionados con la sanidad animal, la seguridad de los alimentos y la salud pública. Los aportes más importantes generados por el grupo son de índole epidemiológicos, permitiendo de esta manera proponer estrategias pre y posmatanza con el objeto de mitigar la concentración de CT en carcasas listas para el consumo. Los principales aportes son:

- a) Existe una elevada prevalencia de CT en diferentes puntos que conforman la cadena agroalimentaria de la carne aviar (gallinas reproductoras, pollos en granjas, frigoríficos y pollos en puntos de venta final) (Zbrun *et al.*, 2013);
- b) Hay una gran diversidad de cepas a lo largo de la cadena agroalimentaria, detectándose difusión de cepas desde los pollos en granja hasta la boca de expendio (Zbrun *et al.*, 2013);
- c) Existe una elevada prevalencia de cepas resistentes a los antimicrobianos (en su mayoría cepas multiresistentes) (Zbrun *et al.*, 2015);
- d) La carne de pollo constituye una significativa fuente de CT, por lo que es evidente el riesgo de que a través del consumo directo o por contaminación cruzada los consumidores se expongan a este patógeno, con el consiguiente riesgo para la salud pública (Signorini *et al.*, 2013).

Estrategias de intervención para disminuir la presencia del patógeno en las cadenas agroalimentarias

Ante el doble desafío de incrementar la producción de carne aviar y que la misma resulte segura para el consumidor, es necesario generar adecuadas estrategias de manejo en diferentes etapas de la cadena agroalimentaria. Como estrategia *ante-mortem* de los animales, una potencial herramienta es la suplementación con bacterias probióticas en la producción de pollos parrilleros en granjas avícolas. La utilización de cepas microbianas indígenas probióticas durante el período de crianza mejora los rendimientos productivos, brinda protección frente a los patógenos y evita o reduce la colonización con patógenos zoonóticos que pudieran difundir a lo largo de la cadena alimentaria. La utilización de esta herramienta no implica riesgos sanitarios para los animales ni para el consumidor de los alimentos elaborados a partir de ellos y a su vez permite reducir el uso de antibióticos en las explotaciones avícolas. Asimismo, existen otras medidas *ante-mortem* que pueden contribuir a la disminución de CT en los animales como por ejemplo el uso de bacteriófagos, vacunas, bacteriocinas además de la correcta implementación de medidas de bioseguridad en las granjas. Adicionalmente, resulta fundamental la aplicación de medidas de intervención durante la faena. Las mismas deberán ser orientadas a la correcta implementación de sistemas de calidad, así como a la adición de otras herramientas como la utilización sobre las carcasas de sanitizantes seguros para el consumo humano (ej.: agua electroactivada, cloro, ácidos orgánicos, etc.) (Frizzo *et al.*, 2013).

Con base en la información generada podemos recomendar acciones en diferentes niveles:

a) Gestores políticos y educación de la ciudadanía

Asumiendo que uno de los principales pilares de la concientización o cambio de hábitos relacionados a la manipulación de alimentos es la correcta información, se propone a los gestores del riesgo la conformación de centros de apoyo que interactúen en red, y que contribuyan a la prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos, a través de la difusión de conocimientos e información sistematizada orientada a la población.

Con relación a lo anterior, el grupo de trabajo cuenta con material para llevar a cabo actividades pedagógicas mediante materiales educativos específicos para la formación de manipuladores de alimentos. En este sentido, y como efecto multiplicador, consideramos importante la formación de docentes del sistema educativo formal para que luego se transfiera la información al alumnado y este a su vez, pueda compartirlo en sus hogares. Asimismo, se recomienda a los gestores aplicar estrategias que permitan

la formación de los manipuladores de alimentos tanto en empresas como en el sistema público y en los manipuladores en los hogares. La difusión a través de medios masivos de comunicación y redes sociales sobre la temática puede ser además otra vía de comunicación de la información.

b) Establecimientos productores de carne aviar (granjas)

Las estrategias de intervención con el objeto de reducir CT pueden ser aplicadas en la granja o en la planta de faena. En términos de premananza, las opciones de control pueden ser: la implementación de medidas de bioseguridad (por ej.: realizar una efectiva limpieza y desinfección, restringir el ingreso de personal, evitar el ingreso de mamíferos y aves silvestres al galpón), aumentar la resistencia del hospedador frente a patógenos que se encuentran en el tracto gastrointestinal (por ej.: exclusión competitiva, vacunación) o también el uso de alternativas antimicrobianas para reducir o eliminar el patógeno durante la crianza (por ej.: probióticos, bacteriófagos).

c) Establecimientos faenadores de aves

Con el objetivo de evitar la contaminación de las carcasas en la planta de faena se pueden implementar medidas de higiene en los mataderos con el objeto de prevenir o minimizar la contaminación fecal. Además, se pueden implementar sistemas apropiados de logística que mejoren los tiempos de proceso o trabajar sobre el diseño higiénico de los equipos. Por otro lado, los tratamientos de decontaminación de las carcasas comprenden una variedad de métodos y sustancias. Las intervenciones en el matadero comprometen tratamientos físicos, químicos y biológicos, que pueden ser utilizados solos o combinados. Estos deben cumplir los siguientes requisitos: mejorar la seguridad alimentaria, no dejar residuos en los alimentos, que sea conveniente su aplicación, económico y no objetado por consumidores y legislaciones.

Infecciones bacterianas prevalentes, micosis graves y resistencia a los antimicrobianos

La resistencia a los antimicrobianos (o fármaco-resistencia) se produce cuando los microorganismos (sean bacterias, virus, hongos o parásitos) sufren cambios que hacen que los medicamentos utilizados para curar las infecciones dejan de ser eficaces. El fenómeno es muy preocupante porque las infecciones por microorganismos resistentes pueden causar la muerte del paciente, transmitirse a otras personas y generar grandes costos tanto para los pacientes como para la sociedad.

Dentro de los factores causales pueden mencionarse la automedicación y el uso indiscriminado e inadecuado de antimicrobianos (ATM) como el producido, por ejemplo, por no completar los días del tratamiento. Además, otras causas relevantes la constituyen la falta de ensayos apropiados y rápidos que permitan seleccionar el ATM más adecuado, su uso en exceso en ganadería, agricultura y acuicultura, así como su liberación por la industria en los distintos cursos de agua.⁵

En este contexto, la UNL contribuye a la generación de conocimiento sobre este problema de salud pública abordando, entre otros temas, líneas de investigación y desarrollo sobre los ítems que siguen a continuación.

5 Cabe consignar que es tal la importancia que se le da al abordaje de la problemática que la misma fue uno de los ejes en las reuniones que mantuvieron los ministros de Salud y de Agroindustria en los encuentros previos a la cumbre del G-20 llevada a cabo en Buenos Aires en 2018, en el marco del concepto Una Salud (One Health) impulsado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Análisis de factores relevantes para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de la infección por *Helicobacter pylori*

Pamela Bucci,⁶ Fabián Tedeschi⁶ y Fabián Zalazar⁶

Problemáticas y desafíos actuales

H. pylori es una bacteria que causa gastritis crónica y es un factor etiológico importante del carcinoma gástrico, con una alta prevalencia a nivel global que en algunas regiones del mundo alcanza al 90 % de la población (Goh *et al.*, 2011).

Aunque tradicionalmente el cultivo fue considerado el *gold standard* para su identificación, su sensibilidad es limitada por lo que el uso de tecnologías de amplificación de ácidos nucleicos se ha convertido en una alternativa con ganancia tanto en sensibilidad como en especificidad. La tasa de erradicación es variable según la región, debido principalmente al aumento de la resistencia a claritromicina, una consecuencia de mutaciones puntuales en el genoma bacteriano. Por esta razón, en el año 2017 la OMS la incluyó en su primera lista de «patógenos prioritarios» resistentes a los antibióticos y, según recomendaciones internacionales, el uso de las terapias de erradicación de la infección debe estar respaldado por estudios de prevalencia de la resistencia a los antimicrobianos en cada región (Malfertheiner *et al.*, 2016).

Aportes del grupo

Si bien hay estudios sobre la prevalencia de resistencia a antibióticos tanto en Latinoamérica en general como en nuestro país en particular (Camargo *et al.*, 2014), no existían reportes publicados sobre mecanismos de resistencia de *H. pylori* en el centro norte de la provincia de Santa Fe por lo que el equipo se abocó a la problemática estudiando pacientes adultos infectados de la región. Para esto, en el Laboratorio de Práctica Profesional de la FBCB se desarrollaron metodologías de análisis de ácidos nucleicos que permitieron: a) detectar la bacteria directamente a partir de muestras de biopsias gástricas, sin necesidad de realizar cultivos; b) investigar la presencia de genes de factores de virulencia; c) detectar la presencia de mecanismos de resistencia al antibiótico claritromicina y d) evaluar la manera en que la resistencia a claritromicina se ha diseminado en la región. Después de haber analizado muestras de aproxima-

⁶ Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

damente 300 pacientes, se detectó *H. pylori* en el 50 % de todos los individuos sintomáticos estudiados. En estos pacientes se encontró una alta proporción (21 %) de cepas con mecanismos de resistencia a claritromicina (cuando las guías de tratamiento desaconsejan el uso de este antibiótico cuando la tasa de resistencia sea mayor al 15 %). Entre estas cepas resistentes, no hubo un agrupamiento en función del tipo de mutación presente ni en relación con los factores de virulencia encontrados. Además, se observó que los pacientes infectados con cepas con genotipos más virulentos presentaban alteraciones histológicas más graves, que incluyen lesiones preneoplásicas, como la metaplasia intestinal (Baroni *et al.*, 2018; Bucci *et al.*, 2017; Bucci *et al.*, 2019).

Conclusiones

En su conjunto, estos estudios brindaron los primeros datos, a nivel molecular, acerca de la problemática y de la epidemiología de la infección por *H. pylori* en la región. Por otra parte, y de manera significativa, se establecieron porcentajes de resistencia a claritromicina, desconocidos hasta el momento en esta área geográfica y en niveles lo suficientemente elevados como para ser tomados en consideración al momento de la evaluación de la terapia de erradicación. Además, a través del análisis de diversidad genética de las cepas circulantes se aportaron datos que contribuirían a entender estos altos niveles de resistencia y que indicarían que no hay —al menos regionalmente— una disseminación clonal de cepas resistentes sino más bien que todo es el producto del uso inapropiado de los antimicrobianos.

Teniendo en cuenta los datos de prevalencia de *H. pylori* y de resistencia a claritromicina en la región y la relevancia que la OMS le ha asignado considerando su potencial carcinogénico, se debe resaltar la importancia de estudiar tanto la capacidad de resistencia a antibióticos así como el genotipo presente, a fin de establecer el tratamiento más apropiado e instaurar un control más estricto de la terapia seleccionada para evitar tanto la progresión a alteraciones más severas, incluido el cáncer gástrico así como la disseminación de cepas resistentes a antimicrobianos.

El problema del diagnóstico de las micosis graves y de la resistencia a los antifúngicos

*Florencia Leonardelli,⁷ Laura Theill,⁷ Soledad Gamarra⁷
y Guillermo García-Effron⁷*

Problemáticas y desafíos actuales

La incidencia de las infecciones fúngicas invasoras ha aumentado considerablemente en los últimos años. Son una importante causa de morbilidad y mortalidad en pacientes inmunodeprimidos, como los receptores de trasplantes de médula ósea y de órganos sólidos y pacientes con neutropenias prolongadas causadas por tratamientos con corticoides y/o enfermedades hematológicas. Otro gran grupo de pacientes afectados es el de aquellos que habitan en zonas geográficas que son el hábitat natural de hongos capaces de causar las llamadas micosis endémicas. Estas se producen en pacientes normoinmunes o debilitados por otras causas (malnutridos, ancianos, niños, etc.). En nuestro país destaca la zona centro norte de la provincia de Santa Fe como zona endémica de tres de estas micosis: histoplasmosis, paracoccidioidomicosis y micetomas (Cordoba *et al.*, 2011).

Uno de los principales retos de la micología clínica actual es mejorar el diagnóstico de las micosis graves y el poder detectar la resistencia a los antifúngicos. El diagnóstico etiológico rápido de cualquier infección reduce la mortalidad y los costos hospitalarios. En la actualidad, en la mayoría de las instituciones de salud, el diagnóstico micológico se realiza por métodos microbiológicos clásicos que incluyen la siembra de las muestras biológicas en distintos medios de cultivos y su posterior identificación fenotípica que, en el caso de los hongos, necesita de 2 a 45 días. En las infecciones fúngicas invasoras, este problema se multiplica debido al hecho de que la identificación taxonómica de los agentes etiológicos es muy compleja.

El segundo desafío que enfrenta toda institución de salud es determinar la sensibilidad a los antimicrobianos del agente aislado. En el caso de los hongos, este proceso es lento debido a que los métodos disponibles en la actualidad necesitan de al menos 72 horas para otorgar un resultado confiable (Bonifaz, 2015).

⁷ Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

Aportes del grupo

Por los motivos antes expuestos, desde la creación del Laboratorio de Micología y Diagnóstico Molecular de la FBCB en 2010, se ha trabajado en el desarrollo de herramientas moleculares para el diagnóstico de infecciones fúngicas, para la identificación taxonómica de hongos y para la detección de la resistencia a los antifúngicos. Los conocimientos obtenidos a partir de la investigación básica sobre estos temas se han utilizado para mejorar las terapias actuales y para desarrollar herramientas con el fin de mejorar el diagnóstico micológico tanto en velocidad como en sensibilidad y especificidad.

Estos desarrollos se pueden dividir en trabajos sobre:

- Micosis oportunistas invasoras y de distribución mundial que afectan a pacientes inmunocomprometidos y poblaciones económicamente vulnerables como las Candidiasis, Aspergilosis, Criptococosis y Mucormicosis.
- Micosis endémicas del nordeste argentino y con prevalencia importante en la región centro norte de la provincia de Santa Fe como histoplasmosis y paracoccidioomicosis.
- Enfermedades incluidas por la OMS dentro de la lista de las enfermedades olvidadas (*neglected diseases*) como son los micetomas. Estas micosis son prevalentes en el norte de la provincia de Santa Fe y la provincia de Santiago del Estero.
- Mecanismos moleculares de resistencia a los antifúngicos en hongos de los géneros *Candida*, *Aspergillus*, *Rhizopus* y *Cryptococcus* (Dudiuk *et al.*, 2019; Gamarra *et al.*, 2018; Leonardelli *et al.*, 2016; Leonardelli *et al.*, 2017; Macedo *et al.*, 2018; Theill *et al.*, 2016).

Estos desarrollos metodológicos se basan en la detección indirecta de los patógenos en las muestras clínicas. Así se tiene capacidad para detectar ácidos nucleicos de diversos patógenos fúngicos en muestras clínicas, detectar genes y mutaciones implicadas en la resistencia a los antifúngicos y detectar marcadores serológicos de infección por *Histoplasma capsulatum* y *Paracoccidioides* spp. utilizando antígenos recombinantes producidos en este laboratorio.⁸

⁸ Cabe consignar que los desarrollos comentados han sido publicados, volcados a la docencia de grado y posgrado y ofrecidos en forma de servicios a terceros.

Conclusiones

Los resultados generados por el Laboratorio de Micología y Diagnóstico Molecular incluyen: el diseño de metodologías moleculares para identificar especies fúngicas intrínsecamente resistentes a los antifúngicos a partir de muestras clínicas, la generación de herramientas de detección de mutaciones implicadas en resistencias secundarias, estudios epidemiológicos locales y regionales que aportaron datos únicos para la región, la descripción de mecanismos moleculares de resistencia a los antifúngicos, la participación en estudios colaborativos internacionales, el uso de modelos animales de infección fúngica no convencionales y el estudio de brotes fúngicos. Todo esto ha permitido que este trabajo sea reconocido internacionalmente y que los datos y métodos publicados estén disponibles para nuestra comunidad y el mundo.

Avances en el conocimiento de la epidemiología molecular de *Staphylococcus aureus* de importancia clínica

*Emilce de los Ángeles Méndez,*⁹ *María Rosa Baroni*⁹
y *María Alejandra Mendosa*⁹

Problemáticas y desafíos actuales

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) es una bacteria que causa distintos procesos infecciosos desde foliculitis hasta infecciones invasivas severas. Conocer su epidemiología molecular nos permite relacionar clonalmente los diversos aislamientos, identificar la fuente de contaminación o reservorio y evaluar la eficacia de las medidas de control dirigidas a evitar la diseminación.

En la década de 1960 comenzaron a reportarse *S. aureus* resistentes a la metilina (SARM), lo que implica que las infecciones causadas por este agente no puedan ser tratadas con ningún antibiótico betalactámico (excepto las cefalosporinas de 5^o generación), como uno de los principales microorganismos asociados a infecciones intrahospitalarias, actualmente denominado *associated healthcare* SARM-AH. Sin embargo, en la década de 1990 empiezan a surgir múltiples casos y pequeñas epidemias por SARM en individuos que no tenían contacto con el mundo hospitalario ni factores predisponentes. Los aislamientos responsables de estas infecciones fueron denominados *adquiridos en la comunidad* (SARM-AC).

9 Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

Epidemiológicamente, las infecciones por SARM-AC se producen en su mayoría en pacientes jóvenes, previamente sanos, sin factores de riesgo conocidos y se asocian principalmente a infecciones de piel y partes blandas y a infecciones invasivas severas. Por el contrario, las cepas SARM-AH afectan principalmente a personas con exposición previa al ambiente de la salud, generalmente pacientes mayores o con comorbilidades. Los cuadros clínicos asociados con mayor frecuencia son neumonía, bacteriemia e infecciones invasivas. Las cepas de SAMR-AC generalmente presentan factores de virulencia entre los cuales se destaca la leucocidina de Pantón-Valentine (LPV), a diferencia de las SARM-AH que rara vez la poseen pero que se asocian con resistencia a varios otros antibióticos no betalactámicos.

El ingreso de clones SARM-AC y la transmisión de estos a nivel hospitalario tiene importantes consecuencias clínicas debido a su capacidad para diseminarse y causar infecciones graves, como así también para desarrollar sensibilidad disminuida a vancomicina, antibiótico que sigue siendo de elección para el tratamiento de las infecciones invasivas.

Aportes del grupo

Desde el año 2006, desde la Cátedra de Bacteriología Clínica de la FBCB-UNL se ha estudiado la resistencia a los antimicrobianos en cocos Gram positivos. Estos trabajos se orientaron a la caracterización fenotípica y genotípica de la resistencia (Mendez *et al.*, 2012), a la detección de la presencia de factores de virulencia y a la epidemiología molecular. En una primera etapa se identificó el gen de metilino resistencia *mecA* y su relación con la LPV en *Staphylococcus aureus* provenientes de muestras clínicas (Giusti *et al.*, 2011; Mendez *et al.*, 2015). En una segunda etapa se avanzó en el conocimiento de la epidemiología de *S. aureus* utilizando distintas técnicas moleculares (O'Hara *et al.*, 2016).

Conclusiones

Se observó que a pesar de que la mayoría de las cepas de *S. aureus* fueron aisladas de infecciones intranasales, el perfil correspondía a SAMR-AC, resultando ser más virulentas debido al aumento en la prevalencia de LPV. Además, hubo un cambio en los clones circulantes en los distintos períodos estudiados (Mendez *et al.*, 2019; Tomatis *et al.*, 2018).

Este análisis permitió obtener información relevante, útil para establecer medidas preventivas y de control, que contribuyan al uso racional de los antimicrobianos y que disminuyan los costos de salud pública.

El conocimiento de los clones circulantes permite identificar aquellos esporádicos y que, en un futuro, puedan transformarse en epidémicos. Esto posibilita la aplicación de medidas de control de infección para evitar la diseminación de los mismos.

Las características particulares referidas al perfil de sensibilidad a los antimicrobianos de los clones prevalentes en la región permiten tomar conducta terapéutica antibiótica empírica basada en el conocimiento de la epidemiología de los SAMR frente a infecciones por este microorganismo.

Esta situación finalmente tendrá un impacto positivo en los costos de la salud pública, al disminuir la permanencia de los pacientes en los hospitales y contribuir al uso racional de los antimicrobianos.

Recomendaciones

En consonancia con el Plan de Acción Mundial para luchar contra la Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) aprobado por la OMS en mayo de 2015 —y a la luz de nuestros resultados— consideramos conveniente sugerir las siguientes recomendaciones:

- Establecer la problemática de la RAM como tema prioritario a fin de asegurar el financiamiento y la realización de investigaciones sobre el tema.
- Priorizar el desarrollo de métodos diagnósticos apropiados para el diagnóstico de enfermedades prevalentes y para la evaluación de sensibilidad/resistencia a ATM.
- Mantener sistemas de vigilancia coordinada por laboratorios de referencia para salud humana, salud animal y producción agroalimentaria.
- Desarrollar sistemas de control de ventas, acceso y utilización apropiada y adecuada de ATM.
- Prohibir el uso de ATM como promotores de crecimiento en la producción agroalimentaria.
- Realizar campañas de difusión de la problemática para la población general y educar sobre los usos correctos de ATM.

Trichinellosis en animales domésticos y silvestres

María Florencia Bono Battistoni,¹⁰ Rafael Marengo¹⁰ y Dana Plaza¹⁰

La *trichinellosis* es una zoonosis parasitaria de distribución mundial, producida por nematodos del género *Trichinella* (Dupouy–Camet, 2000). Es uno de los patógenos más ampliamente distribuido en el mundo, y afecta tanto a animales domésticos como salvajes. Hasta el momento se ha descrito en más de 150 especies de mamíferos (Pozio, 2005). En la República Argentina la *trichinellosis* es considerada una enfermedad endémica. Las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe son las más comprometidas ya que concentran la mayor cantidad de cabezas de ganado porcino (Ribicich *et al.*, 2005). En nuestro país *Trichinella* tiene una amplia variedad de hospedadores domésticos, sinantrópicos y silvestres. Dentro de la fauna salvaje se ha detectado en jabalíes (*S. scrofa*), zorros pertenecientes al género *Pseudalopes* y en pumas (*Puma concolor*). En cuanto a fauna sinantrópica se ha encontrado en ratas (*Rattus norvegicus*) y armadillos (*Chaetobractus villosus*) (Pozio, 2007). De los hospedadores domésticos, el que tiene mayor importancia para la salud humana es el cerdo. Epidemiológicamente se reconocen tres ciclos:

- Doméstico, asociado directamente al comportamiento del hombre e incluye a cerdos, ratas y equinos, sobre todo provenientes de crianzas con sanidad deficiente y sin control veterinario o de crianzas en lugares no aptos para esa actividad (basurales).
- Silvestre o selvático que incluye carnívoros carroñeros o con hábitos caníbales como jabalíes, zorros, peludos y felinos salvajes que además puede ser una fuente directa de infección para el ser humano.
- Sinantrópico, en el que participan gatos, perros, roedores que juegan un importante rol en la transmisión del parásito entre establecimientos y son los que conectan el ciclo selvático con el doméstico (Pozio, 2000; Riva *et al.*, 2007).

La presencia de un ciclo de transmisión del parásito entre los animales domésticos está muchas veces asociada con la presencia de la infección en animales salvajes. Actualmente en nuestro país se han identificado cuatro especies de *Trichinella*, *T. spiralis* diagnosticada en armadillos, jabalíes y pumas; *T. patagoniensis* en músculo de puma, *T. pseudospiralis* en músculo de cerdo doméstico y

¹⁰ Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL.

T. britovi en salames (Krivokapich *et al.*, 2012) (Krivokapich *et al.*, 2015) (Krivokapich *et al.*, 2019).

En muchos lugares de la provincia de Santa Fe se conserva la costumbre de realizar la faena de cerdos provenientes de establecimientos de crianza familiar para la elaboración de sus propios chacinados y embutidos. Esta faena se realiza sin ningún tipo de control ya que son establecimientos no habilitados. Por otro lado, la población de jabalíes o sus cruzas ha aumentado notablemente, tornándose en algunos lugares una «plaga». Estos animales no tienen predadores y se reproducen sin control. Causan mucho daño en los campos cultivados, ya que, por el hábito de hozar, remueven la tierra de los potreros en busca de raíces y bulbos, comen y aplastan las plantas, aunque también puede alimentarse de carroña. Además, pueden ser reservorios de patógenos como aftosa, brucelosis y trichinelosis. Estos animales son objeto de caza y su carne es consumida muchas veces en forma de chacinados. Si tenemos en cuenta que la transmisión de la trichinelosis es por consumir carne cruda o insuficientemente cocida y que los chacinados en su mayoría no tienen cocción, se convierten en un alimento potencialmente peligroso.

En nuestra provincia no conocemos la dinámica de la circulación de *Trichinella* en la naturaleza. Es por esto que desde 2012 el Laboratorio de Parasitología recibe muestras de carne de jabalí o cerdos silvestres aportada por cazadores. Las muestras se analizan mediante la técnica de *digestión artificial* de acuerdo con lo determinado por la resolución 131/00 de SENASA. Se han analizado 110 muestras provenientes de los departamentos San Cristóbal, 9 de Julio, Vera y Las Colonias. La totalidad de las muestras resultaron negativas (Bono Battistoni *et al.*, 2015) (Franck *et al.*, 2018). Si bien no se hallaron larvas de *Trichinella* en las muestras analizadas, no significa que el parásito no esté circulando en la naturaleza. En Argentina se registraron brotes de la enfermedad por consumo de chacinados elaborados con carne de jabalí en la provincia de La Pampa en los años 2009 y 2010 (Villamil *et al.*, 2013). En diciembre de 2012, en la provincia de Entre Ríos que limita con Santa Fe, se confirmaron dos casos de personas infectadas por consumo de embutidos elaborados con carne de jabalí (*El Argentino*, 2012). En un coto de caza de Neuquén hallaron en cuatro jabalíes con un promedio de 31,5 larvas/g (Tesón *et al.*, 1997). Un estudio realizado en un parque nacional del centro este de la provincia de Entre Ríos, mostró que el 11,4 % de los 114 jabalíes muestreados fueron positivos a *T. spiralis* cuando se realizó la digestión artificial, con cargas que oscilaron desde 0,01 a 0,3 larvas/g de músculo (Cohen *et al.*, 2010).

Hay que tener en cuenta que las muestras analizadas provienen de animales criados en estado absolutamente salvaje y que en este período el clima fue lo suficientemente benigno como para que los animales tengan pasturas y gra-

nos disponibles, no teniendo la necesidad de cazar o alimentarse de carroña, minimizando así la posibilidad de aparición de larvas de *Trichinella*. Tampoco debemos olvidar a la fauna sinantrópica, que oficia de nexo entre los animales domésticos y los salvajes y de la cual no sabemos si albergan al parásito en sus músculos. El consumo de carne de los ejemplares que se cazan, muchas veces se utiliza en preparaciones que no requieren cocción, como los chacinados y no poseen ningún tipo de control sanitario que determine su aptitud para el consumo humano, presentando un riesgo de contagio de la infección para los seres humanos. Además, las carcasas y despojos de los animales cazados pueden servir como fuentes de infección para cerdos domésticos en pastoreo y para carnívoros silvestres debido a la capacidad que tienen las larvas enquistadas de sobrevivir en cadáveres. Esto sin dudas, incrementa el riesgo de transmisión del parásito a los seres humanos (Pozio y Murrell, 2006) (Cohen *et al.*, 2010).

Recomendaciones

- Una de las principales cuestiones a tener en cuenta es la concientización de la población sobre las enfermedades que se pueden transmitir a través de los alimentos. Es indispensable brindar información sobre el consumo de alimentos seguros, hábitos, manipulación y riesgos, sobre todo cuando se fabrican productos «caseros».
- Instalación de laboratorios en municipios y comunas que realicen el diagnóstico de trichinelosis para asistir a quienes realicen faenas familiares o consuman carnes producto de la caza, de esta manera se minimizan las posibilidades de consumir carne infectada y se cuida la salud pública.
- Concientizar y educar en lo que respecta a la crianza de cerdos para consumo personal o crianzas de subsistencia en lo que respecta a las condiciones higiénico-sanitarias.
- Concientizar y educar a los cazadores en lo que concierne al consumo de las piezas cárnicas que obtienen con esa actividad y en la importancia que tiene la disposición de los despojos que muchas veces se generan después de despostar el animal cazado para obtener los cortes de carne de más valor.

Rabia: una zoonosis que no debemos olvidar ni desatender

Pablo Beldoménico,¹¹ Darío Manzoli¹¹ y Valeria Colombo¹¹

Las zoonosis son enfermedades producidas por patógenos (virus, bacterias, hongos, nematodos, etc.) que se comparten entre el hombre y los animales. Algunos estudios estiman que el 60 % de las enfermedades que afectan al humano son zoonosis. Por otra parte, cerca del 40 % de las enfermedades emergentes tiene como fuente de infección a los animales silvestres (Jones *et al.* 2008), tales como el virus Ébola, influenza aviar H5N1 o el SARS. Tanto las zoonosis como las enfermedades emergentes producen un importante impacto negativo en la salud pública, así como en la salud y producción de animales domésticos. El contacto de los animales domésticos y los humanos con los animales silvestres se producen cada vez con mayor frecuencia, especialmente en áreas bordes. Estos sectores se ven incrementados principalmente por el cambio de uso de la tierra (generado por la deforestación y/o por el incremento de tierras destinadas a prácticas agrícola-ganaderas y a la urbanización) y la modificación de factores climáticos, tales como incremento de precipitaciones y temperatura. Es en las áreas periurbanas donde se produce un mayor contacto de animales domésticos y el hombre con animales silvestres (Jones *et al.*, 2013; Hassell *et al.*, 2017).

Además, otro fenómeno que posibilita el incremento del riesgo de transmisión de patógenos hacia el humano o a los animales domésticos, es la existencia de animales silvestres exóticos y de la fauna que se ha adaptado a convivir en las ciudades. Esto último se presenta principalmente en especies que encuentran la presencia de recursos como alimento, refugio y ausencia de predadores, pudiendo hallarse en densidades más altas que las existentes en sus ambientes naturales (Hassell *et al.*, 2017). De esta forma se conforman nuevas redes de interacción para la diseminación de patógenos. A modo de ejemplo se pueden citar a diversas especies de roedores, portadores de virus Hanta (agente causal del hantavirus) o de bacterias *Leptospira* sp. (agente que provoca la leptospirosis); a la Comadreja overa (*Didelphis albiventris*) como hospedadores naturales del parásito productor del mal de Chagas y de la Leishmaniasis. También aquí tenemos a las distintas especies de murciélagos, halladas como portador de, entre otros agentes virales, la rabia.

11 Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet del Litoral-UNL) (CONICET-UNL).

La rabia es una enfermedad zoonótica conocida desde la antigüedad y continúa siendo una de las patologías de mayor relevancia a nivel mundial; considerada como una *enfermedad tropical desatendida* por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y como *enfermedad de declaración obligatoria* para la Organización Mundial de Salud Animal. En nuestro país, es una enfermedad de denuncia obligatoria y la lucha para su erradicación está contemplada en la ley Nacional 22953 y en la ley Provincial 6150.

La rabia es causada por virus ARN pertenecientes al género *Lyssavirus*, familia Rhabdoviridae. Son virus envueltos lo que los hace sensibles a la mayoría de los antisépticos. En Argentina solo se encuentra el Genotipo 1, llamado Virus rábico clásico (RAV), presente tanto en mamíferos terrestres como en murciélagos. En función a la distribución geográfica del RAV se clasifica en *ciclo urbano* y *ciclo rural*. A su vez, cada uno de estos presenta un *ciclo terrestre* y un *ciclo aéreo*. Los diferentes reservorios que integran esos ciclos presentan RAV de diversas variables antigénicas. El ser humano puede infectarse potencialmente de cualquier variante y cualquier animal (Piñero *et al.*, 2012; Garg, 2014, MSDS, 2018).

Ciclo urbano terrestre: Variante 1 en perros y gatos. Animales infectados pueden transmitir el RAV a otros animales o al hombre a través de la saliva mediante mordeduras y arañazos. El período de incubación en animales es de días hasta 24 meses. En América del Sur se observan focos de RAV en perros, especialmente en Bolivia, que logra extenderse hasta el norte de nuestro país por la falta de controles en frontera. El último caso de RAV en humanos en la provincia de Santa Fe data del año 1983 y en 1986, en la ciudad de Gálvez, fue el último caso en perros. Estos resultados, como también la notable disminución de casos en toda la Argentina, son gracias a los programas de vacunación antirrábica que se han establecido. Cabe recordar que el RAV provoca una afección aguda y grave del sistema nervioso central que, una vez aparecida la sintología, es 100 % letal para la mayoría de los mamíferos (incluido el hombre).

Ciclo urbano aéreo: Variantes cuatro, seis y otras en murciélagos insectívoros. El riesgo de este ciclo radica en contactos accidentales entre saliva de murciélagos infectados con RAV, mediante mordeduras y rasguños, con perros, gatos y humanos. Estos eventos suelen suceder en la etapa final de la enfermedad en los murciélagos los cuales manifiestan comportamientos anormales como vuelos diurnos, golpes contra objetos, deambulación por el piso. En nuestro país se encuentran con cierta frecuencia perros y gatos infectados con RAV transmitidos por murciélagos insectívoros, los cuales se encuentran distri-

buidos a lo largo de todo el país. En el año 2018 se detectó un gato no vacunado infectado en la ciudad de María Susana, Santa Fe. Afortunadamente aún no se han registrado casos humanos en Argentina, en cambio sí en Chile. Cada año el Laboratorio Central de la provincia de Santa Fe reporta alrededor del 5 % de murciélagos insectívoros positivos a RAV, existiendo casos de contacto con animales domésticos y seres humanos reportados en Esperanza, Santa Fe capital, Recreo, entre otros.

Ciclo Rural terrestre: Variante dos en cánidos silvestres (zorros, aguará guazú, etc.). Nuevamente, el riesgo de este ciclo radica en el contacto accidental (mordida, arañazo) de animales silvestres infectados con animales domésticos y el hombre. En estos casos es importante remarcar que no solo el comercio de animales silvestres es ilegal si no que implica un riesgo biológico al manipular animales potencialmente infectados con RAV. La mayoría de los casos detectados en nuestro país se encuentran en las provincias de Misiones, Formosa y Chaco.

Ciclo Rural aéreo: Variante 3 en murciélago hematófago (también llamado Vampiro) *Desmodus rotundus* y Variante cuatro, seis y otras en murciélagos insectívoros. La rabia pareasiente afecta principalmente a bovinos, equinos y con menor frecuencia a otros animales domésticos, silvestres y al hombre. El Vampiro infectado con el RAV transmite el agente cuando se alimenta de sus presas al ocasionarles un corte de la piel, inocular su saliva y alimentarse de su sangre. En la Argentina se distribuye en las provincias de Misiones, Chaco y Formosa y parte de las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Catamarca, Santiago del Estero, Corrientes y el norte de las provincias de Santa Fe y Córdoba.

La importancia de conocer la ecología del RAV en sus diferentes ciclos radica en detectar cuáles son los aspectos claves de su ciclo con el fin de establecer programas efectivos de promoción de la salud, educación y conservación de fauna. Así es de suma importancia conocer aspectos del RAV como cuáles son los principales hospedadores y vectores, qué especies mantienen a los patógenos en la naturaleza actuando como reservorios y qué variables (tanto de los individuos como ambientales) generan modificaciones en las interacciones patógeno–hospedador.

Recomendaciones

En base a los conocimientos con los que se encuentra en la actualidad sobre el RAV se formulan las siguientes sugerencias para su prevención en humanos y animales domésticos:

- Vacunación antirrábica de perros y gatos en todo el país es obligatorio por ley nacional 22953. La profilaxis antirrábica es la única medida reconocida como eficiente en el control de la rabia a nivel mundial. También se recomienda la vacunación a animales de producción en zonas de distribución del Vampiro (MSDS, 2018).
- Tenencia responsable de macotas para evitar mordeduras de perros y gatos, así como para evitar superpoblación y animales vagabundos.
- Es importante que cada municipio cuente con un sistema organizado para responder ante casos de mordeduras de perros y gatos. Veterinarios municipales deben conocer y contar con las herramientas para proceder con el animal mordedor, así como médicos de establecimientos públicos lograr estadificar el nivel de riesgo de contraer rabia y contar tanto con el suero antirrábico como con vacuna humana para aplicar cuando sea necesario. En ambos casos el Ministerio de Salud de la Nación cuenta con la *Guía para la prevención, vigilancia y control de la rabia en Argentina* (MSDS, 2018) y con los Lineamientos técnicos de la vacuna antirrábica de uso humano (MS, 2011).
- Proceder correctamente ante casos de presencia de murciélagos en la vía pública, así como en establecimientos públicos y privados, y ante el contacto de los mismos con humanos y animales. Nuevamente es importante que cada municipio cuente con personal idóneo capaz de manejar este tipo de situaciones correctamente, sin generar pánico en la población y respetando las leyes de fauna silvestre las cuales impiden a eliminación de murciélagos insectívoros. Esta información puede ser suministrada en la provincia de Santa Fe por los centros de zoonosis más cercanos, el Laboratorio Central de Zoonosis, Dirección de Bioquímica, Farmacia y Droguería Central, provincia de Santa Fe y el Programa Provincial de Zoonosis y Vectores del Gobierno de la Provincia de Santa Fe.

Glosario

- Animales silvestres: son animales que han evolucionado naturalmente, sin la intervención del ser humano. Hace referencia a los animales no domésticos.
- Especies fauna: Animales silvestres que son propios de una región, sin haber sido introducidos por el ser humano.
- Animales silvestres exóticos: especies animales introducidas en una región diferente a la de su distribución original. Esta acción es realizada por el ser humano.
- Enfermedad emergente: es la denominación de las enfermedades provocadas por agentes recientemente identificados o que anteriormente no se conocía que era capaz de generar alteraciones en la salud pública o de animales domésticos.
- Enfermedades reemergentes: son aquellas enfermedades producidas por agentes previamente conocidos, pero dada la baja cantidad de personas o animales afectados, había dejado de considerarse un problema de salud pública o animal.
- Enfermedad tropical desatendida: son enfermedades especialmente prevalentes en regiones tropicales y que afectan a personas de entornos de bajos ingresos o escaso desarrollo.
- Enfermedad de declaración obligatoria: son patologías en las cuales los agentes de salud están obligados a notificar a las entidades competentes, dado que son de importancia para la población humana y animal.
- Áreas de borde: hace referencia a zonas de contacto de dos ambientes diferentes. Este efecto supone la aparición de nuevas propiedades y dinámicas, pudiendo hallarse especies presentes en ambos ambientes.

Leptospirosis: abordaje multidisciplinario de una enfermedad endémica

*Nazarena Pujato,¹² Javier Lottersberger,¹² Bibiana Vanasco,¹²
María Soledad López,¹³ Andrea A. Gómez,¹³ Gabriela V. Müller¹³
Tamara Ricardo,¹⁴ Maximiliano A. Cristaldi¹⁵ y María Andrea Previtali¹⁴*

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de distribución mundial causada por bacterias del género *Leptospira* (MSAL, 2014, Haake & Levett, 2015). Las leptospiras patógenas se excretan con la orina de mamíferos hospedadores domésticos o silvestres, pudiendo persistir durante semanas en el ambiente (Haake & Levett, 2015). El ser humano es un hospedador accidental, pudiendo infectarse por contacto directo con orina, fluidos corporales o tejidos de animales infectados, o indirectamente a través del agua y suelo contaminados con esta orina (MSAL, 2014; Haake & Levett, 2015).

Aualmente se reportan en el mundo más de un millón de casos graves de leptospirosis, aunque se considera que la carga mundial está subestimada. Entre las principales razones se cuenta el amplio espectro clínico de la enfermedad que abarca desde síndromes febriles inespecíficos, hasta formas graves como el Síndrome de Weill y el Síndrome de hemorragia pulmonar (MSAL 2014, Haake & Levett, 2015). Además, debido a dificultades en el diagnóstico y problemas de infraestructura, solo un pequeño porcentaje de los casos reportados llegan a confirmarse y muchos países no cuentan con un sistema de notificación de casos o la misma no es obligatoria (Haake & Levett, 2015).

En Argentina, la notificación de casos de leptospirosis es obligatoria desde 1960 (ley Nacional 15465-1960). En la actualidad, la leptospirosis se considera un problema de salud pública en todo el territorio nacional, siendo los principales factores de riesgo el contacto con áreas inundadas y la ocupación rural (MSAL, 2014). En los asentamientos marginales situados en áreas inundables, las condiciones sanitarias deficientes favorecen la proliferación de roedores y el contacto con agua estancada, incrementando el riesgo de contagio. Las provincias de Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires son endémicas para leptospirosis, presentando brotes epidémicos en períodos de lluvias intensas e inundaciones (MSAL, 2014). Considerando que la leptospirosis se trans-

12 Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

13 Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, UNL (CONICET-UNL).

14 Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL (CONICET-UNL).

15 Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

mite en la interfaz humano–animal–ambiente, ocasionando daños tanto a la salud humana y animal, resulta apropiado abordar su estudio desde un enfoque «una salud». El mismo, propone integrar los aspectos de salud humana, animal y ambiental desde una perspectiva interdisciplinaria para lograr una mejor comprensión y control de la enfermedad. Desde la UNL se han realizado aportes significativos al conocimiento de la epidemiología de leptospirosis en la provincia de Santa Fe, como así también a sus aspectos clínicos y diagnósticos desde una perspectiva interdisciplinaria.

Aportes al conocimiento epidemiológico y vigilancia de leptospirosis

Los estudios dirigidos a determinar la frecuencia de la enfermedad, su distribución y asociación con factores de riesgo, constituyen la base para orientar las acciones de prevención y control hacia las poblaciones de mayor riesgo del país. Sin embargo, hay escasos estudios publicados de este tipo.

Los primeros estudios de vigilancia de leptospirosis de Argentina se llevaron a cabo en el marco de una colaboración interinstitucional entre FBCB y en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) «Dr. E. Coni». Uno de ellos tuvo por objetivo conocer la frecuencia de casos de leptospirosis durante 2014 en Argentina, a partir del análisis de los casos notificados en las bases de datos del Sistema de Vigilancia Laboratorial (SIVILA) y del INER, en 2014. Se determinó una incidencia de casos confirmados de leptospirosis de 0,32/100 000 habitantes, mayormente detectados en las provincias de Santa Fe, Buenos Aires y Entre Ríos, resultando *Icterohaemorrhagiae*, *Sejroe* y *Canicola*, las serovariedades de leptospiras circulantes más prevalentes (Jacob *et al.*, 2014).

Otro de los trabajos tuvo por objetivo aplicar y evaluar un sistema de vigilancia intensificada en hospitales estratégicos de Santa Fe y Entre Ríos. El estudio permitió detectar un mayor número de casos de leptospirosis graves, aumentar la eficiencia de los aislamientos humanos, ratificar el valor de la MAT y la utilidad de la real-time PCR para diagnóstico precoz y corroboró la dificultad de obtener segundas muestras para la confirmación de los casos (Cudós *et al.*, 2014). El análisis de las presentaciones clínicas de la enfermedad, mostró una elevada mortalidad global y una alta frecuencia de compromiso respiratorio asociado a disfunciones orgánicas múltiples de aparición precoz. Estos resultados reforzaron la necesidad de trabajar en la mejora del diagnóstico, mediante la implementación de técnicas de detección más tempranas, sensibles y específicas.

El grupo de la FBCB y de la FHUC trabajaron de manera colaborativa en la identificación de especies hospederas de la bacteria en comunidades de roedores cercanas a la ciudad de Santa Fe. Se detectó la presencia de anticuerpos contra leptospiras en siete de las ocho especies estudiadas, con sero-prevalencias relativamente elevadas (-42 %) en algunas de ellas (Ricardo *et al.*, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008222>).

A su vez, el grupo de investigación de la FHUC realizó, como parte de una tesis doctoral, un trabajo en el cual se analizaron bases de datos de casos de leptospirosis reportados al sistema de salud para la provincia de Santa Fe en el período 2010–2017. Los resultados muestran que, de 7102 casos sospechosos reportados, solamente 4,7 % tuvieron un diagnóstico confirmado por laboratorio de leptospirosis, siendo en su mayoría hombres (85,8 %) con una edad media de 33 años. Los departamentos con mayor incidencia y riesgo de leptospirosis fueron Garay, San Justo y San Javier, situados en zonas bajas e inundables y cuyas principales actividades económicas se encuentran ligadas a la agricultura y ganadería (Ricardo, 2019). Estos resultados concuerdan con los previamente reportados por otros grupos de trabajo a nivel nacional (Vanasco, Sequeira, Sequeira, Tarabla, 2003:227). A una menor escala espacial, el grupo de la FHUC analizó la variación en la densidad relativa de casos de leptospirosis (número de casos en relación con la densidad poblacional) en el Gran Santa Fe. Los resultados muestran los mayores valores de densidad de casos en barrios ubicados al noroeste de la ciudad de Santa Fe con proximidad al río Salado, al norte en la intersección entre Recreo y Monte Vera, y al este como en el barrio Alto Verde y La Vuelta del Paraguayo y el distrito Arroyo Leyes. La ocurrencia de casos de leptospirosis en estas zonas podría estar asociada a múltiples factores de riesgo, relacionados a las condiciones ambientales y socioculturales predominantes en esos territorios. Entre las primeras, podemos mencionar la presencia de viviendas precarias, suelos no pavimentados y muchas veces anegados (principalmente en épocas de lluvias), terrenos baldíos, microbasurales, lotes cultivados, y zonas inundables. Mientras que entre los posibles factores socioculturales podemos mencionar que, en estos sectores del Gran Santa Fe, las personas desarrollan prácticas como la caza, la pesca, la cría de ganado y actividades recreativas tales como nadar en arroyos o en cuerpos de agua estancada (Ricardo *et al.*, 2018a). Estas características territoriales se han visto asociadas con un mayor riesgo de leptospirosis en otras regiones del mundo (ver Haake & Levett, 2015 para una revisión), y actualmente el grupo de FHUC está evaluando si existe esta asociación en algunos sectores de la ciudad de Santa Fe mediante la detección de anticuerpos contra leptospiras en los residentes.

Los aspectos genéticos de los individuos también son factores de riesgo importantes a considerar, ya que pueden contribuir a aumentar la susceptibilidad a las enfermedades; sin embargo, hay escasos estudios realizados en leptospirosis. Un trabajo de relevancia en el que participó el grupo de la FCB-INNER, permitió identificar que ciertos polimorfismos en los receptores involucrados en el reconocimiento de patógenos y desencadenamiento de la respuesta inmune (TLR-1 y TLR-2), son factores de riesgo para leptospirosis (Cédola *et al.*, 2015).

Adicionalmente, en el marco del estudio del grupo de FHUC, se realizó una encuesta de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) en tres asentamientos marginales situados en el valle de inundación del río Paraná afectados por la inundación de 2016 (Ricardo *et al.*, 2018a). Se observó que, si bien un 83,2 % de los encuestados habían oído hablar sobre leptospirosis, solo una minoría contaba con información básica para prevenir el contagio. La mayoría de los encuestados desconocía que la enfermedad puede adquirirse por contacto con agua estancada, perros y ganado, siendo estas las principales formas de transmisión. También se halló, en concordancia con estudios realizados en otros lugares del mundo, que el riesgo de leptospirosis es mayor en hombres que en mujeres y que un mayor conocimiento de la enfermedad actúa como factor de protección (Ricardo *et al.*, 2018a).

Leptospirosis y su relación con indicadores hidroclimáticos

Muchas de las enfermedades infecciosas que inciden en la provincia de Santa Fe, entre ellas leptospirosis, se encuentran estrechamente relacionadas con indicadores hidroclimáticos como la temperatura, la precipitación, el nivel hidrométrico del río y el fenómeno de El Niño/La Niña. Estos indicadores determinan que algunas de las enfermedades sean estacionales, presentando mayor número de casos en determinados meses del año. Por ejemplo, la mayor incidencia de la leptospirosis en la provincia de Santa Fe se presenta entre noviembre y abril (Figura 1.2), coincidente con el período más cálido y húmedo (López *et al.*, 2019, Ricardo, 2019). Por otra parte, los eventos hidroclimáticos extremos, cada vez más frecuentes e intensos en la región, como las precipitaciones extremas e inundaciones, pueden provocar brotes epidémicos de estas enfermedades (Vanasco *et al.*, 2000, López *et al.*, 2018). La provincia de Santa Fe presentó 496 casos confirmados de leptospirosis entre 2009-2018 (datos aportados por el Ministerio de Salud de la provincia), y particularmente en la ciudad de Santa Fe se registraron 94 casos confirmados en el mismo período temporal, incluyendo dos brotes significativos en los años

2010 y 2015 coincidentes con el fenómeno de El Niño, abundantes precipitaciones y niveles hidrométricos del río por encima de la cota de inundación (López *et al.*, 2019, Figura 2). Los brotes se presentan con un retraso de una a dos semanas desde el pico máximo de precipitación, pero el nivel del río también debe estar cercano o por encima de la cota de inundación para que los mismos se produzcan. Por consiguiente, ambos fenómenos hidroclimáticos están presentes en la mayoría de los brotes registrados en nuestra región (Lopez *et al.*, 2009). En el estudio de la variación temporal de los casos de leptospirosis registrados en la provincia que realizó el grupo FHUC, que encontró que el número de casos mensuales aumenta en función de las precipitaciones acumuladas durante los tres meses previos y la precipitación desfasada dos meses con respecto al mes de inicio de los síntomas. En conjunto, los resultados de ambos grupos sugieren que el efecto del clima no es inmediato y que la precipitación podría estar influyendo sobre el tiempo de persistencia de la bacteria en el ambiente y sobre el contacto entre humanos y animales hospedadores (López *et al.*, 2019; Ricardo, 2019).

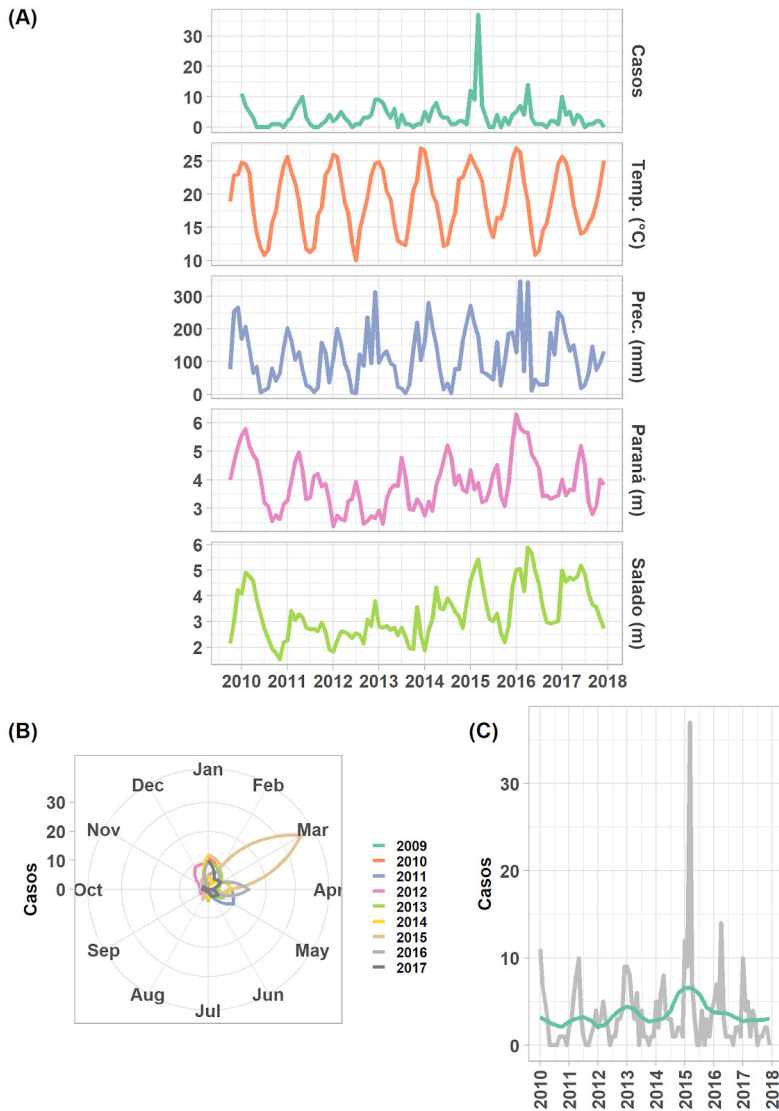


Figura 1. Variación temporal de casos de leptospirosis en la provincia de Santa Fe, Argentina (2010–2017). (A) Variación mensual de casos de leptospirosis ($n = 303$), temperatura media ($^{\circ}\text{C}$), precipitación (mm) y nivel de los ríos Paraná (m) y Salado (m); (B) Gráfico polar estacional de los casos mensuales de leptospirosis; (C) Casos mensuales de leptospirosis: datos crudos (gris) y componente de ciclo–tendencia (verde). Figura extraída de Ricardo (2019).

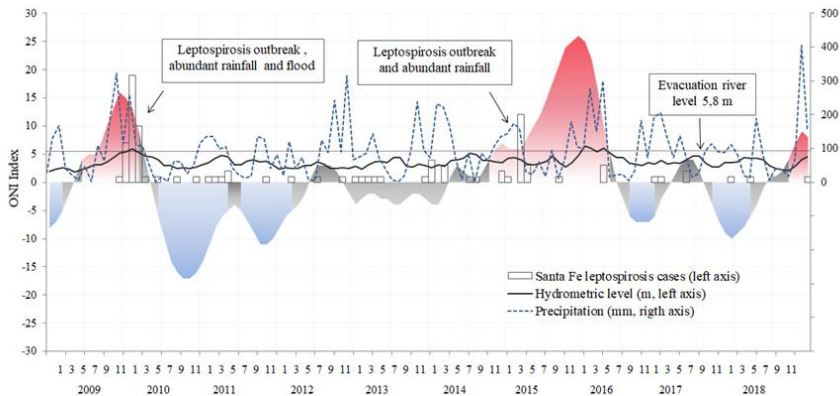


Figura 2. Casos confirmados de leptospirosis para la ciudad de Santa Fe en el período 2009–2018 y en relación con la precipitación, nivel hidrométrico del río y ENSO (Fenómeno de El Niño, La Niña, Neutro). Figura extraída de López *et al.*, 2019.

La respuesta de los sistemas de salud, además de incluir medidas de tratamiento adecuado y oportuno de los casos individuales debe considerar, como un aspecto clave, la estimación del número de casos para apoyar la planificación de la respuesta y la contención de la epidemia, cortando o retardando la cadena de transmisión. Una de las formas de mejorar la efectividad en la detección y monitoreo de enfermedades es a través de los servicios climáticos aplicados a la salud (WHO–WMO, 2012). Estos servicios pueden ayudar a predecir la incidencia de enfermedades con varios meses de antelación, así como brindar información del comportamiento a corto plazo de una enfermedad (WHO–WMO, 2016; Lowe *et al.*, 2017). En una de las líneas de investigación del Centro de Estudios de Variabilidad y Cambio Climático (CEVARCAM) de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, de la UNL, se están diseñando y desarrollando modelos matemáticos, determinísticos y estadísticos, para predecir el comportamiento de enfermedades infecciosas de la región relacionadas al clima y en particular a los eventos extremos (Gómez *et al.*, 2019). Estos modelos matemáticos pueden convertirse en herramientas concretas para la gestión en salud, mejorando, por ejemplo, la asignación de recursos económicos y humanos, la localización de las áreas problemáticas, los sectores poblacionales vulnerables, la distribución de medicación y el control de los vectores transmisores de las enfermedades.

Aportes al diagnóstico y caracterización de leptospirosis humana

Dadas las carencias identificadas en el diagnóstico de leptospirosis, desde la a Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Internacional de Leptospirosis se reconoce como prioritario el desarrollo y validación de técnicas de alta eficiencia, simples de usar y rápidas. El desempeño de los métodos diagnósticos varía entre diferentes regiones y países, debido a la diversidad de las características epidemiológicas de cada lugar. Esto denota la importancia de generar desarrollos locales de técnicas diagnósticas y optimizar o validar las técnicas existentes a nivel nacional o regional, de acuerdo con el algoritmo diagnóstico vigente.

El grupo de trabajo de la FBCB-INER desarrolló enzimoimmunoensayos en fase sólida (ELISA) para el cribado de leptospirosis (Vanasco *et al.*, 2007; Vanasco *et al.*, 2016). Para poder evaluar dichas técnicas fue necesario validar el test de microaglutinación (MAT) y el método clásico de macroaglutinación con el antígeno termorresistente (TR) para su aplicación en Argentina. Por un lado, los resultados permitieron identificar que el TR tenía una baja sensibilidad, especificidad y reproducibilidad, evidenciando la gran urgencia de incorporar nuevos métodos diagnósticos para leptospirosis en nuestro país (Vanasco, Schmeling, Chiani, Lottersberger, Tarabla, 2012). Por otro lado, se encontró que el valor de corte de la MAT para Argentina era 1/200 y se propuso la utilización de un panel reducido de cepas, en relación con el sugerido por OMS-ILS, para simplificar y abaratar la técnica (Jacob *et al.*, 2015). Un acuerdo firmado entre la UNL y la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS) permitió el escalado de los reactivos de ELISA obtenidos y la transferencia a la Red Nacional de Laboratorios de Leptospirosis (RNLL) y facilitó su patentamiento y registro para su producción y distribución (AR 066491BI).

Otros aportes del grupo consistieron en la validación y optimización de la reacción en cadena de la polimerasa convencional (cPCR) y en tiempo real (qPCR) para su aplicación directa sobre muestras clínicas. Las mismas se compararon con las metodologías diagnósticas en uso en el país y se observó que la qPCR, aplicada de forma complementaria con el ELISA contribuye a aumentar significativamente la capacidad de detección precoz de casos respecto de ambas técnicas aplicadas individualmente (Vanasco *et al.*, 2016). También se observó que la cPCR tenía una baja sensibilidad y especificidad, por lo que no era recomendable su uso en nuestro país.

A partir de los resultados hallados por este grupo FBCB-INER, se fue creando, modificando y optimizando el algoritmo de diagnóstico y vigilancia de leptospirosis actualmente aplicado a nivel nacional. La disponibilidad de técnicas de

fácil utilización e implementación en cualquier laboratorio, permitió la descentralización del diagnóstico y, consecuentemente, la organización y estructuración de la red de leptospirosis a nivel nacional. De esta forma se aumentó la accesibilidad, cobertura y calidad al diagnóstico, permitiendo una detección más eficiente, un registro más confiable del número de casos y una medición más real del impacto de esta enfermedad en nuestro país,

Actualmente el grupo UNL-ANLIS está trabajando en el desarrollo de pruebas de punto de atención (POC, del inglés *Point of Care test*), que prescindan de equipos para su realización y ofrecen ventajas adicionales como portabilidad y bajo costo. La disponibilidad de este tipo de test rápidos permitirá realizar detecciones en cualquier centro de salud e incluso de manera ambulatoria, lo cual tiene relevancia para la atención de pacientes en sitios remotos, con carencias en recursos e infraestructura, o situaciones de brotes.

Adicionalmente, se está trabajando en la optimización y evaluación de los principales métodos moleculares de tipificación de leptospiras: secuenciación del ARN 16S y el MLST (del inglés *Molecular Multilocus Sequence Typing*), aplicados sobre muestras de suero y/o sangre (Chiani *et al.*, 2016). Dichos métodos permiten la identificación a nivel de especies en el género *Leptospira* y la agrupación en base a genotipos idénticos. Validadas estas técnicas, podrían emplearse como alternativa de las estrategias fenotípicas de tipificación que suelen ser más tediosas y complejas, facilitando la realización de estudios epidemiológicos.

Aportes al diagnóstico y caracterización de leptospirosis animal y ambiental

Desarrollo, optimización y/o validación de reactivos y métodos diagnósticos para especies animales

El grupo de trabajo FBCB-INER ha llevado adelante desarrollos para facilitar el diagnóstico en algunas especies animales de mayor relevancia local.

Los roedores se encuentran entre los principales portadores de leptospiras patógenas, constituyendo un potencial riesgo de infección para humanos y animales. A fin de lograr un mayor conocimiento de la dinámica de la enfermedad en estos animales, resultan claves los estudios ecoepidemiológicos de roedores. Uno de los primeros reactivos desarrollados por el grupo fue, precisamente, un ELISA para la detección de roedores huéspedes de leptospiras. En el marco de dicho desarrollo se validó la técnica MAT para estos animales, determinándose que el título de corte adecuado para nuestro país es 1/20. Se

obtuvo un ELISA con un desempeño óptimo, sin mostrar diferencias significativas con la MAT y que incluso puede sustituirla (Vanasco, Sequeira, Lottersberger, Tarabla, 2001). Además, esta técnica requiere poco volumen de muestra, lo que resulta crucial cuando se trabaja con especies pequeñas. Este reactivo es único a nivel internacional.

Entre los animales domésticos, los perros y animales de ganado son especies de interés para estudiar infecciones por leptospirosis, ya que tienen una relación muy cercana con el hombre y pueden representar una posible fuente de infección. Particularmente, el ganado bovino es el más afectado por la enfermedad, sufriendo abortos, infertilidad, pérdida de la lactancia, mastitis y nacimiento de crías prematuras débiles y causando grandes pérdidas económicas. En base a esto, el grupo desarrolló ELISAS para el diagnóstico de leptospirosis bovina y canina (Lottersberger, Pauli, Vanasco, 2002). El primero resultó altamente eficiente y apropiado como alternativa de la MAT. Con respecto al ELISA para caninos, no se logró un test con un óptimo desempeño, pero podría resultar apropiada su aplicación en laboratorios de baja y mediana complejidad para el cribado de leptospirosis.

Caracterización de leptospiras en animales domésticos, silvestres y aguas ambientales

El grupo de la FHUC realizó un estudio ecoepidemiológico basado en muestreos de roedores silvestres y sinantrópicos durante la primavera de 2014, otoño de 2015 y primavera de 2015 en tres asentamientos marginales ribereños. Se analizó el tejido renal y suero de los animales capturados, a fin de detectar presencia de leptospiras patógenas o de anticuerpos contra las mismas. Se encontraron anticuerpos en los roedores nativos *Akodon azarae*, *Oligoryzomys flavescens*, *Holochilus chacarius* y *Scapteromys aquaticus*. En esta última especie, propia de ambientes pantanosos e inundables de Sudamérica, se encontró *Leptospira interrogans* en tejido renal (Ricardo *et al.*, 2018b).

Adicionalmente, se colectaron muestras de agua ambiental en cuatro asentamientos marginales ribereños de Santa Fe en noviembre de 2014 y mayo de 2016. Las muestras de 2014 se sembraron en medio de cultivo y se obtuvo un aislamiento de *L. meyeri*, especie considerada como no patógena, pero que se ha encontrado en muestras de personas enfermas de leptospirosis. Por otro lado, las muestras de 2016 se analizaron por técnicas moleculares, sin haberse detectado la presencia de leptospiras patógenas. Actualmente, el grupo se encuentra realizando muestreos de agua ambiental en distintas zonas inunda-

bles de la ciudad de Santa Fe, a fin de detectar la presencia de leptospiras patógenas y evaluar la asociación de las mismas con otras bacterias del ambiente. Respecto a leptospirosis canina, el grupo FHUC se encuentra realizando un metaanálisis de factores de riesgo a nivel mundial, como también un relevamiento seroepidemiológico en perros de áreas inundables de la ciudad de Santa Fe, con el objetivo de identificar características del animal, ambientales y espaciales, que puedan influir sobre el riesgo de infección.

Obtención y evaluación de antígenos para el desarrollo de reactivos diagnósticos, inmunogenicidad y vacunas

La obtención de antígenos recombinantes o sintéticos de leptospiras resulta de interés para el desarrollo de técnicas diagnósticas más específicas y de fabricación más segura, ya que evita la manipulación del patógeno vivo. El grupo FBCB-INNER participó de la obtención de distintos fragmentos derivados de la proteína bacteriana LipL32, los cuales fueron evaluados de forma combinada en ensayos de ELISA. A pesar de los intentos por encontrar nuevos candidatos antigénicos para el desarrollo de test diagnósticos, los estudios realizados muestran que los antígenos basados en la bacteria entera continúan ofreciendo los mejores resultados.

El grupo también participó de la evaluación de la eficacia y aceptabilidad de una vacuna, compuesta por diferentes cepas de la bacteria, para determinar su utilidad como herramienta de prevención de la enfermedad en humanos. La misma se evaluó, durante el período octubre 2012–octubre 2014, en la población de dos barrios carenciados de la región sur de la provincia de Santa Fe, aledaños a las costas del río Paraná y altamente involucrados con actividades de pesca, y en otro grupo de expuestos a riesgos laborales, como actividades de barrido y limpieza de calles y veterinarios de la ciudad de Rosario y Venado Tuerto (Dirección Provincial de Promoción y Prevención de la Salud, 2015). La formulación contribuyó a aumentar significativamente los niveles de anticuerpos específicos contra la bacteria (respecto de la condición preinmune) y la aceptabilidad fue muy buena. Los resultados obtenidos fueron similares e incluso mejores a los documentados en los países donde la aplicación de la vacuna se realiza en forma sistemática. Sin embargo, hacen falta más trabajos de evaluación que contribuyan a la producción de información necesaria para la toma de decisiones en los distintos niveles de gestión.

Recomendaciones

A pesar del avance en el conocimiento de la enfermedad en nuestro país y región, todavía hay carencias por resolver en el sistema diagnóstico. Por un lado, es importante continuar con la evaluación y desarrollo de nuevas técnicas rápidas, simples y eficientes y lograr el desarrollo de cada una de las redes provinciales de diagnóstico, para equiparar las oportunidades a lo largo de todo el país. También resulta necesario continuar con la realización de estudios epidemiológicos para obtener un mayor conocimiento sobre los factores biológicos, ambientales, geográficos y sociodemográficos que influyen sobre la transmisión de leptospirosis en áreas endémicas del país. Es necesario, además, seguir trabajando para aumentar el conocimiento y el criterio clínico de los profesionales de la salud, para mejorar la diferenciación con otras enfermedades de sintomatología similar.

También es importante fortalecer aún más las relaciones entre los distintos actores del sistema de salud de los diferentes niveles (nacional, provincial y municipal/comunal) y los grupos de investigación externos, para obtener una visión integral de la enfermedad, mejorar el manejo de la información en el territorio. Los servicios climáticos, como son los modelos predictivos de incidencia de enfermedades infecciosas, constituyen una herramienta innovadora para la prevención y gestión en salud pública. El trabajo conjunto e interdisciplinario entre los diferentes actores es clave para la toma de decisiones asertivas y la implementación de medidas de vigilancia, prevención y control adecuadas a las necesidades particulares de cada lugar y situación.

Finalmente, en virtud de que las vacunas constituyen el recurso más importante para la prevención de enfermedades infecciosas, sería conveniente continuar y profundizar los estudios tendientes a contar con una vacuna efectiva contra la leptospirosis para ser aplicada en áreas altamente endémicas como en la región centro norte de la provincia de Santa Fe.

Vigilancia de *Aedes aegypti* y emergencia de brotes de dengue en el centro de la provincia de Santa Fe

Clara Berrón,¹⁶ Verónica Gioria¹⁶ y Gabriela Micheloud¹⁶

El marco epidemiológico y la problemática a atender

La impactante expansión de las enfermedades virales transmitidas por mosquitos del género *Aedes*, principalmente *A. aegypti* (Linnaeus, 1762) y *A. albopictus* (Skuse, 1895), constituye uno de los problemas sanitarios de mayor envergadura a escala global (Wilder-Smith *et al.*, 2017). Entre los patógenos humanos transmitidos por estos mosquitos se encuentran los virus dengue, fiebre amarilla, Zika y chikungunya. El virus dengue (familia *Flaviviridae*, género *Flavivirus*) es endémico en la región tropical y subtropical de Latinoamérica donde además produce brotes epidémicos de diversa magnitud, que periódicamente afectan también a las regiones templadas (Koury, 2006). Se reconoce la existencia de cuatro serotipos de virus dengue, todos los cuales han circulado o circulan en Latinoamérica (Torres *et al.*, 2018).

En la República Argentina, a partir de 1998, pero con mayor frecuencia e intensidad a partir de 2009, se sucedieron brotes epidémicos de dengue, de los cuales el más importante ocurrió en el año 2016 (Secretaría de Promoción y Programas Sanitarios, Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación, República Argentina, 2016). Particularmente, la provincia de Santa Fe presentó brotes con transmisión autóctona en las ciudades de Santa Fe (2016 y 2019) y Rosario (2009, 2016 y 2019), y en localidades de menor tamaño, como Hersilia (2009), Romang (2011), Crespo (2016) y Laguna Paiva (2016).

Frente a la falta de vacunas seguras y efectivas, la prevención de dengue se sustenta principalmente en el control del vector (Pang *et al.*, 2017). El control de mosquitos urbanos debe estar apoyado en un sistema de vigilancia que permita el seguimiento de las fluctuaciones poblacionales de los culícidos. Estas variaciones deben correlacionarse, a su vez, con el riesgo de emergencia de brotes, contribuyendo así a orientar racionalmente las medidas de control del mosquito vector (Reiter y Nathan, 2003). Los protocolos vigentes en la República Argentina establecen que es responsabilidad de los municipios y comunas la implementación de los sistemas locales de vigilancia de *A. aegypti* (*A. albopictus* solo

¹⁶ Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

ha sido esporádicamente detectado en el NE del país) (Dirección de Enfermedades Transmisibles por Vectores, Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación, República Argentina, 2016). Hasta la primera década del siglo actual, ninguna localidad de la provincia implementaba la vigilancia permanente de *A. aegypti* en su territorio, y se carecía de información respecto a su distribución espacial y dinámica poblacional en la provincia.

Aportes al conocimiento de la dinámica poblacional de *A. aegypti* y su relación con la emergencia de brotes de dengue en la región central de la provincia de Santa Fe

Atendiendo al estado de situación descripto, y con el objetivo de evaluar la factibilidad de implementar un sistema de vigilancia accesible a municipalidades y comunas de diferente magnitud, se evaluó en cinco localidades del centro de la provincia (Santa Fe (2013–2019), Cayastá (2013–2014), Laguna Paiva (2016–2017), Monte Vera (2016–2019) y Franck (2017–2019)) un sistema de vigilancia continua de *A. aegypti* basado en el uso de ovitrampas con infusión inductora de oviposición. Las ovitrampas, ubicadas en diferentes sitios en cada localidad, se renovaron semanalmente; en cada una se verificó la presencia de huevos de *A. aegypti*, se procedió a su recuento y se calcularon los índices semanales de oviposición, que reflejan la fluctuación periódica de la actividad reproductiva de las hembras del mosquito. Se suscribieron convenios específicos con cuatro de las localidades (Santa Fe, Monte Vera, Franck y Laguna Paiva), de las cuales las dos primeras ya adoptaron la metodología de vigilancia y la implementan con recursos humanos propios, entrenados y supervisados por personal de la UNL.

La información recabada mediante el sistema de vigilancia se utilizó para obtener evidencias acerca de la distribución espacial de *A. aegypti* en la región. De los 137 sitios relevados (51 sitios en Santa Fe, 26 en Cayastá y 20 en cada una de las tres localidades restantes), 134 (97,8 %) presentaron actividad de oviposición, evidenciando el altísimo grado de dispersión de este mosquito en la región central de la provincia, abarcando espacios urbanos de diferente magnitud y características.

Por otro lado, la información permitió caracterizar la dinámica temporal de la actividad de oviposición de *A. aegypti* en el centro de la provincia de Santa Fe. Durante las seis temporadas, la actividad se detectó de manera continua entre diciembre y mayo, y no se registró entre junio y octubre–noviembre. La interrupción invernal de la actividad reproductiva de *A. aegypti* configura un escenario que impide la consolidación de dengue endémico en la región. Los

mayores niveles de actividad se detectaron entre enero y marzo, coincidentemente con las temperaturas más altas: en todas las localidades se verificó la existencia de una correlación significativa positiva entre la intensidad de oviposición y los promedios de temperatura mínima diaria semanales. En cambio, no hubo correlación con las precipitaciones pluviales, lo cual indicaría que el llenado de los criaderos de *A. aegypti* en la región sería principalmente producto de la actividad humana. Otra característica destacable es la marcada variabilidad intersemanal en los niveles de oviposición, que en algunos períodos se manifestó en forma de picos extraordinarios de actividad. Esta variabilidad fundamenta la necesidad de la vigilancia continua, sobre todo considerando que cada brote de dengue acaeció durante la vigencia de este estudio fue precedido por un pico excepcional de oviposición.

Los primeros brotes de dengue de los cuales se tenga registro en el centro de la provincia de Santa Fe ocurrieron en 2016 (Laguna Paiva y Santa Fe) y 2019 (Santa Fe). El análisis espacial y temporal de la emergencia y evolución de los brotes, como así también de las acciones implementadas para su mitigación y control, permitieron obtener conclusiones acerca de su origen y propagación. Las vías de introducción del virus dengue-1, a través de individuos infectados procedentes de países limítrofes, pudieron ser identificadas en los brotes que afectaron a Santa Fe y Laguna Paiva en 2016, no así el origen del virus que dio lugar al brote ocurrido en Santa Fe a comienzos de 2019. La emergencia de cada brote fue precedida por un pico extraordinario de oviposición, que puede relacionarse con una combinación específica de variables climáticas, y sucedida por un periodo de muy elevada actividad del vector. Junto a este escenario entomológico, la demora en la consulta por parte de los pacientes luego del comienzo de los síntomas de dengue (promedio de 3,3 días) y la reducida eficacia de los bloqueos de casos, atribuible en buena medida, pero no exclusivamente, a la escasez o carencia de equipamiento adecuado y a las demoras para acceder a la totalidad de los domicilios ubicados en el área a bloquear, pueden considerarse como factores críticos para la propagación de los brotes de dengue.

Recomendaciones

- Todas las localidades de la región central de la provincia de Santa Fe, cualquiera sea su dimensión, deben considerarse en riesgo de emergencia de brotes de dengue o de otras enfermedades virales transmitidas por *A. aegypti*.
- La vigilancia continua de la actividad de oviposición de *A. aegypti* es un método sencillo y económico, accesible para municipios y comunas, que

aporta información útil para valorar, en tiempo real, el componente entomológico del riesgo de emergencia de brotes de enfermedades virales transmitidas por este vector. Su adopción requiere capacitación de personal, de manera que este sepa implementar la metodología, interpretar la información obtenida y ejecutar las medidas de control del vector y de prevención de brotes.

- La promoción de la eliminación de criaderos de *A. aegypti* mediante saneamiento ambiental y «descacharrado» permanente de espacios públicos y privados, especialmente en la época en que *A. aegypti* no se reproduce y atraviesa su período de mayor vulnerabilidad, debe ser una prioridad en todo programa de prevención de enfermedades virales transmitidas por este vector.
- Ante la aparición de los primeros casos de dengue, es imprescindible que los diferentes niveles de gobierno (nacional, provincial y municipal) actúen de manera rápida, coordinada, bajo conducción unificada y con fluido intercambio de información, asegurando la disponibilidad inmediata del personal, el equipamiento y los insumos requeridos para evitar la consolidación de un brote y su posterior propagación.
- Las dificultades y demoras para el acceso a los espacios (públicos o privados) localizados en las áreas sujetas a bloqueo podrían superarse mediante la sanción de leyes y/o normativas específicas que hagan posible el ingreso expedito de las autoridades sanitarias en ocasión de brote de dengue.
- El desorden ambiental generalizado, público y privado, y las demoras en las denuncias de casos de dengue, ponen en evidencia la insuficiencia e ineficiencia de los mecanismos de información y comunicación de riesgo a la población. Es necesario comprender las causas de tal situación, y a partir de su comprensión diseñar nuevas y más efectivas estrategias de comunicación.
- Finalmente, la educación ambiental permanente, desde el nivel inicial hasta el secundario, es el instrumento más idóneo, a mediano y largo plazo, para crear hábitos personales y colectivos que limiten la proliferación de las poblaciones de *A. aegypti* y contribuyan a reducir el riesgo de emergencia de brotes de enfermedades virales transmitidas por este mosquito.

Enfermedad de Chagas–Mazza, un problema de salud que persiste: contribuciones a su estudio y abordaje en nuestra región

Diana L. Fabbro,¹⁷ Cristina Diez,¹⁸ María Laura Bizai,¹⁷ Verónica Olivera,¹⁷ Diego Mendicino,¹⁷ María del Pilar López Ureta,¹⁸ Carlina Colussi,¹⁸ Iván Marcipar,¹⁹ Luz María Rodeles²⁰ y Miguel Hernán Vicco²⁰

Relevancia de la enfermedad

La enfermedad de Chagas (EC) es una patología infecciosa producida por el protozoo *Trypanosoma cruzi* (*T. cruzi*), que representa un importante problema de salud pública en América Latina. En Argentina, se estima que un 3,6 % de la población padece infección crónica. En un 20 a 30 % de los casos, los pacientes presentan lesiones orgánicas, siendo la miocardiopatía chagásica (forma cardíaca) la más frecuente (WHO, 2015).

La EC puede transmitirse por vía vectorial, mediada por insectos conocidos como vinchucas, y también por vías no vectoriales (connatal o transplacentaria, transfusional, relacionada a trasplantes de tejidos o hemoderivados, oral y secundaria a accidentes de laboratorio).

Las migraciones de las zonas rurales a los centros urbanos han contribuido a la urbanización de la EC. A la vez, la enfermedad se ha globalizado, producto de los flujos migratorios desde América Latina, a otros países no endémicos y con escaso conocimiento de la enfermedad, lo que conlleva deficientes medidas de control en los bancos de sangre y en los servicios de obstetricia.

Desde la década de 1990, el impacto de la transmisión vectorial ha experimentado cierta reducción, dadas las políticas y acciones estatales destinadas al control de insectos vectores en las provincias endémicas de nuestro país. El control en los bancos de sangre, aportó a una significativa reducción en el riesgo de transmisión transfusional del *T. cruzi*.

La vía connatal es de particular relevancia, dado que es la forma más frecuente de infección aguda en aquellas regiones donde la transmisión transfusional y vectorial están controladas. La detección precoz de posibles casos agudos es fundamental, dado que el tratamiento contra el parásito es altamente

17 Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL (CONICET–UNL).

18 Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

19 Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

20 Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

efectivo en esta etapa. Por este motivo, el control efectivo del embarazo y de los recién nacidos es central para que el diagnóstico y el tratamiento sean realizados de manera oportuna.

La inclusión de la serología materna para Chagas en el carnet perinatal y el establecimiento de pautas de seguimiento para el niño, hijo de madre positiva, han sido intervenciones relevantes a nivel nacional y provincial.

La disminución en la incidencia de la transmisión de la enfermedad ha sido posible gracias al compromiso de organismos internacionales (Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud), nacionales (Ministerio de Salud de la Nación) y provinciales (Programa Provincial de Control de Chagas), pero también fue sustantivo el apoyo de las universidades.

Particularmente, la UNL ha realizado aportes significativos en el estudio de la EC, no solo a través del relevamiento de la situación epidemiológica del centro norte de la provincia, sino también a través del abordaje de las diferentes problemáticas en torno a sus aspectos epidemiológicos, diagnósticos, clínicos y terapéuticos. Entendiendo a la EC como un objeto de estudio complejo, que requiere de múltiples miradas y disciplinas confluentes, se ha trabajado desde las tres misiones de las Universidades Nacionales: en proyectos de investigación, de extensión, así como también desde la integración y visibilización que la docencia posibilita en el aula.

Aportes al conocimiento de la situación epidemiológica en el centro norte de la provincia de Santa Fe

Transmisión vectorial

En nuestra provincia, en lo que respecta a la transmisión vectorial, el norte santafesino ha sido considerado históricamente de mayor riesgo. Los departamentos 9 de Julio y Vera, y en menor medida General Obligado, San Cristóbal, San Justo y San Javier, pertenecen a la ecorregión del Chaco, y comparten características ambientales y socioeconómicas particulares: clima cálido, monte xerófilo, baja densidad poblacional y mayor porcentaje de población con Necesidades Básicas Insatisfechas. Las áreas rurales son las que presentan mayor riesgo de transmisión vectorial, con viviendas con características que pueden favorecer el contacto con los vectores. La prevalencia de la infección en humanos refleja estas particularidades. En un estudio realizado entre los años 1981 y 1994, en jóvenes de 18 años ingresantes al servicio militar, los departamentos con mayor prevalencia fueron 9 de Julio (32,1 %), Vera (23,2 %), San Cristóbal (11,4 %), San Javier (9,2 %) y General Obligado (6,2 %) (Streiger *et al.*, 2002). En tra-

bajos más recientes se halló una prevalencia en niños de 5 a 9 años y de 10 a 14 años, de 1,3 y 1 % respectivamente, en distritos rurales del departamento 9 de Julio, y de 1,1 y 3,4 % en distritos rurales del departamento Vera (Mendicino *et al.*, 2015), mientras que en mayores de 14 años de 24 distritos rurales de los departamentos 9 de Julio, Vera, General Obligado y San Javier, se halló una prevalencia de 24,7 % (Mendicino *et al.*, 2019a). Esta frecuencia de infección es aún mayor en comunidades de pueblos originarios, asociado a condiciones socioeconómicas desfavorables (Colussi *et al.*, 2016).

El Programa Provincial de Prevención y Control de Chagas, el Programa Nacional y el Centro de Investigaciones sobre Endemias Nacionales (CIEN-FBCB UNL) vienen realizando conjuntamente campañas para determinar la seroprevalencia en humanos y la infestación por triatomíneos de las viviendas en el norte de la provincia. Estos datos fueron presentados por el Programa Provincial a la Organización Panamericana de la Salud, y permitieron que este organismo certifique a la provincia como libre de transmisión vectorial en 2012. En cuanto a la infestación domiciliaria, el número de triatomíneos adultos encontrados fue disminuyendo de 5,8 % en el año 2008 hasta 1,44 % en el 2017 (1,3 a 0,16 % en el intradomicilio). Sin embargo, en el período previo a la certificación la cantidad de viviendas evaluadas fue en aumento hasta llegar a un pico de 5702 en 2012 para luego disminuir hasta 625 en 2017 (Tabla 1). Esto no es una cuestión menor, considerando que los programas de prevención son esenciales para evitar la reinfestación de las viviendas y cambiar hábitos asociados a la transmisión de la infección.

En la provincia se han registrado desde el año 2008 siete especies de triatomíneos: *Panstrongylus guentheri*, *Psammolestes coreodes*, *Triatoma guasayana*, *T. infestans*, *T. patagonica*, *T. platensis* y *T. sordida*. Todas ellas son potencialmente transmisoras de *T. cruzi*, sin embargo, las que conllevan mayor riesgo para los humanos son *T. infestans*, por sus hábitos antropofílicos, y *T. patagonica*, que se ha ido gradualmente domiciliando y ocupando el nicho de la anterior. Estas dos especies fueron precisamente las más abundantes en las evaluaciones entomológicas en la provincia (Tabla 2). Los departamentos provinciales en los cuales se encontraron ambas especies son: General Obligado, Las Colonias, 9 de Julio, San Cristóbal, San Justo y Vera; la especie *T. infestans* se encontró además en los departamentos San Javier y San Lorenzo (Figura 1). Ambas especies fueron encontradas dentro y en los alrededores de las viviendas. En estos lugares proliferan y permanecen debido a que disponen de fuentes de alimentación. Tanto los animales de corral como los domésticos constituyen un riesgo permanente de colonización de triatomíneos desde los peridomicilios al interior de las viviendas, ya que es frecuente que los mismos se acer-

quen transportando con ellos vectores adultos o sus ninfas y aumentando las probabilidades de infección de las personas.

En los períodos 2008–2012 y 2013–2018 *T. infestans* fue la especie dominante, pero debe notarse su disminución desde el primer período al segundo. Se destaca así mismo, el incremento de *T. patagonica* en el segundo período (Tabla 2). La experiencia lograda en estos años nos muestra que además de sostener los esfuerzos de las campañas de prevención con la búsqueda de triatominos, es necesario realizar estudios para determinar los patrones en los cambios de abundancia de las especies.

Si bien la frecuencia de infección se correlaciona con la presencia de los insectos triatominos, los procesos migratorios de personas infectadas desde áreas rurales con riesgo vectorial hacia la periferia de zonas urbanas, han llevado a una prevalencia elevada en determinados grupos poblacionales de la periferia del Gran Rosario (Beloscar *et al.*, 2007) y del Gran Santa Fe (Mendicino *et al.*, 2010).

Transmisión connatal

En cuanto a la transmisión connatal, la gran mayoría de los niños que nacen infectados no presentan sintomatología. Esto obliga al seguimiento de todo recién nacido hijo de madre con EC, con estudios parasitológicos en los primeros meses de vida y serológico luego de los diez meses. En este control es donde se presentan algunas dificultades. En general, menos del 20 % de los niños nacidos de madres infectadas recibe diagnóstico y tratamiento oportuno por problemas en el seguimiento del recién nacido (Spillman *et al.*, 2013). En este contexto, se ha trabajado para mejorar el control de los niños.

Teniendo en cuenta que durante el embarazo está contraindicado el tratamiento tripanocida, se han investigaron los factores que podrían disminuir la posibilidad de infección vertical en el recién nacido. Desde el CIEN (FBCB), se realizó un trabajo multicéntrico en el cual se demostró que la transmisión transplacentaria se reduce significativamente si la madre recibe tratamiento tripanocida antes del embarazo (Fabbro *et al.*, 2014). La prescripción terapéutica en niñas y mujeres jóvenes tiene un alto impacto como forma de prevención primaria. Estos resultados han contribuido relevantemente a considerar las pautas de tratamiento a nivel nacional. En este trabajo y en otros estudios de seguimiento de niños junto al programa provincial, se demostró la necesidad de ampliar la cobertura de diagnóstico temprano, así como la necesidad de reforzar la adherencia de los profesionales a completar el registro de cada caso en los sistemas informáticos para su seguimiento. También se ha

evaluado el conocimiento de los médicos en cuanto a la prescripción de tratamiento antiparasitario en jóvenes, sobre todo mujeres, concluyendo que se requieren capacitaciones a los profesionales de salud para mejorar la adherencia a esta recomendación (Debona *et al.*, 2016).

A través de experiencia de extensión universitaria, se implementaron estrategias sanitarias con la participación conjunta de diferentes disciplinas (trabajadores sociales, médicos, bioquímicos, sociólogos y comunicadores entre otros). Desde la docencia, se han realizado capacitaciones desde el CIEN (FBCB) y la FCM con el fin de reforzar la formación de los profesionales de la salud (bioquímicos, enfermeros, médicos y licenciados en obstetricia) en el diagnóstico y tratamiento de la EC a nivel de grado y posgrado. Se ha hecho énfasis en las indicaciones y técnicas de realización de los análisis parasitológicos, así como en la importancia del trabajo sinérgico de los distintos integrantes de los equipos de salud.

Aportes en el estudio de técnicas diagnósticas, mecanismos patogénicos y biomarcadores predictivos de evolución hacia la cardiopatía

En la FBCB se ha trabajado en el desarrollo de técnicas de diagnóstico por biología molecular (Diez *et al.*, 2008) así como en otras instituciones académico científicas de la República Argentina (Duffy *et al.*, 2009; Bua *et al.*, 2013), demostrándose que la incidencia de Chagas connatal es mucho mayor que la que se estimaba hasta hace pocos años (2-3 % frente a un 10 % actual) (Messenger & Bern, 2018). Estas técnicas altamente sensibles apuntan en un futuro al diagnóstico precoz del Chagas connatal antes del alta de la maternidad, permitiendo el tratamiento de la infección aguda con altos porcentajes de cura. En un desarrollo conjunto entre FBCB-FCM, se ha avanzado en técnicas realizables en contextos de baja complejidad (tipo tira reactiva) justamente pensando en mejorar la detección connatal en poblaciones alejadas o rurales para que, en el caso de un resultado positivo, puedan ser posteriormente referidas más eficientemente a los centros de referencia, disminuyendo el impacto de la distancia y escasos recursos en la posibilidad terapéutica del niño (Peveengo *et al.*, 2018a). Asimismo, se han validado tests rápidos en terreno, evaluando su utilidad en contexto real (Mendicino *et al.*, 2014, Mendicino *et al.*, 2019b).

Por otra parte, se han desarrollado técnicas serológicas para el diagnóstico de EC crónica a partir de nuevas proteínas quiméricas que aportan mejoras en el desempeño con relación a los test comerciales disponibles. Actualmente el diagnóstico se realiza utilizando tres técnicas (ELISA, HAI e IFI) en muestras de

sangre, requiriéndose al menos dos de ellas positivas para confirmarlo; cuando no hay concordancia entre dos de las técnicas, se solicita la tercera. La mezcla de proteínas desarrolladas en FBCB presenta destacable discriminación en casos de personas con serologías discordantes (Peverengo *et al.*, 2018b).

Los mecanismos por los cuales las personas con EC crónica desarrollan síntomas aún no están del todo dilucidados, pero el paradigma actual de la enfermedad implica a la persistencia parasitaria como principal factor interviniente. Sin embargo, la respuesta inmunológica de la persona resulta de gran relevancia en tanto una alteración en su funcionamiento (en menos o en más), puede empeorar su evolución. Una hipótesis ampliamente avalada experimentalmente en la década de 19 90 fue la autoinmunidad (Bonney & Engman, 2015). Anticuerpos dirigidos hacia distintos componentes del parásito serían capaces de reaccionar por mimetismo (similitud) con moléculas del tejido cardíaco y nervioso del hospedero infectado. Esto ha fundamentado la realización de trabajos explorando el rol de la autoinmunidad en el daño producido por la EC dedicados a identificar biomarcadores para predecir la progresión de la enfermedad. Anticuerpos contra proteínas cardíacas y receptores adrenérgicos humanos se observaron elevados en estudios en pacientes con mayor daño cardíaco en estudios transversales (Vicco *et al.*, 2013; Rodeles *et al.*, 2016). Sin embargo, en el seguimiento prolongado realizado a una cohorte de adultos, su comportamiento no ha permitido definirlos como predictores de evolución clínica (Olivera *et al.*, 2015).

Por otro lado, y dado que los factores de riesgo cardiovascular, como el tabaquismo, el alcoholismo y la hipertensión, pueden contribuir al desarrollo de lesiones cardíacas, también se estudió la posible asociación entre estas condiciones, los anticuerpos y la presencia de cardiopatía. Los individuos seropositivos con factores de riesgo mostraron niveles más altos de anticuerpos hacia componentes de vainas de mielina y hacia proteínas ribosomales, principalmente en aquellos con afectación cardíaca severa (Diez *et al.*, 2006).

La falta de marcadores serológicos como predictores de evolución hacia la cardiopatía chagásica ha llevado a la búsqueda de marcadores genéticos, tanto en el hospedero como en el parásito. En la FBCB se evalúan polimorfismos genéticos (SNP, del inglés Single Nucleotide Polymorphism) en promotores de las interleuquinas 6 (IL6) e IL10, descritas entre las moléculas funcionalmente más relevantes en la inmunoregulación de la infección por *T. cruzi*. Estos polimorfismos se asocian a modificaciones en la expresión de las interleuquinas y podrían ser claves en la evolución hacia la cardiopatía, como lo demuestran resultados preliminares de uno de los SNPs presentes en el promotor de la IL10 (Peralta *et al.*, 2019). Desde el punto de vista del parásito, investigaciones sobre genotipificación han mostrado que los genotipos pre-

valentes en Argentina, principalmente en las regiones endémicas del norte y noreste, están representados por las Unidades Discretas de Tipificación (UDT) TCV y TCVI (Diez *et al.*, 2010; Bontempi *et al.*, 2016; Monje-Rumi *et al.*, 2015; Lucero *et al.*, 2016). Buscando una posible asociación de los mismos con riesgo de desarrollo de cardiopatía, trabajos preliminares realizados en la FBCB han mostrado una mayor probabilidad de detección de TCVI en los individuos con cardiopatía chagásica crónica respecto de aquellos que han permanecido asintomáticos en el tiempo, y viceversa, una mayor probabilidad de encontrar UDT TCV en aquellos sin manifestaciones clínicas de la enfermedad (Bizai *et al.*, 2019). Estos datos vislumbran la posibilidad de encontrar herramientas predictivas de desarrollo de la cardiopatía, tanto a través de factores genéticos del hospedero como del parásito, antes de la aparición de los síntomas de la enfermedad, con la consiguiente posibilidad de tomar las medidas preventivas adecuadas.

Aportes en el estudio de las manifestaciones clínicas en nuestro medio

En el ámbito asistencial, se ha podido caracterizar la presentación de la EC en más de 200 pacientes en centros de referencia del centro norte de la provincia (hospital público y programa provincial) en los últimos años. El 45 % de los pacientes no tuvo evidencia de daño por EC, mientras que un 65 % presentó síntomas y/o signos de afección cardíaca (Rodeles *et al.*, 2016). Es destacable que un 20 % evidenció presentación digestiva de la EC (constipación y dilatación colónica sin obstrucción) o bien una combinación de hallazgos cardio-digestivos en un 15 %. Existen escasos reportes en nuestro país sobre la frecuencia de EC digestiva (menos de 10 % de prevalencia), pero esta casuística regional sugiere la posibilidad de subdiagnóstico y por ende, un menor registro de casos relacionado a la escasa relevancia que se le da a la patología habitualmente en el ámbito asistencial.

Adicionalmente, siendo que el sistema público de la ciudad de Santa Fe es referente del centro norte de la provincia para pacientes con enfermedades hematológicas, oncológicas y/o diferentes tipos de inmunosupresión/deficiencia, es de destacar que se ha estudiado el comportamiento de la EC en este contexto debido a que puede reactivarse e incluso ser letal (Vicco *et al.*, 2014). La FCM trabajó en forma conjunta con el Programa Provincial, los servicios de hematología, oncología y clínica médica de tercer nivel para pautar un protocolo de seguimiento para pacientes expuestos a terapias inmunosupresoras que incluye controles serológicos y parasitológicos ante síndrome febril de

causa no filiada, con el fin de diagnosticar oportunamente las posibles reactivaciones e indicar el tratamiento específico.

Aportes en el abordaje terapéutico

El tratamiento antiparasitario consiste en la administración de benznidazol o nifurtimox, por vía oral. Estas drogas se encuentran disponibles en la provincia de manera gratuita. Según las guías nacionales, se indica en todos los casos de infección aguda o reactivación en inmunocomprometidos; durante la infección crónica, se indica en niños y adolescentes menores de 19 años. Su prescripción en los pacientes adultos con infección crónica ha sido debatida.

La evaluación de eficacia requiere de estudios de seguimiento prolongado de difícil realización por parte de laboratorios u otros organismos privados. En el CIEN-FBCB se vienen realizando estudios observacionales de cohortes de infectados crónicos, niños y adultos, durante 20–30 años. Estos estudios son muy potentes a la hora de evaluar cambios posterapéuticos clínicos, inmunológicos y parasitológicos. Sus resultados han contribuido a definir pautas de tratamiento en niños infectados crónicos (Streiger *et al.*, 2004).

Por otro lado, los estudios longitudinales realizados en adultos crónicos (Fabbro *et al.*, 2007 y 2013) mostraron desparasitación en 45 % de los pacientes tratados sin patología demostrable quienes tuvieron mejor evolución clínica en relación con los infectados sin tratar. Estos resultados, conjuntamente con los observados por otras investigaciones (Viotti *et al.*, 2006; Fragatha Filho *et al.*, 2016), indicarían que la terapia administrada en adultos jóvenes infectados con electrocardiograma y radiografía de tórax normal, podría reducir el riesgo de desarrollar miocardiopatía.

Sin embargo, el estudio BENEFIT que evaluó el tratamiento con benznidazol en pacientes con patología cardíaca, mostró que el tratamiento no detuvo la progresión de la enfermedad (Morillo *et al.*, 2015). Este ensayo presenta limitaciones en su validez externa en tanto el estado clínico inicial y la edad de los pacientes evaluados fueron diferentes a la población analizada en nuestro estudio (infectados sin patología cardíaca y menores de 50 años al inicio del estudio), más próxima a los individuos a los que se apunta tratar.

En trabajos de investigación básica y aplicada realizados en FBCB, se ha avanzado en el desarrollo de otras estrategias de abordaje preventivo y terapéutico consistentes en vacunación profiláctica y terapéutica para el control de la EC. Se evaluaron diversos compuestos caracterizando la respuesta inmunológica de la vacuna, que en modelos animales ha demostrado disminución en las

lesiones cardíacas a largo plazo, en especial cuando se combina con benznidazol, por lo que resultaría una estrategia promisoriosa (Bontempi *et al.*, 2017).

Recomendaciones

En función de las problemáticas identificadas, conjuntamente con las autoridades sanitarias, se debe promover el establecimiento de modelos de promoción y prevención para mejorar la calidad de vida de los pacientes, que contemplen los siguientes aspectos:

- Favorecer el funcionamiento sostenido para los Programas de Control de la EC, a fin de continuar con las actividades en territorio (evaluación de viviendas, análisis poblacionales) esenciales para limitar la transmisión vectorial, en colaboración con las comunas y municipios y acompañados por equipos universitarios.
- Capacitar a los profesionales de la salud en la importancia del registro de cada caso en los sistemas informáticos para mejorar las estrategias de seguimiento de los niños hijos de madres con EC.
- Difundir y aplicar un protocolo de cribado y seguimiento específico para los pacientes que padecen enfermedades que cursan con inmunodepresión en nuestro medio, a los fines de favorecer la detección precoz de reactivaciones y su tratamiento oportuno.
- Promover el trabajo en red, en base a esfuerzos sinérgicos entre los profesionales de la salud para lograr la visibilización de la enfermedad.
- Trabajar desde la docencia en la formación de los profesionales de la salud que intervienen en los diferentes niveles de atención, jerarquizando a la EC como contenido en la currícula de las carreras de grado y en el posgrado a modo de capacitación continua.
- Incentivar el desarrollo de investigaciones que contribuyan a identificar biomarcadores que permitan predecir el riesgo de progresión de la enfermedad, desarrollar métodos de diagnóstico sensibles y específicos asequibles en contextos de baja complejidad, mejorar las herramientas de detección temprana de Chagas congénito, definir los criterios de cura, disponer de marcadores tempranos de eficacia terapéutica, desarrollar nuevas drogas, mejores combinaciones y/o regímenes terapéuticos, con mayor eficacia y menores efectos adversos que las actuales.

- Favorecer el abordaje de la EC desde la perspectiva de la salud global, incorporando los aportes de la ecología, epidemiología, la investigación básica y la investigación clínica, para impulsar experiencias de investigación traslacional que puedan resultar de mayor impacto en la disminución de la carga de la enfermedad.

Tabla 1. evaluación vectorial de viviendas de zona endémica de la provincia de Santa Fe.

Año	Viviendas evaluadas	Viviendas positivas	% Infestación	% Intradomicilio
2008	2353	120	5.48	1.30
2009	1355	83	6.13	2.07
2010	4023	153	3.81	0.89
2011	5580	119	2.16	0.40
2012	5702	198	3.47	0.32
2013	5214	186	3.56	0.36
2014	3534	82	2.32	0.11
2015	2250	53	2.36	0.09
2016	1174	30	2.55	0.17
2017	625	9	1.44	0.16

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Provincial de Control de la Enfermedad de Chagas.

Tabla 2. Especies de triatomos y número de individuos encontrados en el período previo y posterior a la certificación de la provincia como libre de transmisión vectorial de Chagas.

Especies/Período	2008–2012	2013–2018
<i>Panstrongylus guentheri</i>	1	1
<i>Psammolestes coreodes</i>	2	0
<i>Triatoma guasayana</i>	1	2
<i>Triatoma infestans</i>	173	135
<i>Triatoma patagónica</i>	61	115
<i>Triatoma platensis</i>	9	8
<i>Triatoma sordida</i>	32	31
	279	292

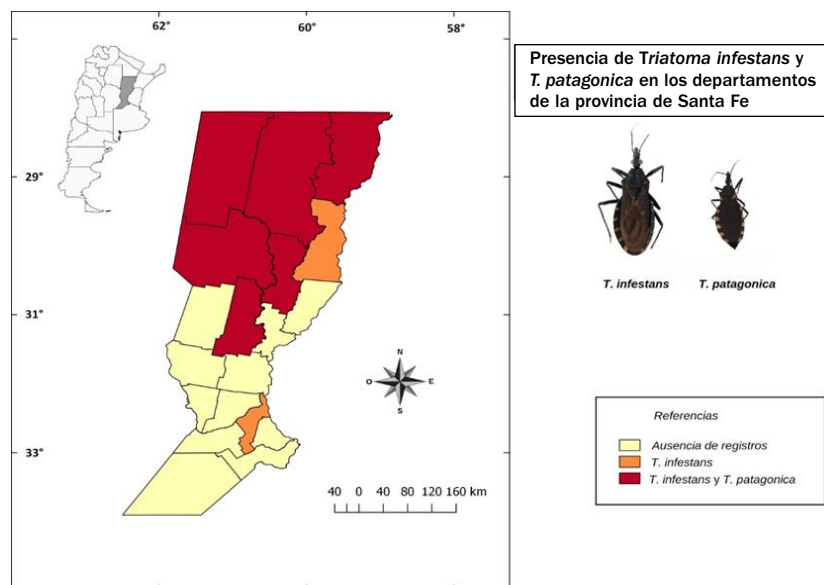


Figura 1. Presencia de *Triatoma infestans* y *Triatoma patagonica* por departamento, provincia de Santa Fe.

Parte 2

Enfermedades crónicas
no transmisibles

Realidades y desafíos en nutrición infantil y diabetes mellitus para Santa Fe y su zona de influencia

Malnutrición infantil

Liza Carrera²¹ y Francisco Astorino²¹

Relevancia de la enfermedad

La problemática de la malnutrición infantil ya sea por exceso o déficit, es bien reconocida a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad en los niños constituyen uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI. Ambas condiciones constituyen factores de riesgo para más de 200 enfermedades o problemas de salud.

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son afecciones de larga duración o de progresión lenta. Dentro de ellas encontramos las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. La mayoría de estas enfermedades tienen su origen en etapas tempranas de la vida. Son la principal causa de muerte en el mundo y afectan principalmente a los países de ingresos medios y bajos (OMS, 2013).

La situación en Argentina es similar al resto del mundo. Los costos en salud por enfermedades cardiovasculares son elevados. Los factores de riesgo prevalentes son la hipertensión arterial, el sobrepeso y obesidad, el consumo de tabaco y alcohol.

Uno de los ODS planteados para el 2030 es la reducción de las muertes prematuras por ECNT en un 33 %. Para ello, es necesario invertir y trabajar fuertemente en prevención, detección e intervención. Las mismas se traducen no solo en un beneficio para la salud individual y colectiva, sino también para la economía, ya que se puede lograr como objetivo secundario el aumento del empleo, la productividad, así como también aumento de la esperanza de vida.

En los menores de cinco años, las cifras de obesidad en América Latina son del 7,3 % superando la media mundial (5,6 %). Argentina es el segundo país de la región cuyas cifras son cercanas al 10 % aproximadamente (OPS/OMS-FAO).

La cuarta Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, cuyos datos preliminares fueron publicados en abril del 2019, muestra que las cifras de sobrepeso se

21 Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

han mantenido en el país pero que las de obesidad han aumentado un 22 % respecto de su edición anterior (2013) y un 74 % desde su primera edición en el año 2005. En cifras globales el exceso de peso llega al 66 % de la población.

Como lo demuestran numerosos reportes, existe un componente genético que produce susceptibilidad, así como factores ambientales que exacerbaban e intensifican la progresión del riesgo cardiovascular.

Aportes al conocimiento de la situación epidemiológica, patogenia y manifestaciones clínicas

Distintas investigaciones evidencian mayor riesgo cardiovascular en las poblaciones argentinas descendientes de pueblos originarios que habitan altas alturas, con mayor ocurrencia de dislipemia e hipertensión arterial. En la bibliografía internacional, se pueden hallar publicaciones de estudios de perfil lipídico y riesgo cardiovascular en pueblos nativos de América del Norte y en países de América Latina. No existe hasta la fecha estudios en pueblos originarios de la provincia de Santa Fe.

En el marco de un proyecto de investigación se determinó el estado nutricional de los niños de tres a cinco años de poblaciones radicadas en el centro norte de la provincia de Santa Fe, cuya característica común es la coexistencia de habitantes descendientes y no descendientes de pueblos originarios. Se buscó determinar en esta población la frecuencia de los diferentes tipos de malnutrición (desnutrición, sobrepeso, obesidad y desnutrición oculta), así como la presencia de factores de riesgo ambientales y personales para el desarrollo de sobrepeso y obesidad. Entre estos, se atiende al bajo peso al nacer y a la ausencia de lactancia materna exclusiva, las horas de actividad física y los patrones de alimentación. Además, se investiga en ellos la existencia de complicaciones secundarias derivadas de la malnutrición (Folmer, 2019; Giménez Ceccotti, 2019).

En las primeras etapas de desarrollo del proyecto se observó que las cifras de sobrepeso y obesidad superan ampliamente a las nacionales, publicadas en el año 2015 y a las reportadas en el informe del Ministerio de Salud de la Provincia de Santa Fe del año 2011, actualmente cercanas al 30 %.

Preocupante son los resultados en el análisis de factores intervinientes en la patogenia de este problema relevante de salud. La lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de vida es uno de los factores protectores claramente reconocido, sin embargo, un poco más de la mitad de los niños no presentaba este antecedente.

La OMS recomienda que en la edad preescolar los niños deben realizar actividad física al menos 60 minutos al día y no utilizar más de dos horas diarias destinadas al ocio sedentario, como es la utilización de computadores, tablets, TV o cualquier otro tipo de pantallas. En las familias encuestadas, siete de cada diez niños no cumplían con ninguna de las recomendaciones anteriormente citadas.

En cuanto a las complicaciones asociadas al sobrepeso y obesidad, las mismas se encuentran en proceso de desarrollo y análisis.

Recomendaciones

Según datos obtenidos y en concordancia con lo expresado en la literatura internacional, a pesar de que es reconocido que el sobrepeso y la obesidad constituyen un gran problema de salud pública, las medidas tomadas para su control son claramente inefectivas. En edades tempranas de la vida las cifras son alarmantes. El sedentarismo, asociado al abuso de la utilización de las pantallas, son factores claros en su patogenia.

Trabajar en aumentar la actividad física, consistente en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias debe constituir uno de los objetivos primordiales de las políticas sanitarias.

Continuar e intensificar los esfuerzos para cumplir con la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de edad, capacitando a los equipos de salud, motivando a las familias y acompañándolas es claramente una estrategia posible.

Diabetes mellitus (DM)

Mariana Castañeira,²² Liza Carrera,²² Alejandra Gaydou Borsotti,²²
Verónica Reus²² y Larisa Carrera²²

Relevancia de la enfermedad y aspectos epidemiológicos

«La diabetes es una grave enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce. La diabetes es un importante problema de salud pública y una de las cuatro enfermedades no transmisibles seleccionadas por los dirigentes mundiales para intervenir con carácter prioritario» (Informe Mundial sobre la Diabetes, OMS, 2018).

Está caracterizada por una hiperglucemia crónica, resultante de defectos en la secreción o en la acción de la insulina o bien en ambas deficiencias a la vez. Se halla asociada, con el tiempo, a lesiones, disfunciones y falla de varios órganos y a un riesgo mayor de enfermedad vascular prematura. La prevalencia va en aumento y ha adoptado ya un carácter epidémico que desafía a los diferentes países en relación con la salud pública.

Según datos de la Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo realizada en 2013 en nuestro país, cuatro de cada diez personas tienen sobrepeso y dos de cada diez personas padecen obesidad. Ambas situaciones elevan la posibilidad de desarrollar *diabetes mellitus* que, por su parte, constituye el tercer factor de riesgo de muerte en el mundo y su prevalencia casi se ha duplicado desde el año 1980, pues ha pasado del 4,7 al 8,5 % en la población adulta mundial. El rápido aumento del sobrepeso, la obesidad y la inactividad física en la población sumado al envejecimiento, ha determinado que la *diabetes mellitus* se haya convertido en epidemia mundial (Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación Argentina, 2018).

En el curso de la enfermedad es habitual el desarrollo tanto de complicaciones agudas como crónicas que, por su parte, pueden ocasionar dificultades importantes en las personas que la padecen y ocasionar una disminución de su calidad de vida y de su expectativa de vida. Estas complicaciones afectan muchas regiones del organismo y determinan cuadros de relevancia tales como: accidentes cerebrovasculares, infartos, insuficiencia renal, alteraciones circulatorias en los miembros inferiores, pérdida de visión y daños neurológicos. Un párrafo especial merece la diabetes durante el embarazo, dado

²² Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

que, si no se controla de forma adecuada, aumenta el riesgo de muerte fetal y otras complicaciones.

Según el Informe Mundial sobre la Diabetes (OMS, 2018), el porcentaje de muertes atribuibles a la glucemia elevada o la diabetes por sí misma, en menores de 70 años de edad, es mayor en los países de ingresos bajos y medianos que en los de ingresos altos. Esto supone un desafío aún mayor para los sistemas de salud de esos países, dado que en estas poblaciones se suman otros determinantes sociales que ocasionan, en conjunto, un aumento de la susceptibilidad a padecer enfermedades o complicaciones.

Si bien la diabetes de tipo 1 no puede prevenirse con los conocimientos actuales, se pueden adoptar medidas preventivas para la diabetes tipo 2, tanto para retrasar su aparición como el desarrollo de las complicaciones y la muerte prematura que puede derivarse de ellas. Enfoques en políticas públicas que promuevan la actividad física, la alimentación saludable, el control de la presión arterial y de los niveles de lípidos en sangre, pueden contribuir a su prevención. Si bien no hay garantía absoluta de éxito, todos los sectores deben comprometerse a trabajar en la prevención y en el diagnóstico precoz acercando a las poblaciones la oportunidad de detectarla a tiempo y de poder predecir el riesgo de complicaciones con parámetros de fácil acceso y de bajo costo. Estas medidas producirán grandes impactos en términos poblacionales.

Las investigaciones y acciones de extensión que diferentes actores de las UNL han desarrollado en esta temática permitieron caracterizar a esta enfermedad en la región centro norte de la provincia de Santa Fe y realizar aportes significativos en diferentes aspectos de su desarrollo, abordando aspectos epidemiológicos, diagnósticos, clínicos y terapéuticos.

Consideraciones en cuanto al diagnóstico y abordaje de los pacientes. Desafíos y recomendaciones

En entornos del primer nivel de atención deberían ser de fácil acceso los medios de diagnóstico básicos. Asimismo, los sistemas para la derivación del paciente desde su médico de familia al especialista y viceversa constituyen estrategias importantes puesto que los pacientes necesitan, en su evolución, evaluación o tratamiento periódicos especializados en caso de complicaciones y abordaje interdisciplinario. Esta situación no siempre es factible, en especial para algunos grupos sociales y en territorios que tienen mayores problemas de acceso y cobertura, lo que puede ocasionar la interrupción de los controles necesarios. Según el Observatorio de la FCM, existe en nuestra provincia una distribución desigual de profesionales de la salud, en particular de algunas

especialidades médicas, con la consecuente dificultad para el acceso a grupos interdisciplinarios. Esto puede representar desafíos importantes en la cobertura de salud de pacientes portadores de enfermedades crónicas. Dentro de las intervenciones que pueden llevarse adelante para el diagnóstico precoz y la prevención de las complicaciones de este tipo de patologías, se encuentran las pruebas de detección de retinopatía diabética y de los signos tempranos de nefropatía, la determinación de parámetros como la fibrinogenemia o el control lipídico en sangre, que, detectados a tiempo pueden ayudar a establecer grupos de pacientes con mayor o menor riesgo para el desarrollo de complicaciones y establecer estrategias de abordaje y seguimiento específicas para cada paciente (Carrera *et al.*, 2011).

En el caso de las personas ya diagnosticadas con diabetes, existe una serie de intervenciones, eficaces en término de costos para el sistema de salud y de beneficios para los pacientes, que pueden mejorar los resultados. Entre las intervenciones cabe citar: el control de la glucemia, mediante una combinación de dieta, actividad física y, de ser necesario, medicación; el control de la tensión arterial y los lípidos para reducir el riesgo cardiovascular y otras complicaciones; y exámenes periódicos para detectar daños oculares, renales y en los pies para facilitar la introducción temprana de tratamiento en caso de presentarse algunos signos de complicaciones. La gestión de la diabetes puede reforzarse mediante normas y protocolos y mediante un manejo en red de los pacientes (Informe Mundial de la Diabetes, 2018).

Los grupos de investigación de la FCM-UNL abocados al estudio de esta enfermedad están orientados a abordar las deficiencias fundamentales en los conocimientos sobre la diabetes, necesarios para la adopción de políticas más eficaces en la intervención, tanto para el diagnóstico como para la prevención de sus complicaciones, que ocasionan compromiso importante en la calidad de vida de estos pacientes y mayor demanda del sistema de salud. Por su parte, se vuelve imprescindible evaluar los resultados de programas innovadores que tengan por objetivo el cambio en los comportamientos y el fortalecimiento de la capacidad de contar con información regional relevante, analizar y utilizar datos representativos sobre la carga y las tendencias de la diabetes y sus principales factores de riesgo.

La accesibilidad al sistema de salud y, en particular, a los controles efectuados por los equipos interdisciplinarios, constituye un factor esencial para lograr los resultados esperados. Existen barreras de acceso que, en muchas oportunidades, pueden dificultarlo. Según una encuesta realizada en el marco del trabajo de investigación de este equipo se pudo detectar que los pacientes que utilizan el transporte público de pasajeros para asistir a los efectores de salud son los que menos controles realizan anualmente y los mismos pacien-

tes manifiestan que el tiempo de traslado es un factor negativo. Por su parte, se pudo determinar que la mayor cantidad de pacientes que no tienen cobertura de salud mediante la seguridad social o prepagas, así como aquellos que poseen escasa información sobre su enfermedad, tienen controles más esporádicos y mayores dificultades para sostener de manera adecuada el tratamiento con la medicación necesaria. Todos estos factores se constituyen en obstructores importantes para acceder al sistema de salud que podrían eliminarse con el fortalecimiento del primer nivel de atención y la presencia de equipos que trabajen fuertemente en el abordaje de las enfermedades crónicas. Cuando esto no sucede, las personas con diabetes deben trasladarse mayores distancias a centros de referencia de segundo o tercer nivel.

Toda enfermedad crónica entraña un desafío y la adherencia al tratamiento es un factor fundamental y un grave problema de salud pública. Se ha demostrado que, a la hora de establecer un tratamiento, es recomendable diseñar las indicaciones que reconozcan las individualidades en el marco de los protocolos generales de intervención y terapéutica. Adherir al tratamiento para estos pacientes implica cumplir con los medicamentos indicados, asistir a las consultas médicas, cambios en los estilos de vida, conocimiento de su enfermedad y de los signos que deben motivar una consulta rápida para mejorar los resultados, entre otros. Se trabajó desde la FCM-UNL con un modelo de seguimiento de personas con afecciones crónicas, encontrando dificultades en el control metabólico en los pacientes, más allá de la asistencia a los controles indicados de acuerdo con los protocolos establecidos. La falta de adherencia a tratamientos dietéticos y a la actividad física suelen ser los factores frecuentemente involucrados en los adultos portadores de una diabetes tipo 2. En niños con diabetes tipo 1, los resultados muestran dificultades en el control metabólico aún en aquellos que cuentan con grupos de profesionales de diferentes áreas de la salud que acompañan su seguimiento y evolución.

Diferentes biomarcadores y aspectos clínicos se han estudiado en relación con esta entidad para valorar su utilidad en el manejo diario de estos pacientes y en el establecimiento de posibles pronósticos de su evolución. Se demostró que la presencia de hígado graso y elevación de las transaminasas pudieron ser controladas con intervenciones efectivas en los hábitos y el control del peso de estos pacientes (Gaydou Borsotti, *et al.*, 2016).

El aumento de fibrinógeno, por su parte, puede incrementar el riesgo cardiovascular por diferentes mecanismos, ya que juega un papel importante en la agregación plaquetaria, en el aumento de la viscosidad plasmática y en la formación de fibrina. Además, es un reactante de fase aguda y ha sido detectado en un porcentaje importante de pacientes, en los que el riesgo de complicaciones está aumentado. Se investigó el papel de los factores hemorreos-

lógicos, como la agregación eritrocitaria o la fibrinogenemia, además de la relación entre obesidad, fibrinogenemia y aumentos de la Proteína C Reactiva en adultos diabéticos. Se demostró que existe una relación entre los niveles de fibrinógeno y la presencia de complicaciones en territorios como la retina o la piel (Carrera *et al.*, 2006; 2008; 2011; Vaira *et al.*, 2013). Algunos de los investigadores que conforman el grupo de diabetes de FCM-UNL participaron de un estudio multicéntrico sobre pie diabético y las características de su presentación en Latinoamérica, así como las características epidemiológicas más relevantes y los desafíos regionales en su abordaje (Carro *et al.*, 2018).

En la población pediátrica, por su parte, se observaron dificultades para lograr el control de los valores de hemoglobina glicosilada a pesar de cumplir con los controles establecidos por el equipo interdisciplinario de diabetes. La edad de mayor vulnerabilidad resultó la adolescencia, donde el control metabólico se dificulta más aún. En los niños con hemoglobina glicosilada elevada coexistía, en la mayoría de los casos, una alteración del perfil lipídico fundamentalmente a expensas del aumento de LDL y disminución de HDL independientemente del tiempo de evolución de la enfermedad. Esta situación aumenta de por sí el riesgo cardiovascular para estos pacientes y el impacto en otros territorios como la piel o el riñón (Carro *et al.*, 2018).

La prevalencia de tiroiditis autoinmune y enfermedad celíaca en pacientes diabéticos es similar a la descrita en estudios realizados en otras regiones de Argentina y otros países. Sin embargo, al comparar los resultados obtenidos de HbA1c en estos pacientes, con las recomendaciones de las guías ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes), que recomienda valores menores a 7 %, se pudo observar en nuestro estudio que los pacientes pediátricos diabéticos con celiaquía y tiroiditis autoinmune presentaron un mal control metabólico de la enfermedad. La búsqueda periódica de estas enfermedades en el laboratorio, junto con un interrogatorio y examen físico adecuados, permite un tratamiento oportuno para cada patología concomitante. La prevención de complicaciones fue señalada previamente como un punto clave en la evolución de la *diabetes mellitus* y en la expectativa de una mejor calidad de vida en los pacientes. Como se mencionó, las alteraciones en la microcirculación y en variables hemorreológicas presentes en la diabetes, podrían complicar esa evolución (Fontana *et al.*, 2012). Es así que, en un trabajo realizado sobre muestras de paciente pediátricos derivados de diferentes efectores de salud de la región centro norte de Santa Fe, se detectó un patrón alterado de agregación eritrocitaria, factor que puede intervenir en el desarrollo de alteraciones circulatorias. Se estudió la agregación eritrocitaria por observación microscópica de los agregados y posterior captura de imágenes. Se logró identificar objetivamente el patrón de agregación eritrocitaria

que presentan niños diabéticos, mediante la obtención de imágenes microscópicas, con un método sencillo, económico y de fácil acceso lo que resulta un aporte sustancial para estos pacientes y la prevención de las complicaciones (Canetti *et al.*, 2018).

Recomendaciones

Un trabajo en red y la determinación de los factores que pueden dificultarlo, la consideración del abordaje interdisciplinario, fundamentalmente en edades con gran vulnerabilidad para el control metabólico como la adolescencia, el hallazgo de marcadores tempranos y accesibles por su costo y por la posibilidad de incorporarlos en los controles de rutina para poder establecer el riesgo del desarrollo de complicaciones puede mejorar el seguimiento y control de la evolución de esta enfermedad tanto en adultos como en niños impactando positivamente en el sistema sanitario.

Aportes a la prevención, diagnóstico y control de la urolitiasis

Verónica G. Fernández²³ y María Silvina Sobrero²³

Características y epidemiología de la enfermedad

La *urolitiasis* (UL) es la presencia de un cálculo en el sistema excretor renal (riñón, uréteres, vejiga). Normalmente existe en la orina un equilibrio entre las sustancias promotoras e inhibidoras de la formación de la piedra. Cuando por algún motivo (dieta, deshidratación, entre otros) se rompe dicho equilibrio, ocurre la precipitación y crecimiento del cálculo en algún punto del tracto urinario n punto del tracto urinario.

Esta patología se encuentra entre las enfermedades más frecuentes en nefrourología, con un alto grado de recurrencia, al año del primer episodio es de 14 % y a los diez años del 52 % (Urribarri *et al.*, 1989). Representa un elevado costo socioeconómico tanto para el individuo como para el Estado. Se proyecta para el año 2030 un costo anual total en el mundo de 4,57 billones de dólares (Raheem, *et al.*, 2017).

Los reportes epidemiológicos difieren según las regiones debido a la etiología multifactorial de la enfermedad, dependiendo entre otros factores, de la edad, sexo, raza, condiciones socioeconómicas, hábitos (alimentación, actividad física y laboral) y condiciones geoclimáticas. La prevalencia en Europa es del 5 al 9 %, en Asia del 1 al 5 %, en medio oriente del 20 al 25 % y del 10,1 % en EE.UU. (Romero, *et al.*, 2010). En Argentina, se refiere una prevalencia de nefrolitiasis de 1 a 3 %, aunque algunos autores estiman que llegaría al 12 % al considerar los cálculos asintomáticos (Abbate, 2004). Un estudio en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires mostró una prevalencia general de UL del 3,96 %, siendo de 4,35 % para hombres y 3,62% para mujeres (Pinduli, *et al.*, 2006). Se desconocen datos epidemiológicos oficiales en la provincia de Santa Fe.

23 Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

Prevención, diagnóstico y control de la urolitiasis

En el medio de Santa Fe es muy frecuente que solo se realice el tratamiento sintomático del episodio agudo del cólico renal, sin determinar el trastorno metabólico que lo genera. Cuando no se dispone del cálculo para analizar su composición, el análisis bioquímico de la orina de 24 horas permite identificar las alteraciones y evitar la reincidencia. Los valores alterados en la orina del paciente se reconocen comparando los mismos con los valores normales o de referencia. Los valores normales de promotores e inhibidores de la UL en la orina de 24 horas necesitan ser redefinidos según las condiciones climáticas, alimentación, edad, sexo, de la población en estudio. Utilizar valores de referencia establecidos en regiones de características diferentes puede conducir a un error de sub/sobrediagnóstico (Curhan *et al.*, 2001). Especialistas de Santa Fe informan que es frecuente encontrar en pacientes con *urolitiasis* parámetros de la orina dentro del rango normal, siendo este uno de los motivos por lo cual se relega el estudio metabólico para diagnóstico y control de la enfermedad.

Este equipo de investigación se propuso mejorar las herramientas disponibles para la prevención, diagnóstico y el control de los enfermos. Se determinaron los valores normales de marcadores de UL (calcio, oxalato, citrato, ácido úrico, fósforo, magnesio, sulfato y sodio) en orina de 24 horas en una muestra de estudiantes de bioquímica de la UNL (18–37 años) durante 2013–2016 (Fernández *et al.*, 2017). Los resultados parciales obtenidos se compararon con los valores de referencia habitualmente usados en los laboratorios de análisis clínicos y no se encontraron concordancia en alguno de ellos. De esta manera se confirma que pueden quedar mal diagnosticadas algunas alteraciones urinarias que producen la UL si no se dispone de valores normales propios.

Para simplificar el algoritmo de análisis del control metabólico de pacientes ya diagnosticados para un tipo específico de cálculo, se están desarrollando modelos matemáticos. Así, para personas con riesgo para cálculos de ácido úrico, se encontró un modelo que permite evaluar periódicamente el paciente analizando solo dos parámetros en orina en lugar de los doce necesarios para el diagnóstico.

En la misma muestra estudiada: etariamente joven, clínicamente sana y sin antecedentes previos de cálculos renales, se encontró que el 54 % tuvo riesgo de *urolitiasis* para algún tipo de cálculo. Se halló además 13 % sobrepeso, 5 % obesidad, y 7,4 % con una ligera disminución de la función renal. Existen referencias bibliográficas sobre el vínculo de estos factores (sobrepeso/obesidad, conducta alimentaria, función renal) y la *urolitiasis* en pacientes con cálculos renales, sin embargo, no hay información respecto a igual análisis en estadios previos de la enfermedad (Sánchez *et al.*, 2011). Por este motivo, el grupo de

investigación se encuentra abocado al estudio de la potencial relación en esta población que presenta riesgo de UL pero que no han tenido ningún episodio de cólico renal. Se han incluido en el estudio 156 alumnos, a los que se les realizó el estudio metabólico de UL y función renal, la valoración de la masa corporal, y la evaluación de los hábitos alimentarios a través de registros.

Con la línea de investigación desarrollada se aportarán herramientas que permitan actuar preventivamente a la presentación de la enfermedad, como también mejorar el diagnóstico y control de la UL, contribuyendo a disminuir la alta recurrencia, mejorar calidad de vida del paciente y optimizar la utilización de los recursos en salud.

Recomendaciones

Resulta necesario en función del problema identificado propender a:

- Establecer los valores de referencia para las sustancias promotoras e inhibidoras de los cálculos renales en la orina de 24 horas en la población de la región, según sexo y en franjas etarias de mayor incidencia.
- Aplicar protocolos de diagnóstico y control en todo paciente que ingrese al sistema de salud con un primer episodio de *urolitiasis*, evaluando la composición del cálculo y/o la alteración metabólica que suscitó el mismo.
- Trabajar interdisciplinariamente con todo el recurso humano de salud que involucra a la patología, al mismo tiempo que se requiere que operen de forma conjunta el sistema público de salud, la seguridad social y la universidad.
- Se debe establecer un registro epidemiológico de la enfermedad en la provincia de Santa Fe, ya que dadas las características de la misma —alta incidencia, prevalencia y recurrencia— resulta imprescindible planificar las acciones en salud, de manera de optimizar los recursos.

Cáncer génito–mamario: situación en el centro norte de Santa Fe

*Samuel Leonardo Seiref*²⁴

El problema

En la medida en que otras causas de mortalidad son controladas y la población envejece, las enfermedades neoplásicas aparecen entre las más importantes causales de muerte y discapacidad en el mundo.

El cáncer de mama es la principal causa de muerte por cáncer entre las mujeres en los países desarrollados y en la mayoría de los países en vías de desarrollo. Se estima el riesgo de por vida para una mujer de desarrollar cáncer de mama en un 12 %.

En Argentina se calcula que anualmente se producen más de 21 000 casos nuevos y más de 5800 muertes, con variaciones geográficas dentro del país: las mayores corresponden a Santa Fe, Córdoba y CABA. Estas cifras no han mostrado variaciones significativas entre 1978 y 2015 (20.4/100 000 y 20.1/100 000 respectivamente). Según el Registro Provincial de Cáncer de Santa Fe (RECASE), entre los años 2005 y 2008, en base a una población estimada de 2 840 174 habitantes, se registraron 1605 defunciones, lo que equivale a una tasa de 12,5/100 000 habitantes (Ballesteros y col. 2016 – Instituto Nacional del Cáncer 2017).

El cáncer cervicouterino es un fuerte marcador de bajo nivel socioeconómico–cultural. Es el tercer cáncer más frecuente en las mujeres, y el segundo en la población de entre 15 y 44 años. En este grupo etario es la primera causa de muerte por cáncer, por delante de mama, colon, recto y leucemias. Aunque es la neoplasia con el mayor potencial demostrado de prevención secundaria (Citología exfoliativa de Papanicolaou –test de HPV– Colposcopia) y posiblemente primaria (vacunas contra el HPV), sigue siendo una causa preponderante de mortalidad en las mujeres a nivel mundial. En los países desarrollados la incidencia y la mortalidad han disminuido en un 75 % en los últimos 50 años debido a los programas de *screening*; esto no ha ocurrido en los países de América Latina y el Caribe. Argentina, al igual que en el resto de América Latina, constituye una de las regiones más afectadas por este tipo de cáncer. Según el Ministerio de Salud de la Nación, se diagnostican cerca de 4959 nuevos casos y mueren alrededor de 2127 mujeres por año. En 1980 la tasa de

24 Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

mortalidad cada 100 000 mujeres fue de 7,1; en el 2010, 30 años después, la tasa fue prácticamente la misma (Arrossi y col. 2015 – Programa Nacional de Prevención de Cáncer Cervicouterino 2020).

Los datos previamente citados ubican a la Argentina, a nivel mundial, como uno de los países donde el cáncer de mama y el de cuello uterino constituyen un grave problema de salud.

A nivel mundial, regional y local existe cierta estandarización y consenso acerca del diagnóstico y el tratamiento de ambos cánceres. Y en el afán de lograr mejores resultados, constantemente se publican nuevas propuestas terapéuticas, con nuevas drogas y/o distintos abordajes, con el fin de lograr mejores resultados. Estos corresponden a poblaciones seleccionadas o cuyas características genéticas y/o demográficas no necesariamente se correlacionan con las de la República Argentina, región Centro, particularmente la provincia de Santa Fe.

Además, especialmente en la región antes mencionada, no se cuenta con datos respecto a la supervivencia global, a la supervivencia libre de enfermedad y a la supervivencia con enfermedad metastásica. Tampoco se sabe el número de pacientes en seguimiento luego del tratamiento.

Cáncer de cuello uterino

Del estudio de la población asistida en el Hospital J. B. Iturraspe de Santa Fe, que centraliza la atención de las pacientes del centro norte de la provincia de Santa Fe y de algunas provincias aledañas, surgen algunos resultados de muy fuerte impacto en la salud y el desarrollo humano (Talamé y Seiref, 2018).

De 22 861 pacientes que tuvieron su parto en el período 2012–2018 en el Hospital J. B. Iturraspe, el 78,35 % (n=17912) no tenía realizado el Papanicolaou durante el embarazo actual o dentro del año del mismo, a pesar de que el promedio de consultas prenatales en las que debería y podría haberse realizado fue de 5,97 (+ 2,5).

Esto se ve reflejado en el número de mujeres que fueron atendidas por cáncer de cuello uterino: 705 pacientes en los últimos 20 años con un promedio de edad de 46 años (Pidhirnyj *et al.*, 2018); edad en la que por muchas circunstancias altera profundamente toda la dinámica familiar. Más si se tiene en cuenta que el 50,6 % eran oriundas del Nudo Santa Fe, 26 % del Nudo Reconquista, 22,5% del Nudo Rafaela, 0,7 % del Nudo Rosario y 0,1 % del Nudo Venado Tuerto (en 11 pacientes no se registró el dato).

Con los tratamientos realizados, según el Registro Civil de la provincia de Santa Fe, 424 pacientes se encuentran vivas (58,48 %) y 266 han fallecido, el

88,72 % como consecuencia de su enfermedad y el 11,28 % por causas no relacionadas a la misma (de 17 pacientes no se encontraron datos al respecto).

Cáncer de mama

En igual período que el referido en el apartado anterior, se atendieron 1103 pacientes con diagnóstico de cáncer de mama con una edad mínima de 23 años y una máxima de 87, con una media 56 años (Viale Romero y Seiref, 2018).

El 70 % consultó por autopalpación de un nódulo y el 14 % se detectó por control ginecológico. El 58,9 % de las mujeres provino de la ciudad de Santa Fe y ciudades aledañas a 20 km o menos de distancia a la capital (Recreo, Monte Vera, Sauce Viejo, Rincón, Colastiné y Santo Tomé); 3,9 % de la ciudad de Reconquista; 2,8 % de la ciudad de San Justo; 2,5 % de la ciudad de Laguna Paiva; el restante 31,9 % de otras localidades (ninguna de ellas correspondió a más del 2 % del total).

Del total, 788 están vivas (71,4 %); de 15 no hay registro alguno (1,4 %) y 300 fallecieron (27,2 %). El 57,3 % fue por cáncer de mama, el 37 % por otras causas y en el 5,7 % se desconoce la causa.

Al analizar las tasas de supervivencia global, aproximadamente el 50 % de las mujeres alcanzan los cinco años y el 30 % los diez años.

Es importante destacar que, respecto al seguimiento, aproximadamente el 60 % de las mujeres luego del abordaje y tratamiento inicial pierde contacto con el sistema de salud en su seguimiento.

Recomendaciones

Los datos recabados y nuestras investigaciones remarcan claramente la necesidad de tomar un contacto mayor y más directo con la población, ya que el tratamiento de estos dos cánceres pareciera ser el apropiado. Sin embargo, es claro que lo que está fallando es la detección precoz y el seguimiento sistemático de la enfermedad, por lo cual, se estima que estos dos aspectos deberían ser atendidos como prioritarios en relación con el estado actual de la cuestión.

Hipertensión arterial: estudios de prevalencia y factores asociados

Federico Galluccio,²⁵ Héctor Mario Musacchio²⁵ y María Elisa Bacca²⁵

La hipertensión arterial como problemática de salud pública

La hipertensión arterial es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, etc.) y ha sido reconocida como el principal factor de riesgo de muerte y una de las más importantes causas de morbilidad tanto en el mundo, como también en nuestro país (Kearney *et al.*, 2005; Ministerio de Salud de la República Argentina, 2013).

Más allá de la controversia sobre si esta condición es una enfermedad o solo un factor de riesgo, sabemos que constituye la entidad crónica más común en adultos; su prevalencia aumenta con la edad y en personas mayores de 20 años es de aproximadamente el 26,4 %; se estima que aumentaría hasta llegar al 29,2 % en el año 2025, afectando a 1.56 billones de personas en todo el mundo. Esto plantea un importante problema de salud, considerando no solo que es más común que el tabaquismo y la dislipidemia (alteraciones en el colesterol principalmente), sino que además, se le atribuyen a nivel mundial 7,6 millones de muertes prematuras, 54 % de las debida a accidentes cerebrovasculares y el 47 % de las producidas por isquemia cardíaca (infarto o anginas de pecho) (Kearney *et al.*, 2005). En nuestro país de acuerdo con la información de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación, en 2013 la principal causa de muerte fueron las enfermedades cardiovasculares, seguidas por los tumores (Ministerio de Salud de la República Argentina, 2013).

La forma considerada como esencial o primaria es un síndrome cardiovascular desarrollado como consecuencia de una compleja interacción en el tiempo entre susceptibilidad genética y factores medioambientales (edad, sexo, etnia, herencia, dieta, alcoholismo, diabetes).

La teoría central para explicar su desarrollo incluye una dieta rica en sodio y un déficit renal de su excreción. Evidencias de esto han sido documentadas en diversos estudios epidemiológicos y experimentales en humanos (He *et al.*, 2000).

²⁵ Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado previamente, diversas sociedades científicas y entes gubernamentales han elaborado estrategias para la prevención primaria de las enfermedades vasculares, así como también de la hipertensión arterial (Parikh *et al.*, 2008).

Aportes al estudio epidemiológico de su relevancia en la región

Según un trabajo de campo reciente que se llevó a cabo a través de encuestas presenciales, se pudo comprobar que uno de cada tres santafesinos padece hipertensión arterial. De acuerdo con la investigación, en la capital de la provincia se encontró una tendencia estadística a que el problema se presente principalmente en personas con condiciones socioeconómicas más desfavorables. Dicho estudio intentaba conocer qué prevalencia, es decir, qué cantidad de casos de hipertensión arterial había en Santa Fe en el año 2015, para lo cual se usó la división administrativa por distritos establecida para la ciudad. Hay abundante bibliografía que indica que la hipertensión se relaciona con condiciones socioeconómicas desfavorables, que es algo que también el trabajo se propuso constatar en la ciudad.

Se tomó una muestra de la población de la ciudad de Santa Fe, la cual fue dividida según distritos electorales. Teniendo en cuenta los locales de votación, se asignaron al azar los lugares a los que debíamos concurrir a realizar las encuestas. Dichas encuestas contaban con un cuestionario de preguntas preestablecidas. Se convocó a voluntarios universitarios para la realización de las mismas. Se realizaron 590 encuestas en las elecciones nacionales de agosto y octubre de 2015. Con la finalidad de georreferenciar a las personas se les preguntó sobre las intersecciones de sus domicilios, de esta manera, cada individuo fue localizado en el mapa de la ciudad.

Los resultados indican que uno de cada tres encuestados, el 34,1 %, registraban presión arterial elevada, una cifra que coincide con lo reportado por la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de 2013, elaborada por el Ministerio de Salud de la Nación (Ministerio de Salud e INDEC, 2013).

Estudios internacionales indican que las condiciones socioeconómicas son determinantes para la hipertensión. Considerando que las personas del oeste y suroeste de la ciudad suelen tener condiciones económicas más bajas que las del resto, se esperaba encontrar más personas con hipertensión en esos lugares.

Sin embargo, no se pudo demostrar una asociación entre la condición socioeconómica y la hipertensión, pero sí una tendencia a que los niveles socioeconómicos más bajos presentaran más hipertensión.

Para medir el nivel socioeconómico se utilizó una herramienta denominada Escala de Graffar modificada, que divide en cinco grupos o estratos sociales, y se comparó con los casos de hipertensión. Además, el margen de error calculado fue bajo. Quizás en la población santafesina la hipertensión no tenga que ver con el nivel socioeconómico, sino que esté asociada más que nada con factores genéticos, hereditarios u otros a dilucidar. Sí se encontró relación con la edad, aunque es una relación que ya está muy demostrada en otros países y en Argentina también.

En cuanto a la prevención de la hipertensión arterial, entre 2009 y 2012 se llevó a cabo por el mismo grupo de investigación un estudio en la ciudad de Santo Tomé con el fin de evaluar estrategias de prevención de la hipertensión arterial y medir su posterior desarrollo (Galluccio *et al.*, 2017).

Muchos estudios en la literatura demuestran que las estrategias de prevención primaria en la población de alto riesgo de desarrollar hipertensión pueden retrasar la aparición de la misma (Whelton *et al.*, 2002). Para definir grupos blanco o diana de dichas estrategias es necesario conocer con precisión cuales son los factores de riesgo para su desarrollo. Con el objetivo de evaluar factores de riesgo para desarrollo de hipertensión arterial a corto plazo, se realizó un estudio de cohortes de tres años de duración, iniciado en el año 2009.

Se entrevistaron personalmente y luego se siguieron con encuestas telefónicas o presenciales, además de medirles la presión arterial, se registraba su peso, altura, entre otros datos. También se registraban sus domicilios y teléfonos para hacerles el seguimiento anualmente. Dicha metodología ha sido probada en otros países inclusive de Latinoamérica (Myon *et al.*, 2010).

Ese trabajo sirvió para validar un puntaje llamado Score de Riesgo de Hipertensión Arterial a corto plazo de Framingham, labor que se finalizó en 2013. En este caso el Score de Framingham, utiliza un puntaje que cuantifica qué posibilidades tiene una persona de desarrollar hipertensión arterial en un corto período de tiempo, cuatro años, el cual fue desarrollado en Estados Unidos en sujetos de 20 a 69 años, no diabéticos, basándose en datos que pueden ser fácilmente obtenidos en la consulta médica como la edad, el sexo, la tensión arterial sistólica y diastólica, el índice de masa corporal, la HTA en los padres y el hábito de fumar cigarrillos (Parikh *et al.*, 2008).

Se propuso evaluar si ese puntaje serviría para predecir el desarrollo de hipertensión en zona. En este sentido, se comprobó que el score puede ser de utilidad, aunque no con la misma cantidad de variables que usan en Estados Unidos, sino con menos. Ellos evalúan entre otros datos, si hay antecedentes de hipertensión, el sexo, si la persona fuma, su edad, el nivel de presión arterial en el momento y el índice de masa corporal. Sin embargo, según este trabajo se vio que solo algunas de esas variables podían predecir el desarrollo de hipertensión a corto plazo en nuestra población.

Se valoraron 369 personas adultas en forma consecutiva —edad comprendida entre 20 y 69 años— normotensas, no diabéticas. De ellos, 245 (66,4 %) completaron el seguimiento. En relación con los factores de riesgo cardiovascular evaluados mediante el Score de Framingham el 72,2 % presentaba prehipertensión arterial; acorde al valor del IMC el 34,8 % sobrepeso y 25 % obesidad; el 33,5 % era tabaquista y en relación con el antecedente de primer grado de hipertensión arterial en el 33,8 % se encontró el mismo en uno de los padres, y en el 9,2 % en ambos padres.

Como resultado se encontró que la edad es una de las variables que ayudó a predecir la aparición de hipertensión a corto plazo. También la presión en el momento de ser medida, ya que una presión más alta indica más posibilidades de que haya hipertensión en el futuro. La tercera variable fue el índice de masa corporal (relación entre peso y talla), ya que las personas con más obesidad tenían más posibilidades de desarrollar hipertensión que las que no lo eran. Estos, se destacan como factores de riesgo para desarrollar hipertensión arterial. Se encontró en los niveles de tensión arterial correspondientes a pre-hipertensión a personas mayores de 50 años e índice de masa corporal elevado; ante la presencia de algunas de estas condiciones, es aconsejable la práctica de medidas preventivas a fin de postergar, o en el mejor de los casos evitar, el progreso hacia la enfermedad.

Recomendaciones

Aplicar estrategias de prevención primaria en la población de alto riesgo de desarrollar hipertensión puede retrasar o evitar su aparición (Appel *et al.*, 2016). Las mismas incluyen, disminuir la ingesta de sal, realizar actividad física y reducir el peso corporal (Egan *et al.*, 2010). Estos elementos son incluso útiles para otras enfermedades como la diabetes o la dislipidemia y además pueden tener un impacto social alto, aunque el impacto individual no sea tan evidente. Esto es paradójico, pero sustenta la implementación de medidas públicas tendientes a modificar hábitos y conductas.

La aplicación del *score* de riesgo de desarrollo de hipertensión arterial, puede ser una herramienta útil en la detección de personas con alto riesgo de padecer la misma, y de esta forma aplicar medidas preventivas dirigidas y orientadas a grupos de mayor riesgo.

Parte 3

Prestaciones médicas
y obras sociales provinciales

Sistemas de información de gestión para obras sociales provinciales

Sandra del Carmen Canale,²⁶ Héctor De Ponti,²⁷
Mariano Monteferrario²⁷ y Juan Pablo Varela²⁷

Introducción

El mercado de la salud se caracteriza por la existencia de numerosas fallas o asimetrías (Arrow, 1963), por lo que es posible que los recursos no sean asignados de una manera socialmente eficiente. Esto brinda argumentos en pos de la intervención del Estado para mejorar la eficiencia y la equidad distributiva. No existe un acuerdo generalizado respecto al rol estatal en el área sanitaria, lo que deriva en la existencia de distintos sistemas de salud que tratan de brindar respuestas más o menos organizadas a los problemas de la población.

En Argentina el sistema de salud combina distintos subsistemas, a saber: público, seguridad social y privado (Tobar, 2000) evidenciando una segmentación. Dentro de la seguridad social, las obras sociales provinciales (OSP) cuentan con importante representatividad, en tanto cubren el 25 % de la población asegurada del país y se hallan dispersas por todo el país.

Aportes

El Consejo de Obras y Servicios Sociales Provinciales de la República Argentina (COSSPRA), entidad que nuclea a las veinticuatro OSP del país, en el año 2011 aprueba el proyecto elaborado por la UNL para el desarrollo del Observatorio de Seguridad Social Provincial. Así fue que se generó un Sistema de Información para la Gestión (SIG) con el asesoramiento y gestión de la Escuela Superior de Sanidad de la FBCB con participación de docentes de la FCE. Entre los distintos SIG de posible aplicación se optó por un *tablero de control* al que las distintas OSP acceden a través de una plataforma interactiva. Esta herramienta se generó en la búsqueda de conformar una base de datos —alimentada con insumos generados por los mismos usuarios— que permita la com-

26 Facultad de Ciencias Económicas, UNL. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

27 Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Facultad de Ciencias Económicas, UNL.

paración, la coordinación de actividades y cooperación entre entidades, en pos de lograr innovaciones en la gestión y eficiencia en el aprovechamiento de los recursos.

Los indicadores que conforman un tablero de control son instrumentos que permiten analizar la evolución de variables a lo largo de una serie de tiempo, establecer tendencias, realizar correlaciones para relacionar causas y efectos de dichas tendencias, evaluar el cumplimiento de objetivos, verificar los procesos de cambio, analizar la evolución de la organización periódica o comparativamente y proyectar el abordaje comparativo y simultáneo de diversas zonas o regiones o espacios reales o imaginarios.

Resultados

El *tablero de control* desarrollado cuenta con indicadores que refieren a estructura demográfica, consumo sanitario y costo de las prestaciones en cada región.

La *estructura demográfica* de la población beneficiaria es un condicionante relevante de la demanda prestacional. Conocer la cantidad y la ubicación geográfica de los usuarios cubiertos por las OSP es fundamental para la planificación sanitaria, en pos de dimensionar la cantidad de recursos humanos, tecnológicos, materiales y económicos necesarios para satisfacer esa demanda e identificar la localización de la oferta de prestadores requerida para su atención. A nivel nacional dos de cada tres personas tienen alguna forma de seguro de salud, uno de cada cuatro asegurados pertenece a una OSP como también la tiene el 16 % de los habitantes.

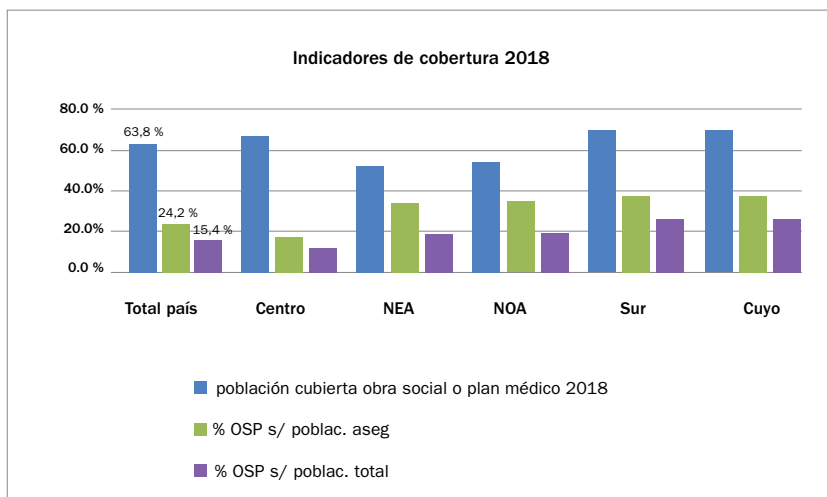


Grafico 1. Población con seguro de salud y cubierta por OSP por región.

Fuente: Censo 2010, INDEC, COSSPRA.

El consumo sanitario se provee bajo el supuesto de que la utilización de servicios se corresponde a las necesidades de la población (Mc Stravic, 1978). Pineault y Develuy (1995) señalan que las medidas de utilización empleadas más frecuentemente refieren a tasas de consultas médicas, de intervenciones quirúrgicas, de exploraciones diagnósticas, de hospitalización (número de ingresos y altas) y de días de hospitalización.

La *tasa de consulta* por asegurado es un indicador reconocido por reflejar tanto la demanda de servicios como la accesibilidad a los mismos (Marra-cino *et al.*, 2000).

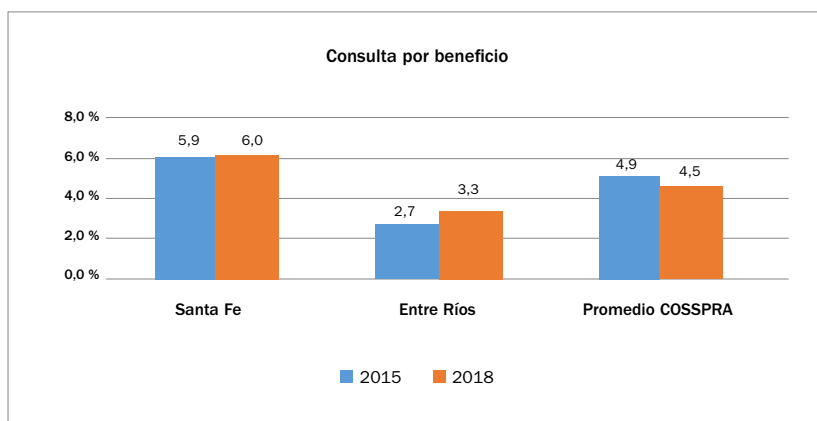


Grafico 2. Consulta por beneficiario año. Comparación tasas de uso 2015–2018.

Fuente: COSSPRA.

Además, las consultas ambulatorias son el punto de partida en el proceso de atención y pueden derivar en la utilización de otros servicios por lo cual es posible, a través de ellos y en combinación con otros indicadores, evaluar la conducta prescriptiva del profesional. En el Gráfico 2 se visualiza que en la provincia de Santa Fe la tasa supera a Entre Ríos y al total nacional lo que en principio indica oferta disponible, demanda presente y accesibilidad.

Por último, el *costo de las prestaciones* en cada región. Esta variable surge a partir de la combinación del valor de la prestación, la cantidad de beneficiarios y su nivel de demanda. En este ítem, la modalidad de contratación utilizada puede impactar en la cantidad de prestaciones y su costo, por lo cual es un dato no menor a la hora de tomar decisiones con respecto a las modalidades de pago a convenir con los prestadores.

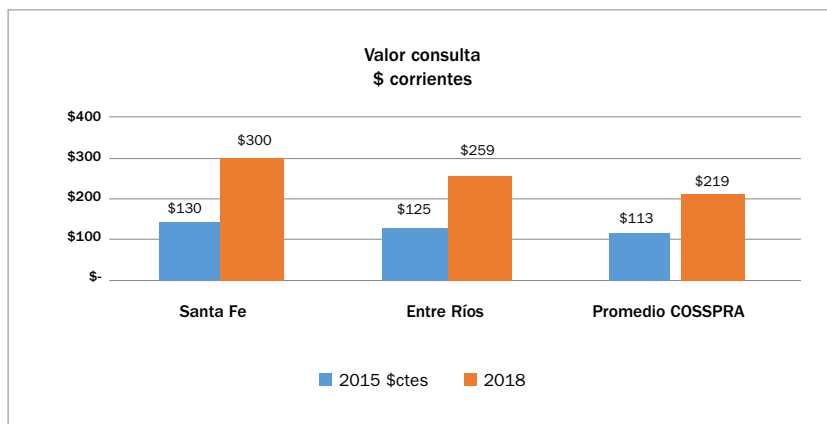


Gráfico 3. Valor consultas precios corrientes.

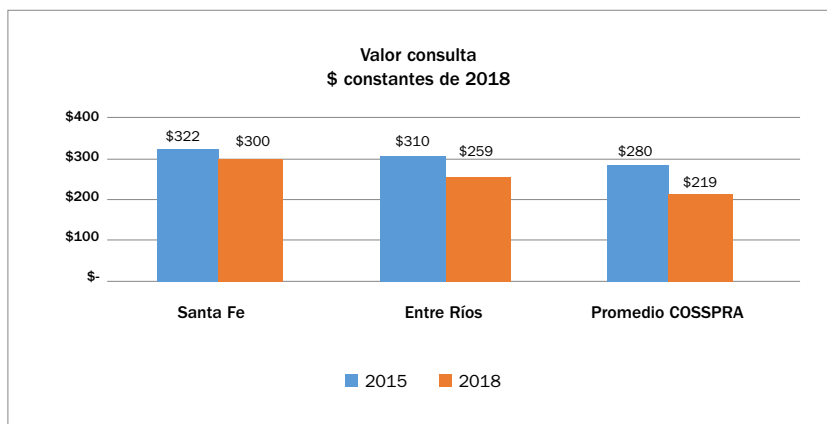


Gráfico 4. Valor consultas a precios constantes de 2018.

Fuente: COSSPRA.

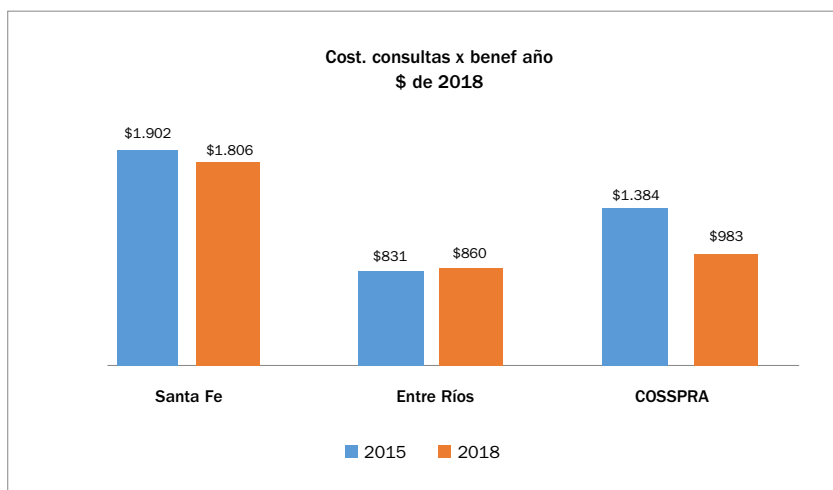


Gráfico 5. Costo consultas por beneficiario (\$ de 2018).

Fuente: COSSPRA.

Esta información permite medir capacidad instalada, poder de compra y evolución del costo, identificar el impacto presupuestario por prestación, etc.

La expresión en valores constantes, utilizando Índice de Precios al Consumidor, elaborado por INDEC, permite seguir la evolución de precios comparativos interanual. El costo en consultas por beneficiario por año indica el presupuesto afectado por beneficiario. En valores constantes mide la evolución en el tiempo.

Conclusiones

Las OSP son un grupo de referencia en el mercado de salud por el nivel de representatividad que poseen. Además, por el tipo de actividad que desarrollan —cuidar, mantener o recuperar la salud— es importante lograr un mejor aprovechamiento de los recursos. El monitoreo a través de indicadores tiene la ventaja de la sencillez, valorándolos como una herramienta de primera magnitud para conocer a tiempo la información disponible, tomar decisiones y trazar cursos de acción en pos de una gestión más eficiente. Así también lo afirma Aja Quiroga (2002), sin la gestión de la información, sus productos y servicios, es imposible tomar decisiones adecuadas, trazar las políticas y diseñar los procesos.

Referencias bibliográficas del capítulo 2

Parte 1

Campylobacter termotolerante en la cadena cárnica aviar

- Campylobacter* termotolerante en la cadena cárnica aviar agroindustria (2019). <https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/aves/estadistica>
- CDC (2013). Incidence and Trends of Infection with Pathogens Transmitted Commonly through Food—foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 United States Sites, 1996–2012; US Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention: Atlanta, GA, USA, 283–287.
- EFSA (2011). Scientific opinion on *Campylobacter* in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain. *EFSA Journal*, 9 (2105).
- EFSA/ECDC (2014). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2012. *EFSA Journal*, 12 (3547).
- FAO (2004). Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos. Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición. FAO y OMS, 2003.
- Frizzo, L. S.; Astesana, D. M. (...) Rosmini, M. R. (2013). La seguridad en la cadena agroalimentaria de la carne: problemáticas, estrategias y posibles soluciones pre-faena. *FAVE Ciencias Agrarias* 12(95), 114.
- Fuentes, L. S. (2010). Prevalencia y perfiles de sensibilidad en cepas de *Campylobacter* spp. aisladas de diarreas en Córdoba, Argentina. *Gastroenterología*, 12, 2–5.
- Hue, O.; Le Bouquin, S. (...) Chemaly, M. (2010). Prevalence of and risk factors for *Campylobacter* spp. contamination of broiler chicken carcasses at the slaughterhouse. *Food Microbiology* 27, 992–999.
- Moore, J. E.; Corcoran, D. (...) Miller, B. C. (2005). *Campylobacter*. *Veterinary Research* 36, 351–382.
- Newell, D. G. & Fearnley, C. (2003). Sources of *Campylobacter* colonization in broiler chickens. *Applied Environmental Microbiology*, 69, 4343–4351.
- Signorini, M. L.; Zbrun M. V. (...) Rosmini, M. R. (2013). Quantitative risk assessment of human campylobacteriosis by consumption of salad cross-contaminated with thermophilic *Campylobacter* spp. from broiler meat in Argentina. *Preventive Veterinary Medicine*, 109, 37–46.
- Signorini, M.; Rossler, E. (...) Zbrun, M. (2018). Antimicrobial resistance of thermotolerant *Campylobacter* species isolated from humans, food-producing animals and foods: A worldwide meta-analysis. *Microbial Drug Resistance*, 8:1174–1190.
- Zbrun, M. V.; Romero-Scharpen, A. (...) Frizzo, L. S. (2013). Occurrence of thermotolerant *Campylobacter* spp. at different stages of the poultry meat supply chain in Argentina. *New Zealand Veterinary Journal*, 61, 337–343.

- Zbrun, M. V.; Olivero, C. (...) Frizzo, L. S. (2015). Antimicrobial resistance in thermotolerant *Campylobacter* isolated from different stages of the poultry meat supply chain in Argentina. *Food Control*, 57, 136–141.
- Zweifel, C. & Stephan, R. (2012). *Microbial decontamination in the food industry: Novel methods and applications* (pp. 60–95). En Ali Demirci Michael Ngadi (Eds.). Woodhead Publishing.

Infecciones bacterianas prevalentes, micosis graves y resistencia a los antimicrobianos

- Baroni, M. R.; Bucci, P (...) Salvatierra, E. (2018). Usefulness of rapid urease test samples for molecular analysis of clarithromycin resistance in *Helicobacter pylori*. *Rev. Argent Microbiol.*, 50, 359–364.
- Bonifaz, A. (2015). *Micología Médica Básica* (5ta. ed.). McGrawhill.
- Bucci, P; Baroni, M. (...) Tedeschi, F. (2019). Infección por *Helicobacter pylori*: análisis de diversidad genética, factores de virulencia y marcadores de resistencia a claritromicina. En Ahumada, C. (Presidencia) V Congreso Bioquímico del Litoral, Santa Fe.
- Bucci, P; Baroni, M. (...) Jiménez, F. (2017). *Helicobacter pylori* infection: regarding the issue in our region. 176 (Supl. I) 293, P2034.
- Camargo, M. C.; García, A. (...) García, T. (2014). The problem of *Helicobacter pylori* resistance to antibiotics: a systematic review in Latin America. *The American Journal of Gastroenterology*, 109, 485–495.
- Córdoba, S.; Vivot, W. (...) Murisengo, O. (2011). Species distribution and susceptibility profile of yeasts isolated from blood cultures: results of a multicenter active laboratory-based surveillance study in Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 43, 176–185.
- Dudiuk, C.; Berrio, I. (...) Macedo, D. (2019). Antifungal activity and killing kinetics of anidulafungin, caspofungin and amphotericin B against *Candida auris*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74, 2295–2302.
- Gamarra, S.; Chaves, M. S. (...) Franco, D. (2018). Mucormycosis outbreak due to *Rhizopus microsporus* after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction surgery evaluated by RAPD and MALDI-TOF Mass spectrometry. *Journal de Mycologie Médicale*, 28, 617–622.
- Giusti, A.; Baroni, M. R. (...) Ochoteco, C. (2011). *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente adquiridos en la comunidad: detección de leucocidina de Pantón-Valentine y su relación con el sitio de aislamiento en pacientes de la ciudad de Santa Fe-Argentina. *Revista Panamericana de Infectología*, 13, 8–11.
- Leonardelli, F.; Macedo, D. (...) García-Effron, G. (2016). *Aspergillus fumigatus* Intrinsic Fluconazole Resistance Is Due to the Naturally Occurring T301I Substitution in Cyp51A. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 60, 5420–5426.
- Leonardelli, F.; Theill, L. (...) Méndez, E. (2017). First itraconazole resistant *Aspergillus fumigatus* clinical isolate harbouring a G54E substitution in Cyp51A in South America. *Revista Iberoamericana de Micología*, 34, 46–48.
- Macedo, D.; Leonardelli, F. (...) Gamarra, S. (2018). Molecular Confirmation of the Linkage between the *Rhizopus oryzae* CYP51A Gene Coding Region and Its Intrinsic Voriconazole and Fluconazole Resistance. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 62.

- Malfertheiner, P.; Megraud, F. (...) Axon, A. T. (2016). Management of *Helicobacter pylori* infection. On behalf of the European *Helicobacter* and Microbiota Study Group and Consensus panel 66, 6–30.
- Méndez, E.; Baroni, M. R. (...) Mollerach, A. S. (2015). *Staphylococcus aureus*: an unusual resistance mechanism? *Journal de Bacteriology and Parasitology*.
- Méndez, E.; Garberí, M. S. (...) Cristobal, S. A. (2019). Community–Acquired Methicillin–Resistant *Staphylococcus aureus*–Severe Infection in Two Healthy Patients with Ear Piercing. *Journal of Bacteriology and Parasitology*, 10, 356.
- Méndez, E.; Roldán, M. L. (...) Virgolini, S. M. (2012). A case of familial transmission of community–acquired methicillin–resistant *Staphylococcus aureus* carrying the Inu(A) gene in Santa Fe city, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 44, 303–305.
- O'Hara, F. P.; Suaya, J. A. (...) Mera, R. M. (2016). Spa Typing and Multilocus Sequence Typing Show Comparable Performance in a Macroepidemiologic Study of *Staphylococcus aureus* in the United States. *Microbial Drug Resistance*, 22, 88–96.
- Theill, L.; Dudiuk, C. (...) Méndez, E. (2016). Prevalence and antifungal susceptibility of *Candida albicans* and its related species *Candida dubliniensis* and *Candida africana* isolated from vulvovaginal samples in a hospital of Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 48, 43–49.
- Tomatis, C.; Baroni, M. R. (...) Álvarez, C. (2018). Non reported spa types in our country in *Staphylococcus aureus* from adult patients of a school hospital, Santa Fe – Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 50, 244–248.

Trichinellosis en animales domésticos y silvestres

- Bono Battistoni, M. F.; Marengo, R. (...) Pujato, A. (2015). Determinacion de *Trichinella* spp. en jabali (*Sus scrofa*). *Revista Veterinaria Argentina*, XXXII(321).
- Cohen, M.; Constantino, S. N. (...) Venturiello, S. M. (2010). *Trichinella* infection in wild boars (*Sus scrofa*) from a protected area of Argentina and its relationship with the presence of humans. *Veterinary Parasitology*, 169, 362–366.
- Dupouy–Camet, J. (2000). *Trichinellosis*: a worldwide zoonosis. *Veterinary Parasitology*, 93, 191–200.
- Franck, L.; Marengo, R. (...) Bono Battistoni, M. F. (2018). *Trichinella* spp. en cerdos silvestres de la provincia de Santa Fe. En *VI Jornada de Difusión de la Investigación y Extensión, FCV–UNL*. Esperanza, Santa Fe. http://www.fcv.unl.edu.ar/media/investigacion/JornadaFCV2018/fscommand/SA_FRANCK_TRINCHINELLA.pdf
- Krivokapich, S. J.; Pozio, E. (...) Confalonieri, V. (2012). *Trichinellapatagoniensis* n. sp. (Nematoda), a new encapsulated species infecting carnivorous mammals in South America. *Veterinary Parasitology*, 42, 903–910.
- Krivokapich, S. J.; González Prous, C. L. (...) Saldia, L. (2015). First finding of *Trichinella pseudospiralis* in the Neotropicalregion. *Veterinary Parasitology*, 208, 268–271.
- Krivokapich, S. J.; Gatti, G. M. (...) Salomón, M. C. (2019). Detection of *Trichinella britovi*in pork sausage suspected to be implicated in a human outbreak in Mendoza, Argentina. *Parasitology International*, 71, 53–55.
- Por el brote de triquinosis en Arroyo Martínez ya son dos los afectados (2012, 24 de julio). *El Argentino*. Gualeguaychu, Entre Ríos, Argentina.

- Pozio, E. (2000). Factors affecting the flow among domestic, synantropic and sylvatic cycles of *Trichinella*. *Veterinary Parasitology*, 93, 24–262.
- Pozio, E. (2005). The broad spectrum of *Trichinella* hosts: from cold-to warm-blooded animals. *Veterinary Parasitology*, 132, 3–11.
- Pozio, E. & Murrel, K. D. (2006). Systematics and epidemiology of *Trichinella*. *Advances in Parasitology*, 63, 367–439.
- Pozio, E. (2007). World distribution of *Trichinella* spp. Infections in animals and humans. *Veterinary Parasitology*, 149, 3–21.
- Ribicich, M.; Gamble, H. R. (...) Franco, A. (2005). *Trichinellosis* in Argentina: An historical review. *Veterinary Parasitology*, 132, 137–142.
- Riva, E.; Steffan, P. E. y Fiel, C. A. (2007). *Trichinellosis*: aspectos múltiples de una zoonosis global. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *FAO Roma*, 94–109.
- Tesón, M.; Regis, A. (...) Novak, F. (1997). Triquinelosis en jabalíes (*Sus scrofa*) en el dpto. Lacar, Neuquén, República Argentina. *Revista Veterinaria Argentina*, 14, 187–190.
- Villamil, J.; Krivokapich, S. y Ribicich, M. (2013). Análisis epidemiológico de *trichinellosis* en humanos y jabalíes del Departamento de Utracán, La Pampa, Argentina. *RAZyEIE*, 8(2), 16–19.

Rabia: una zoonosis que no debemos olvidar ni desatender

- Garg, S. R. (2014). *Rabies in Man and Animals*. Springer.
- Hassell, J. M.; Begon, M. (...) Fevre, E. M. (2017). Urbanization and Disease Emergence: Dynamics at the Wildlife–Livestock–Human Interface. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(1), 55–67.
- Jones, B. A.; Grace, D. (...) McDermott, J. (2013). Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8399–8404.
- Jones, K. E.; Patel, N. G. (...) Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), 990–993.
- MS (2011). Vacuna antirrábica de uso humano. Lineamientos técnicos. Ministerio de Salud de la Nación. http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000794cnt-2012-03-15_lineamientos-antirrabica.pdf
- MSDS (2018). Guía para la prevención, vigilancia y control de la Rabia en Argentina. Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación. http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001234cnt-2018-12_guia-rabia.pdf
- Pinero, C.; Gury Dohmen, F. (...) Cisterna, D. (2012). High Diversity of Rabies Viruses Associated with Insectivorous Bats in Argentina: Presence of Several Independent Zoootics. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 6(5), e1635.

Leptospirosis: abordaje multidisciplinario de una enfermedad endémica

- Cedola, M.; Chiani, Y. (...) Gomez, R. M. (2015). Association of Toll-like receptor 2 Arg753Gln and Toll-like receptor 1 Ile602Ser single-nucleotide polymorphisms with leptospirosis in an Argentine population. *Acta Trópica*, 146, 73–80. doi: 10.1016/J.ACTATROPICA.2015.03.007
- Chiani, Y. et al. (2016). Isolation and clinical sample typing of human leptospirosis cases in Argentina. *Infection, Genetic and Evolution*, 37, 245–251. doi: 10.1016/j.meegid.2015.11.033.
- Cudos, M. C. et al. (2014). Vigilancia Intensificada de Leptospirosis en Santa Fe y Entre Ríos (2012–2013). *Revista Argentina de Salud Pública*, 5 (18), 24–30.
- Dirección Provincial de Promoción y Prevención de la Salud, Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe (2015). Estudio de la factibilidad para la utilización de la vacuna contra leptospirosis. *Publicación Científica de la Secretaría de Salud Pública Municipal*, 11, 9–20.
- Gómez, A. A.; López, M. S. (...) Müller, G. V. (2019). Modeling of leptospirosis outbreaks in relation to hydroclimatic indicators in the northeast of Argentina. *Environmental Modelling & Software* (mimeo).
- Haake, D. A. & Levett, P. N. (2015). Leptospirosis in humans. In Adler, B. (Ed.), *Curr. top. microbiol. immunol.*, 387, 65–97. doi:10.1007/978-3-662-45059-8 5
- Jacob, P; Chiani, Y. (...) Vanasco, B. (2014). Leptospirosis Humana en Argentina: un esquema de Analisis. *Revista Argentina de Salud Pública*, 8(32), 1–18.
- Jacob, P et al. (2015). Evaluación de un panel reducido de cepas de leptospirosis en la Microaglutinación (MAT). *Salud Pública de México*, 57(5), 419–425.
- López, M. S.; Gabriela V. (...) Sione, W. F. (2019). Spatio-temporal analysis of leptospirosis incidence and its relationship with hydroclimatic indicators in northeastern Argentina. *Science of the Total Environment*, 694. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133651>
- López, M. S.; Müller, G. V. & Sione W. F. (2018). Analysis of the spatial distribution of scientific publications regarding vector-borne diseases related to climate variability in South America. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, 26(2018), 35–93.
- Lotterberger, J.; Pauli, R. & Vanasco, N. B. (2002). Development and validation of an ELISA for diagnosis of bovine leptospirosis. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 34(1), 89–95.
- Lowe, R.; Stewart-Ibarra, A. M. (...) Rodo, X. (2017). Climate services for health: predicting the evolution of the 2016 dengue season in Machala, Ecuador. www.thelancet.com/planetary-health; [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanplh/PIIS2542-5196\(17\)3006](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanplh/PIIS2542-5196(17)3006)
- Ministerio de Salud de la Nación (MSAL) (2014). *Enfermedades Infecciosas: Leptospirosis. Diagnóstico de Leptospirosis. Guía para el equipo de salud*, 9.
- Ricardo, T. (2019). Evaluación del riesgo de leptospirosis en asentamientos marginales de Santa Fe, Argentina, mediante un enfoque. Una Salud (tesis inédita de doctorado). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral.
- Ricardo, T.; Bergero, L. C. (...) & Previtali, M. A. (2018). Knowledge, attitudes and practices (KAP) regarding leptospirosis among residents of riverside settlements of Santa Fe, Argentina. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 12(5). doi: 10.1371/journal.pntd.0006470
- Ricardo, T.; Monje, L. D. (...) Previtali, M. A. (2018). Primer informe de *Leptospira interrogans* en el roedor sigmodontino *Scapteromys aquaticus*. *Revista Panamericana de Salud Pública Pan American Journal of Public Health*, 42. doi: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/49126>

- Vanasco, N. B. et al. (2002). Brote de leptospirosis humana luego de una inundación. Reconquista (Santa Fe), 1998. *Revista Argentina de Microbiología*, 34, 124–131.
- Vanasco, N. B. et al. (2016). Diagnostic accuracy of an IgM enzyme-linked immunosorbent assay and comparison with 2 polymerase chain reactions for early diagnosis of human leptospirosis. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 84(4), 292–7. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2016.01.002
- Vanasco, N. B.; Lottersberger, J. (...) Tarabla, H. D. (2007). Diagnosis of leptospirosis: evaluation of a solid-phase enzyme immunoassay in different stages of the disease. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 21(6), 388–95.
- Vanasco, N. B.; Schmeling, M. (...) Tarabla, H. D. (2012). Human Leptospirosis diagnosis: macroscopic agglutination test evaluation in different stages of the disease. *Salud Pública de México*, 54(5), 530–536.
- Vanasco, N. B.; Sequeira, G. (...) Enria, D. (2000). Description of a Leptospirosis Outbreak in the City of Santa Fe, Argentina, March–April 1998. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 7(1), 2000.
- Vanasco, N. B.; Sequeira, M. D. (...) Tarabla, H. (2001). Development and validation of an ELISA for the detection of leptospire-specific antibodies in rodents. *Veterinary Microbiology*, 82(4), 321–330.
- Vanasco, N. B.; Sequeira, M. D. (...) Tarabla, H. D. (2003). Associations between leptospirosis in rodents, reservoir and environmental characteristics. *Preventive Veterinary Medicine*, 60, 227–235.
- WHO–WMO (2012). World Health Organization and World Meteorological Organization 2012. Atlas of Health and Climate. <http://www.who.int/globalchange/publications/atlas/report/en/>
- WHO–WMO (2016). Climate Services for Health: Improving public health decision-making in a new climate. Shumake-Guillemot, J. and Fernandez-Montoya, L. (Eds.). Geneva. http://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/WHO-WMO_Climate_Services_for_Health.pdf?zWclQxQElu4ame2wAx0RTdAVocWVYBGH

Bibliografía suplementaria para código qr

- Caimi, K.; Varni, V. (...) Vanasco, N. B. (2018). Simplified MLST scheme for direct typing of *Leptospira* human clinical samples. *Pathogens and Global Health*, 31, 1–7. 10.1080/20477724.2018.1480137
- Canals, M. L. (2010). Predictibilidad a corto plazo del número de casos de la influenza pandémica H1N1 basada en modelos determinísticos. *Rev. Chil. Infect.*, 27(2), 119–125.
- Carril, A. F.; Cavalcanti, I. F. A. (...) Zamboni, L. (2016). Extreme events in the La Plata basin: a retrospective analysis of what we have learned during CLARIS–LPB Project. *Clim Res.* 68, 95–116.
- Casanovas–Massana, A.; Costa, F. (...) Ko, A. I. (2018). Spatial and temporal dynamics of pathogenic *Leptospira* in surface waters from the urban slum environment. *Water Res.* 130, 176–184. 10.1016/j.watres.2017.11.068
- Chiani, Y. T. (2013). Desarrollo y Validación de Técnicas Diagnosticas de Leptospirosis Canina (tesis inédita de maestría). Universidad Nacional del Litoral. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/handle/11185/434>

- Cramer, A. N. *et al.* (2009). Seroprevalencia de leptospirosis en caninos expuestos a una inundación en Esperanza, Santa Fe, Argentina, 2007. *Revista FAVE*, 8(1), 7–9.
- Cudos, M. C. *et al.* (2014). Leptospirosis associated new epidemiological settings. Description of two outbreaks in Santa Fe, Argentina. *Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Emergentes*, 9(2), 32–33.
- Easterbrook, J. D. *et al.* (2007). A survey of zoonotic pathogens carried by Norway rats in Baltimore, Maryland, USA. *Epidemiology and Infection*, 1(5), 1–8.
- Giménez J. M. *et al.* (2017). Evaluation of e lateral flow immunoassay device for human leptospirosis diagnosis in Argentine: comparative analysis with the currently applied techniques. *Medicina*, 77(1), 608.
- IPCC. Climate Change (2014). Fifth Assessment Report Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jacob, P. (2016). Aspectos ecológicos y operacionales de la vigilancia de leptospirosis en Argentina (tesis inédita de maestría). ANLIS–FIOCRUZ. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24549>
- Ko, A. I.; Goarant, C. & Picardeau, M. (2009). Leptospira: The Dawn of the Molecular Genetics Era for an Emerging Zoonotic Pathogen. *Nature Reviews Microbiology*, 7(10), 736–747. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2208>
- Landolt, N. Y. *et al.* (2018). Leptospirosis humana: Tipificación molecular de muestras clínicas de casos confirmados en Argentina de 2005 a 2016. Artículo presentado en el VIII Congreso de la Sociedad Argentina de Bacteriología, Micología y Parasitología Clínica (SA-DEBAC), CABA, Buenos Aires.
- Lau, C.; Smythe, L. D. (...) Weinstein, P. (2010). Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: Fuelling the fire? *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 104, 631–638. 10.1016/j.trstmh.2010.07.002
- Lotterberger, J.; Guerrero, S. (...) Vanasco, N. B. (2009). Epitope Mapping of pathogenic leptospira LipL32. *Letters in Applied Microbiology*, 49(5), 641– 645.
- Prochetto, S. D. *et al.* (2017). Latex particles sensitized with proteins of Leptospira interrogans for application in immunoagglutination assays. *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, 66(15), 791–797. 10.1080/00914037.2016.1276058
- Schneider, A. G.; Casanovas–Massana, A. (...) Ko, A. I. (2018). Quantification of pathogenic Leptospira in the soils of a Brazilian urban slum. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 12, 1–15. 10.1371/journal.pntd.0006415
- Simil, E.; Lotterberger, J. y Vanasco, N. B. (2013). Evaluación de desempeño de un test de ELISA desarrollado por el grupo ANLIS–UNL. *FABICIB*, 17, 42–50. <https://doi.org/10.14409/fabicib.v17i0.4307>
- Vanasco, N. B. (2010). Situación de la leptospirosis en la Argentina: vigilancia epidemiológica y diagnóstico. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 44(3), 477–617.
- Vanasco, N. B. (2012). Leptospirosis humana: estudio para la obtención de herramientas de diagnóstico y evaluación de la utilidad del serodiagnóstico en diferentes etapas de la enfermedad (tesis de inédita de doctorado). Universidad Nacional del Litoral. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/tesis//handle/11185/413>
- Vanasco, N. B.; Kemerer, R. y Oliva, M. E. (2003). Brote de leptospirosis rural en un tambó de la provincia de Entre Ríos, Argentina, febrero–marzo 2003. *Salud (i) Ciencia*, 12(4), 26–31. <http://www.siicsalud.com/dato/dat038/04601024.htm>

- Vanasco, N. B.; Stiefel, M. L. y Fritschy, B. (2004). Brote de leptospirosis humana: análisis espacial de casos y variedades de leptospirosis. Reconquista, Santa Fe, Argentina (1998). *Salud (i) Ciencia*. <http://www.siicsalud.com/dato/dat042/05307032.htm>
- Viarengo, G.; Vanasco, N. B. (...) y Guerrero, S. A. (2008). Expression and Purification of *Leptospira interrogans* Antigens. Application in serodiagnosis. *BIOCELL (Suppl.)*, 32, BT-P09.
- Victoriano, A.; Smythe, L. (...) Adler, B. (2009). Leptospirosis in the Asia Pacific region. *BMC Infect. Dis.*, 9, 147. doi:10.1186/1471-2334-9-147

Vigilancia de *Aedes aegypti* y emergencia de brotes de dengue en el centro de la provincia de santa fe

- Dirección de Enfermedades Transmisibles por Vectores, Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación, República Argentina (2016). Directrices para la prevención y control de *Aedes aegypti*. <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000235cnt-01-directrices-dengue-2016.pdf>
- Kouri, G. (2006). El dengue, un problema creciente de salud en las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 19(3), 143–145.
- Pang, T.; Mak, T. K., & Gubler, D. J. (2017). Prevention and control of dengue—the light at the end of the tunnel. *Lancet Infectious Diseases*, 17(3), e79–e87.
- Reiter, P y Nathan M. B. (2003). Guías para la evaluación de la eficacia del rociado espacial de insecticidas para el control del vector del dengue *Aedes aegypti*. Organización Mundial de la Salud. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68400/WHO_CDS_CPE_PVC_2001.1_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Secretaría de Promoción y Programas Sanitarios, Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación, República Argentina (2016). Boletín Integrado de Vigilancia n° 315. http://www.msal.gov.ar/images/stories/boletines/BIV_395_SE03.pdf
- Torres, J. R.; Orduna, T. A. (...) Sarti, E. (2017). Epidemiological characteristics of dengue disease in Latin America and in the Caribbean: A systematic review of the literature. *Journal of Tropical Medicine*, 2017, 8045435. 10.1155/2017/8045435
- Wilder-Smith, A.; Gubler, D. J. (...) Scott, T. W. (2017). Epidemic arboviral diseases: priorities for research and public health. *Lancet Infectious Diseases*, 17(3), e101–e106.

Enfermedad de Chagas–Mazza, un problema de salud que persiste: contribuciones a su estudio y abordaje en nuestra región

- Beloscar, J. et al. (2007). Migración aborigen y urbanización de la enfermedad de Chagas. *Revista de la Federación Argentina de Cardiología*, 36, 80–6.
- Bizai, M. L.; Peralta, R. (...) Diez, C. (2019). Genetic diversity of *Trypanosoma cruzi* in chronic infected subjects from Argentina according to geographic origin and clinical manifestation of Chagas disease (inédito).
- Bonney, K. & Engman, D. (2015). Autoimmune Pathogenesis of Chagas Heart Disease. Looking Back, Looking Ahead. *The American Journal of Pathology*, 185(6), 1537–1547.

- Bontempi, I.; Bizai, M. (...) Diez, C. (2016). Simple methodology to directly genotype *Trypanosoma cruzi* Discrete Typing Units in single and mixed infections from human blood samples. *Infection, Genetics and Evolution*, 43,123–9.
- Bontempi, I.; Freitas, P (...) Marcipar, I. (2017). Trans-sialidase overcome many antigens to be used as a vaccine candidate against *Trypanosoma cruzi*. *Immunotherapy*, 9(7), 555–565. 10.2217/imt-2017-0009
- Bua, J.; Volta, B. (...) Cardoni, R. (2013). How to Improve the Early Diagnosis of *Trypanosoma cruzi* Infection: Relationship between Validated Conventional Diagnosis and Quantitative DNA Amplification in Congenitally Infected Children. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, Oct; 7(10), e2476. 10.1371/journal.pntd.0002476
- Colussi, C.; Stafuza, M. (...) Mendicino, D. (2016). Epidemiología de la enfermedad de Chagas en comunidades Mocovíes y Criollas en el sur del Chaco Argentino. *Salud Pública Mex*, 58(1), 3–4. 10.21149/spm.v58i1.8151
- Debona, F. S.; Reyna, J. N. (...) Rodeles, L. M. (2016). Tratamiento de pacientes con Chagas crónico: ¿cuánto se conoce? Análisis de situación en estudiantes de FCM y médicos de la ciudad de Santa Fe. *Revista Aula Universitaria*, 18, 188–189.
- Diez, C.; Gea, S. (...) Bottasso, O. (2006). Cardiovascular risk factors in chronic Chagas' disease are associated with a different profile of putative heart-pathogenic antibodies. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, 48(1), 26–33.
- Diez, C.; Mannatini, S. (...) Marcipar, I. (2008). The value of molecular studies for the diagnosis of congenital Chagas disease in northeastern Argentina. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 78(4), 624–627.
- Diez, C.; Lorenz, V. (...) Marcipar, I. (2010). Genotyping of *Trypanosoma cruzi* sub-lineage in human samples from a north-east Argentina area by hybridization with DNA probes and specific PCR. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 82(1), 67–73.
- Duffy, T.; Bisio, M. (...) Schijman, A. G. (2009). Accurate real-time PCR strategy for monitoring bloodstream parasitic loads in Chagas disease patients. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 3, 419.
- Fabbro, D.; Streiger, M. (...) Amicone, N. (2007). Trypanocide treatment among adults with chronic Chagas disease living in Santa Fe city (Argentina), over a mean follow-up of 21 years: parasitological, serological and clinical evolution. *Revista de la Sociedad Brasileña de Medicina Tropical*, 40(1), 1–16. 10.1590/S0037-86822007000100001
- Fabbro, D.; Streiger, M. y Arias, E. (2013). Quimioterapia específica en la infección crónica con *Trypanosoma cruzi*. En *Aportes al conocimiento de la Enfermedad de Chagas* (cap. 5). CORPUS Editorial.
- Fabbro, D.; Danesi, E. (...) Sosa-Estani, S. (2014). Trypanocide treatment of women infected with *Trypanosoma cruzi* and its effect on preventing congenital Chagas. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 8(11), e3312. 10–1371/journal.pntd.0003312
- Fragata-Filho, A.; Faustino Franca, F. (...) De Jesús Costa C. A. (s. f.). Evaluation of parasiticide treatment with Benznidazol in the electrocardiographic, clinical and serological evolution of Chagas disease. *PLOS Neglected Tropical Disease*, 10(3), e0004508. 10.1371/journal.pntd.0004508
- Lucero, R.; Bruses, B. (...) Schijman, A. (2016). Chagas' disease in Aboriginal and Creole communities from the Gran Chaco Region of Argentina: Seroprevalence and molecular parasitological characterization. *Infection, Genetics and Evolution*, 41, 84–92.

- Mendicino, D. A.; Streiger, M. L. (...) Bizai, M. L. (2010). Chagasic infection and related epidemiological antecedents in a low endemicity area of Argentina. *Enfermedades Emergentes*, 12(2), 110–114.
- Mendicino, D.; Stafuza, M. (...) Moretti, E. (2014). Diagnostic reliability of an immunochromatographic test for Chagas disease screening at a primary healthcare centre in a rural endemic area. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 109(8), 984–988. <http://dx.doi.org/10.1590/0074-0276140153>
- Mendicino, D.; Stafuza, M. (...) Nepote, M. (2015). Chagas pediátrico en áreas rurales de la provincia de Santa Fe. *Revista Argentina de Salud Pública*, 6(25), 14–18.
- Mendicino, D., Colussi, C. (...) Nepote, M. (2019). Seroprevalencia de Chagas en mayores de 14 años de áreas rurales del Chaco Santafesino. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba*, 76(1), 47–51. 10.31053/1853.0605.v76.n1.21946
- Mendicino, D.; Colussi, C. & Moretti, E. (2019). Simultaneous use of two Rapid Diagnostic Test for the diagnosis of Chagas' Disease. *Trop Doct*, 49(1), 23–26. 10.1177/0049475518813792
- Messenger, L. & Bern, C. (2018). Congenital Chagas disease: current diagnostics, limitations and future perspectives. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 31(5), 415–421. 10.1097/QCO.0000000000000478
- Monje–Rumi, M.; Brandan, C. (...) Diosque, P. (2015). Trypanosoma cruzi diversity in the Gran Chaco: mixed infections and differential host distribution of TcV and TcVI. *Infection, Genetics and Evolution*, 29, 53–9.
- Morillo, C. A.; Marin Neto, J. A. (...) Rosas, F. (2015). Randomized trial of benznidazole for chronic Chagas cardiomyopathy. *The New England Journal of Medicine*, 14, 1295–306. 10.1056/NEJMoa1507574
- Peralta, R.; Vallejos, Y. (...) Diez, C. (2019). Hipótesis multifactorial en el desarrollo de enfermedad de Chagas. Estudio de polimorfismos del hospedero y genotipos de Trypanosoma cruzi. Artículo presentado en V Congreso Bioquímico del Litoral. Santa Fe.
- Peverengo, L.; Rodeles, L. M. (...) Marcipar, I. (2018a). Desarrollo de un test de inmunocaptura de IgM para el diagnóstico de Chagas congénito. Presentado en la XXX Reunión de la Sociedad Argentina de Protozoología. Resistencia, Chaco.
- Peverengo, L. M.; García, V. (...) Marcipar, I. (2018b). Development and assessment of an improved recombinant multiepitope antigen-based immunoassay to diagnose chronic Chagas disease. *Parasitology*, 145(12), 1594–1599. 10.1017/S0031182018000458
- Rodeles, L. M.; Vicco, M. H. (...) Marcipar, I. S. (2016). Combined analysis of cross-reacting antibodies anti- β 1AR and anti-B13 in advanced stages of Chagas heart disease. *Trop. Med. Int. Health*, 21, 1545–1551. 10.1111/tmi.12791
- Spillmann, C.; Coto, H. y Burrone, M. S. (2013). Análisis de la situación epidemiológica de la enfermedad de Chagas en Argentina: avances en el control 2012. *Revista Argentina de Salud Pública*, 4, 40–44.
- Streiger, M.; Demonte, M. (...) Denner, S. (2002). Multicausalidad y evolución de la prevalencia de infección chagásica humana en la provincia de Santa Fe, en relación al riesgo de transmisión vectorial. En *Actualizaciones en artropodología sanitaria argentina*. (pp. 221–231). Fundación Mundo Sano.
- Streiger, M.; del Barco, M. (...) Amicone, N. (2004). Estudio longitudinal e quimioterapia específica em crianças, com doença de Chagas crônica, residentes em área de baixa endemicidade da República Argentina. *Revista de la Sociedad Brasileira de Medicina Tropical*, 37(5), 365–375.

- Vicco, M. H.; Ferini, F. (...) Bottasso, O. A. (2013). Assessment of cross-reactive host-pathogen antibodies in patients with different stages of chronic Chagas disease. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 66, 791–796. 10.1016/j.rec.2013.05.02
- Vicco, M. H.; Cesar, L. I. (...) Bottasso, O. A. (2014). Chagas disease reactivation in a patient non-Hodgkin's lymphoma. *Rev. Clin Esp.*, oct; 214(7), e83–5.
- Viotti, R.; Vigliano, C. (...) Armenti, A. (2006). Long-term cardiac outcomes of treating chronic Chagas disease with benznidazole versus no treatment: a nonrandomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 144(10), 724–34. 10.7326/0003-4819-144-10-200605160-00006.
- World Health Organization (2015). Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. *Weekly Epidemiological Record*, 6, 33–44.

Parte 2

Realidades y desafíos en nutrición infantil y *diabetes mellitus* para Santa Fe y su zona de influencia

- Acuna-Alonzo, V.; Flores-Dorantes, T. (...) Moreno Estrada (2010). A functional ABCA1 gene variant is associated with low HDL-cholesterol levels and shows evidence of positive selection in Native Americans. *Human Molecular Genetics*, 19, 2877–85. 18–21.
- Bruneau Chavez, J. G. (2015). Estudio comparativo de la composición corporal y somatotipo en niños de 10 a 13 años de la etnia Mapuche y no mapuche de la comunidad de Temuco, Chile (tesis inédita de doctorado). Universidad de Granada.
- Folmer, A. (2019). Actividad física y estado nutricional de niños de 3 a 5 años de la ciudad de Recreo. bibliotecavirtual.unl.edu.ar
- Giménez Ceccotti, M. V. (2019). Lactancia materna, bajo peso al nacer y obesidad. *Asociación causal*. bibliotecavirtual.unl.edu.ar
- Hirschler, V.; Redwood, D. G. (...) Slattery, M. L (2012). Dyslipidemia without Obesity in Indigenous Argentinean Children Living at High Altitude. *Journal of Pediatrics*, 161, 646–651.
- Ministerio de Salud de la Nación (2015). 3° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No transmisibles. www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf
- Organizacion Mundial de la Salud (2016). Informe de comisión para acabar con la Obesidad Infantil. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf?sequence=1

Diabetes mellitus (DM)

- Canetti, V. M.; Reus, V. y Sosa, M. (2018). Análisis de variable hemorreológica en pacientes diabéticos pediátricos. itp.bdigital.uncu.edu.ar
- Carrera, L. I.; Etchepare, R. (...) Valverde, J. (2006). La agregación eritrocitaria en la fisiopatogenia de las lesiones cutáneas microangiopáticas diabéticas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 53(4), 242–5.

- Carrera, L. I.; Etchepare, R. (...) Foresto, P. (2008). Hemorheologic changes in type 2 diabetic patients with microangiopathic skin lesions. A linear discriminant categorizing analysis. *Journal of Diabetes and its Complications*, 22(2), 132–136.
- Carrera, L. I.; Rodríguez Rostan, M. L. (...) D'Ottavio, A. E. (2011). Retinopatía microangiopática en diabéticos tipo 2. Aportes hemorreológicos al conocimiento de su fisiopatogenia. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 3, 9–16.
- Carro, G. V.; Saurral, R. (...) Witman, E. L. (2018). Pie diabético en pacientes internados en Hospitales de Latinoamérica. *Medicina*, 78, 243–251.
- Gaydou Borsotti, A.; Carrera, L. (...) Toffolo, D. (2016). Marcadores bioquímicos en la diabetes, inflamación y síndrome metabólico. *Revista de la sociedad argentina de diabetes*, 50 (50).
- Fontana, A. B.; Lerda, N. (...) Riquelme, B. D. (2012). Técnica de cuantificación de la agregación eritrocitaria por análisis digital de imágenes. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 46(1), 47–52.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación Argentina (2018). Ministerio de Salud recuerda que la diabetes puede prevenirse con hábitos saludables. http://www.msal.gob.ar/ent/index.php/home/6-destacados-slide/index.php?option=-com_content&view=article&id=510:ministerio-de-salud-recuerda-que-la-diabetes-puede-prevenirse-con-habitos-saludables&catid=6:destacados-slide510+
- Organización Mundial de la Salud (2018). Informe Mundial sobre la Diabetes. <https://www.who.int/diabetes/global-report/es/>
- Vaira, S. M.; Contini, L. (...) Carrera, L. (2013). Función discriminante sobre las componentes principales en variables hemorreológicas de pacientes diabéticos con lesiones oculares. En *IV Encuentro Iberoamericano de Biometría y XVIII. Reunión Científica del GAB*. Edit. Universidad la Plata, 317–319.

Aportes a la prevención, diagnóstico y control de la urolitiasis

- Abbate, A. (2004). Litiasis urinaria. *Evidencia*, 7(1), 14–17.
- Curhan, G. C.; Willett, W. C. (...) Stampfer, M. J. (2001). Twenty-four-hour Urine Chemistries and the Risk of Kidney Stones Among Women and Men. USA, *Kidney International*, 59, 2290–2298.
- Fernandez, V. G.; Sobrero, M. S. (...) Prono Minella, P. (2017). Valores de referencia de oxalato, calcio, citrato, ácido úrico, fósforo, magnesio, sulfato y sodio urinarios en alumnos de la carrera de Bioquímica de la Universidad Nacional del Litoral, Argentina. *Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 37(3), 146–56.
- Pinduli, I.; Spivacow, R. (...) Boffi-Boggero, J. (2006). Prevalence of urolithiasis in the autonomous city of Buenos Aires, Argentina. *Urology Research*, 34, 8–11.
- Raheem, O. A.; Khandwala, Y. S. (...) Denstedt, J. D. (2017). Burden of Urolithiasis: Trends in Prevalence, Treatments, and Costs. *European Urology Focus*, 3, 18–26.
- Romero, V.; Akpınar, H. & Assimos, D. G. (2010). Kidney Stones: A Global Picture of Prevalence, Incidence, and Associated Risk Factors. *Reviews in Urology*, 12(2/3), e87–96.
- Sánchez, A.; Sarano, D. & del Valle, E. (2011). Nefrolitiasis. Fisiopatología, evaluación metabólica y manejo terapéutico. *Actualizaciones en Osteología*, 7(3), 195–233.
- Uribarri, J.; Oh, M. S. & Carroll, H. J. (1989). The First Kidney Stone. *Annals of Internal Medicine*, 111, 1006–1009.

Cáncer génito-mamario: situación en el centro norte de Santa Fe

- Arrossi, S.; Thouyaret, L. y Paul, L. (2015). Prevención del Cáncer Cervicouterino: recomendaciones para el tamizaje, seguimiento y tratamiento de mujeres en el marco de programas de tamizaje basados en el test de VPH.
- Ballesteros, I.; Limardo, L. y Abriata G. (2016). Vigilancia epidemiológica del cáncer. Análisis de Situación de Salud por Cáncer. Un aporte para la toma de decisiones en salud pública basadas en información. Instituto Nacional del Cáncer. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación. Argentina, <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000925cnt-2016-12-21-boletin-epidemiologia.pdf> Ingreso 22 de febrero de 2020
- Instituto Nacional del Cáncer (2017). SIVER/INC, Ministerio de Salud de la Nación en base a los registros de mortalidad de la DEIS. Argentina 2017. <http://www.msal.gov.ar/inc/acerca-del-cancer/mortalidad/> Ingreso 22 de febrero de 2020.
- Pidhirnyj, N.; Sadonio, M. (...) Seiref, S. L. (2018). El embarazo: una Oportunidad Perdida para el Screening de Cáncer de Cervix. *Revista del Colegio de Médicos de la Primera Circunscripción*, 2(4), 34–38.
- Programa Nacional de Prevención de Cáncer Cervicouterino. <https://www.argentina.gob.ar/salud/instituto-nacional-del-cancer/institucional/pnpcc>
- Talame, M. y Seiref, S. L. (2018). Abordaje de las pacientes con cáncer de cuello uterino. Otra deuda pendiente. Artículo presentado en el *Encuentro de Jóvenes Investigadores de la UNL*, Santa Fe. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/handle/11185/1592>
- Viale Romero, S. y Seiref, S. L. (2018). Situación del Cáncer de Mama en Santa Fe Frente al Paso del Tiempo. Artículo presentado en el *Encuentro de Jóvenes Investigadores de la UNL*, Santa Fe. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/colecciones/bitstream/handle/123456789/8933/RSA33.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hipertensión arterial: estudios de prevalencia y factores asociados

- Appel, L. J.; Brands, M. W. (...) Sacks F. M. (2006). American Heart Association. Dietary Approaches to Prevent and Treat Hypertension: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension*, 47(2), 296–308.
- Egan, B. M.; Zhao, Y. & Axon, R. N. (2010). US trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension, 1988–2008. *JAMA* 303(20), 2043–50.
- Galluccio, F.; Musacchio, H. (...) Bacca, M. E. (2017). Validación del Score de Riesgo de Hipertensión Arterial de Framingham en una población argentina. *Intramed Journal*, 6(2), 1–8.
- He, J.; Whelton, P. K. (...) & Klag, M. J. (2000). Long-Term Effects of Weight Loss and Dietary Sodium Reduction on Incidence of Hypertension. *Hypertension*, 35, 544–549.
- Kearney, P. M.; Whelton, M. (...) & He, J. (2005). Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*, 365(9455), 217–23.
- Ministerio de Salud de la Nación Argentina. Dirección de estadísticas e información de salud (DEIS) (2013). *Estadísticas vitales. Serie*, 5, 57.

- Ministerio de Salud de la Nación, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2013). Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles. Argentina.
- Mion, Jr D.; Pierin, A. M. G. (...) y Machado, T. A. O. (2010). Hipertensión arterial en la ciudad de Sao Paulo: prevalencia referida por contacto telefónico. *Arquivos Brasileiros de Cardiología*, 95(1), 99–106.
- Parikh, N. I.; Pencina, M. J. (...) Vasan, R. S. (2008). A Risk Score for Predicting Near–Term Incidence of Hypertension: The Framingham Heart Study. *Annals of Internal Medicine*, 148(2), 102–110.
- Whelton, P. K.; He, J. (...) & Karimbakas, J. (2002). National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Primary Prevention of Hypertension Clinical and Public Health Advisory From the National High Blood Pressure Education Program. *JAMA*, 288, 1882–1888.

Parte 3

Sistemas de información de gestión para obras sociales provinciales

- Aja Quiroga, L. (2002). Gestión de información del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. *ACIMED*, 10(5), 7–8.
- Arrow, K. (1963). Uncertainty and the welfare Economics of Medical Care. *American Economics Review*, 53, 941–73.
- Marracino, C.; Abadie, J. P. y Vera Figueroa, M. (2000). *Indicadores para monitoreo de sistemas de salud*.
- Mc Stravic, R. (1978). Determining Health Needs. *Health Administration Press*, 31–53.
- Pineault, R. y Daveluy, C. (1995). *La planificación sanitaria; conceptos, métodos, estrategias*. Masson SA.
- Tobar, F. (2000). Herramientas para el analisis del sector salud. *Medicina y sociedad*, 23(2), 83–108..

Capítulo 3. Educación: entramado social, estructuras curriculares y estrategias en torno a espacios educativos

Adriana Gonzalo¹ y Andrea Delfino²

Introducción

La educación ha sido considerada por la UNESCO como un derecho humano y una fuerza de desarrollo sostenible. Si bien cada uno de los objetivos de la Agenda 2030 necesita de la educación para dotar a todas las personas de los conocimientos, las competencias y los valores necesarios que le permitirán vivir con dignidad, construir sus propias vidas y contribuir a las sociedades en que viven, dicha agenda ha focalizado particularmente en la necesidad garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover las oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

En esta dirección, este capítulo reúne un conjunto de trabajos, resultado de líneas de investigación en educación que se desarrollan en diversos ámbitos académicos de la UNL.

Los aportes brindados como resultados de las investigaciones llevadas a cabo por los equipos de la universidad, se han agrupado del siguiente modo:

La Sección Primera se desarrolla en dos grandes ejes: (I) Territorio, espacio, cultura y educación; (II) Trayectorias, transiciones entre niveles educativos y relaciones estudio-trabajo, estudio-nutrición.

En el eje I se agrupan tanto las líneas de investigación relacionadas con escuelas rurales en espacios que se han urbanizado, así como también los de educación bilingüe, la temática de las pertenencias étnicas o territoriales y la de multiculturalidad.

El eje II congrega los logros de las indagaciones llevadas a cabo en la universidad que se vinculan al problema de construcción de biografías en sociedades actuales, los hitos significativos en los sectores juveniles, como el cambio de nivel educativo, la construcción de expectativas de futuro, la combinación entre mundos del trabajo y de la universidad; así como la problemática de la relación estudio-nutrición en los primeros trayectos de la educación universitaria.

1 Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral-UNL) (CONICET-UNL).

2 Facultad de Ciencias Económicas, UNL. Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral-UNL) (CONICET-UNL).

La Sección Segunda abarca un tercer eje: (III) Estructuras curriculares, prácticas de conocimiento y estrategias para el mejoramiento de la educación en diversos entornos educativos. Este eje reúne un conjunto de diversos enfoques didácticos sobre temáticas relevantes en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como nuevas estrategias pedagógicas sobre cuestiones tales como: motivación, procesos de construcción del conocimiento, evaluación, entre otros.

La sección comienza con una perspectiva amplia sobre los criterios epistemológicos y pedagógicos en estructuras y prácticas de conocimiento, construidas a partir de principios de articulación entre disciplinas e instituciones.

Sigue a lo anterior, un conjunto de trabajos que agrupa los resultados de la labor de investigación de los equipos de la UNL, que se dedican a indagar acerca de las nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje, en relación con propuestas novedosas de prácticas y estrategias didácticas en diversos entornos educativos.

De los trabajos referidos inmediatamente antes, un primer grupo concentra la labor investigativa de diferentes equipos de investigación de la UNL, que apuntan a problemas relacionados con transformaciones en el destinatario de la educación matemática. Los mismos brindan aportes al conocimiento de estrategias para el mejoramiento de la educación matemática; así como contribuciones de la educación matemática a la formación de un pensamiento crítico.

El segundo grupo refiere temáticamente los resultados teóricos y experiencias relativos a los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el área de las ciencias biológicas y físico-químicas a nivel universitario, cuyos productos pueden tener alcance a otros niveles educativos de la región.

Parte 1

Territorio, espacio,
cultura y educación

Educación, tejido social agropecuario y configuración espacial en áreas rurbanas

Rubén Oscar Elz³ y Rosa Mabel Becchio³

Una de las categorías claves a la hora de ser transpuesta, pensada y desarrollada para la acción educativa y la complejidad de las problemáticas actuales (incluyendo las educativas) es el concepto de rurbanidad y las formas que adquiere el mismo.

Este vocablo, aunque «parezca novedoso, tiene una dilatada historia» (Cimadevilla, 2014). Al respecto Cimadevilla y Carniglia (2009) van a aludir a lo «rurbano» como aquellos «procesos de rurbanización. Procesos en los que lo urbano se mezcla con lo rural y lo rural se mezcla con lo urbano. En lo que su síntesis postula lo rurbano». Estos procesos, según sus relatos, fueron observados y constatados en diferentes ciudades de la Argentina como Río Cuarto y Capital Federal y en países de América Latina, a través de la emergencia del «aumento de actividades facilitadas por transportes de tracción a sangre».

Cimadevilla y Carniglia van a explicitar que «podemos volver a revisar porque si cabe afirmar que la sociedad se urbaniza (Lefebvre, 1970), también cabe suponer que la sociedad se ruraliza». En tal sentido, manifiestan:

Lo rurbano, en la perspectiva que nos ocupa, tiene otra cara. Ya no es el fenómeno de los actores, situaciones y prácticas que en ambientes y espacios rurales se impregnan de dispositivos, hábitos y códigos urbanos como los descritos en las nuevas ruralidades de la «pluriactividad» que estudian Graziano da Silva, J. (1999; 2001); Klein, J. (1992); Schneider, S. (2001); Carneiro, M. (1999); Weller, J. (1997); y Moreira, J. (2003), entre otros; sino que es el caso de los actores y situaciones que en ambientes ciudadanos recurren a la emergencia de los saberes, valores, prácticas y dispositivos que por asociación típica fueron y son considerados rurales. La ruralización, en ese caso —dirá Jesús Martín Barbero (1999)— se manifiesta en la emergencia de culturas de la sobrevivencia en los espacios urbanos. O como indica Weller (1997), en lo que puede llamarse «actividades de refugio»: carreros, cartoneros, junta basuras, etc. Quienes, movilizándose en carros tirados por caballos y sin pretenderlo, modificaron los paisajes, planos, estéticas y dignidades, y también regulaciones y convivencias. Pero también generaron nuevas percepciones, imaginarios, tratos y relaciones. (Cimadevilla, 2009)

3 Facultad de Ciencias Agrarias, UNL.

Concibiéndose entonces que la rurbanidad comprende diversos actores con sus prácticas y por ende sus cosmovisiones del mundo en la tensión permanente, integración e imbricación de lo urbano y lo rural, el desafío ahora para las escuelas, los docentes, los estudiantes y los padres, es sumamente complejo. Algunos interrogantes a partir de este constructo que movilizan a reflexionar y aportan pistas para abordar y comprender la complejidad referida, podrían ser: ¿cómo desde lo educativo entamar el tejido social que emerge de la integración entre lo urbano y lo rural?, ¿cómo contribuir a los procesos de subjetivación que mejoren las relaciones interpersonales en este contexto que emerge y deviene, incluyendo a los actores rurbanos?, ¿cómo trabajar desde la escuela reconociendo los desafíos de la rurbanidad y los sujetos/actores rurbanos: sus valores, saberes y prácticas?, ¿qué sentidos y fundamentos adquieren la educación y las propuestas educativas escolares elaboradas por los docentes en estos contextos de rurbanidad?, ¿qué apuestas educativas realizar en los contextos explicitados que atiendan, reconozcan e incluyan a la diversidad de actores?

En una apuesta por asumir estos desafíos, con la intencionalidad de abordar dichos interrogantes, y acompañar a docentes y directivos de escuelas rurales de algunos pueblos y de escuelas rurales propiamente dichas, provenientes de la Organización Consorcio Regional para la Experimentación Adaptativa (CREA) y el programa CREA Escuelas (EDUCREA) «que busca contribuir a mejorar la educación en las comunidades con las que se vinculan las empresas CREA» y que, se encuentran movilizados ante y por estas problemáticas, desde la Facultad de Ciencias Agrarias y la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral, se generó un proyecto de extensión. El mismo buscó profundizar los análisis y las prácticas de diferentes problemáticas de la educación rural y urbana (rurbana), para fortalecer los vínculos sociales, generar aportes para la mejora de la enseñanza y de las relaciones de las instituciones escolares con sus comunidades.

En el marco del proyecto referenciado y hasta la actualidad, se concretaron múltiples reuniones en diversas escuelas, acompañando el programa CREA Escuelas (EDUCREA) e implementándose según su metodología que consta de los siguientes momentos:

- La escuela presenta una o dos dificultades que ha priorizado en una instancia previa de trabajo.
- Los participantes que no pertenecen a la escuela que presenta las problemáticas se reúnen en pequeños grupos y sugieren posibles acciones para resolverlas.
- En un plenario general cada grupo expone las posibles acciones y sugerencias que consensuaron.

- La escuela que ha planteado la/s problemática/s, puede pedir aclaraciones de lo dicho, sin discutir las propuestas. Los debates, las acciones posibles, las discusiones —y lo que considere que se puede hacer y lo que hay que dejar de lado, por falta de pertinencia o porque ya se está realizando—, lo trabajará hacia adentro de la institución en posteriores encuentros.
- Luego de haber pasado un tiempo significativo (un año aproximadamente) se vuelve a la institución para analizar dialogadamente, si las sugerencias y su implementación ayudaron a la resolución de la dificultad o dificultades trabajadas.
- A partir de aquí, se plantean nuevas problemáticas o se retrabajan las mismas, sin no fueron superadas o se requiere su profundización.

Concibiendo la formación como experiencia y la experiencia de la formación (Larrosa, 2009), las reuniones desarrolladas se constituyen en espacios y tiempos sumamente valiosos, en los que se ponen en juego saberes de la experiencia, diversos marcos teóricos referenciales, una invitación a pensar con otros, diálogos, debates, que se caracterizan por la toma de la palabra y la escucha activa. La metodología implementada permitió a varias instituciones, superar considerablemente las problemáticas abordadas.

En esta dinámica, algunas escuelas se fueron sumando al proyecto y otras —por diversas razones— fueron quedando en el camino.

Las actitudes emprendedoras, el compromiso de los participantes, la esperanza en una educación dignificante, permiten detectar y vislumbrar algunas problemáticas/desafíos que se mantienen a través de los años y que podríamos atrevernos a afirmar que son los elementos de incertidumbres con los que se encuentran y que hay que integrar/facilitar/resolver. Se detectan entre otras: las malas condiciones de transitabilidad de los caminos, que dificultan el acceso a las escuelas rurales (especialmente evidente ante condiciones meteorológicas adversas); variabilidad de la matrícula escolar en distintos momentos del ciclo lectivo, algunas debido a las migraciones frecuentes; falta de conectividad a internet, tanto para el colectivo escolar, como para la comunidad en la que esta está inserta, que imposibilita continuar con las propuestas de enseñanza y aprendizaje de manera virtual, así como la problemática del equipamiento (teléfonos, computadoras, tablets).

Lo dicho hasta el momento, vuelve a concordar con los datos que emergieron de un taller que se organizara en el año 2014 en la Facultad de Ciencias Agrarias, con distintos actores de la educación: docentes de primario y secundario, terciario y universitario, y ministerio; padres; cooperadores. El siguiente gráfico refleja los resultados de dicha actividad.

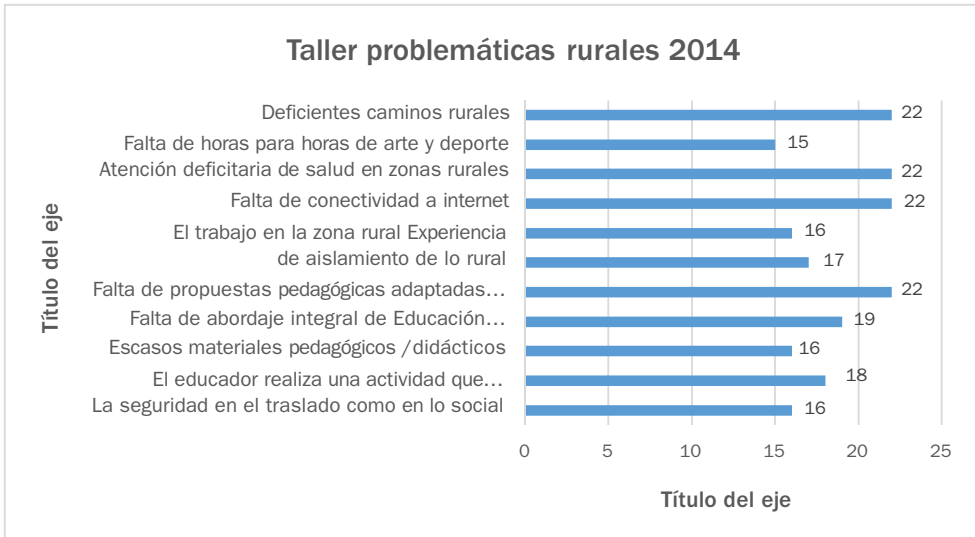


Gráfico 1. Taller problemáticas rurales 2014.

En el gráfico 1 se evidencia la necesidad de un abordaje de la educación rural, no solo mirada desde el crecimiento económico, sino desde una perspectiva multidimensional, que incluye el fortalecimiento de la educación rural, la salud y las vías de comunicación.

Complementando lo expuesto desde el campo de la investigación, se puede decir que la erosión del tejido social, también es una problemática que se manifiesta en el territorio rural de la cuenca lechera central argentina, como consecuencia de los impactos (entre otros) del proceso de agriculturización que atraviesa el sector agropecuario nacional desde hace 25 años. Un ejemplo de ello se puede visualizar en el departamento Las Colonias, zona representativa de la lechería santafesina, que ha perdido en ese lapso el 43 % de las explotaciones agropecuarias (EAPS), de los cuales la mayoría eran establecimientos tamberos (Sandoval *et al.*, 2016).

En este contexto investigativo se verifica la complejidad de las problemáticas que desde lo social registran fenómenos como, el desplazamiento de familias enteras hacia los centros urbanos (que en el caso de ser conglomerados pequeños conforman el fenómeno de la rurbanidad); y el éxodo de los jóvenes en busca de nuevas oportunidades y desafíos, que hagan a una mejor calidad educativa y de vida, contrastando con lo disponible actualmente en el campo. Si se mira lo educativo propiamente dicho como fruto de la investigación, en las escuelas rurales se experimentan algunos cambios como la variación de la matrícula escolar expresada en el descenso o el aumento de la misma, siendo a veces abrupto en algún momento del año, debido a las migraciones de las familias que no siempre aseguran la continuidad del proceso educativo de los

niños y jóvenes. Junto a esto, se modifican la cultura escolar y las propuestas de enseñanza y de aprendizaje.

Sin embargo, no emergieron como relevante otra problemática que se presenta como compleja y en muchos aspectos como complicada y enredada, que es la que atiende a los procesos de alfabetización científica y que fuera producto de otras investigaciones, y que son antecedentes y complementarias de la ya citada. Las mismas dejaron en evidencia las maneras en que son alfabetizados científicamente los estudiantes en las escuelas. A la hora de dar cuenta de lo que es científico y lo que no lo es, y a la hora de responder con acciones a los cánones de lo que se llama «científico e incuestionable» se lo hace desde concepciones que reproducen la racionalidad instrumental, construida desde el paradigma de la modernidad científica y filosófica (Pardo, 2012; Morin, 1986, 1991, 1996, 1997; Vilches y Furió, 1999; Gil Perez y Vilches, 2001, 2004, 2005; Fourez, 2008; Quintanilla, *et al.*, 2014; entre otros muchos).

Lo referenciado lleva a la pregunta acerca de cuáles son los modos de ser alfabetizados en ciencias de los estudiantes rurales con las características de ruralidad; qué propuestas de enseñanzas y aprendizajes son generadas y llevadas a la práctica por los docentes en las instituciones formales, en función de su formación y de los supuestos básicos subyacentes; cómo se estudia y se aprende en una era llamada planetaria (Morin, Motta, Roger Ciurana, 2000); así como de qué hablamos cuando hablamos de alfabetización científica (Fourez, 1996).

Si como afirma Fourez (1996) la metáfora de la alfabetización científico-tecnológica muchos presienten que es necesaria para la inserción en la sociedad contemporánea, tan relevante como tener caminos adecuados para llegar, es el tener caminos que ayuden a llegar a la comprensión (Perkins, 2005) de la realidad en la que se vive para no solo conocerla, sino apropiársela, vivirla y por momentos transformarla. En este siglo —solo para colocar un tiempo prudencial— se desarrolla claramente la necesidad de alfabetizar científicamente. Los resultados de las investigaciones promueven una percepción epistémica que necesita destacar la importancia de dicha alfabetización para permanecer en la sociedad actual. Junto a este concepto se necesitó desentrañar qué se entiende por ciencia y que fue objeto de investigaciones anteriores, a partir del año 2000.

Considerando lo expuesto y a partir de algunas investigaciones realizadas, los modos de alfabetización científica que pudieron ser relevados —tanto en la educación urbana como en la rural (con las características asignadas mas arriba)— muestran los siguientes datos: un 45 % de los docentes encuestados de manera aleatoria, egresaron después del año 2005. El 13 % identifica «Ciencia» con «método científico»; el 9 % con «hipótesis» y otro 9 % con «investigación». Cuando se les pide que nombren algunos científicos, Einstein lo es

con un 23 % y Newton con un 14 %, y luego Hawking con un 9 % y continúa una lista de científicos nombrados individualmente y que provienen de la propia área del conocimiento. Cuando se les preguntó acerca de las actividades que realiza un científico, los datos se reparten de la siguiente manera: usa métodos para conocer, plantea hipótesis, estudia, realiza experimentos, lee, publica, trabaja en el laboratorio. Se reparten entre 94 % y 88 % de opciones.

Los docentes dicen haber visto en un 50 % algún documental o película, sin nombrar cuál/es. Prevalecen los documentales. El otro 50 % no ha visto (33 %) o no contesta (17 %).

Cuando se les pregunta si hay asignaturas que no son ciencia colocan: Plástica (37 %) y el resto se divide proporcionalmente en Arte, Educación Física, Informática, Lengua y Literatura, Música.

A la pregunta de por qué no son ciencias, responde el 50 % porque no siguen un método científico, un 33 % porque transmiten aptitudes blandas y un 17 % porque es una disciplina.

Cuando se indaga por la importancia de su asignatura, el 47 % dice que es importante y el resto se reparte entre no tan importante 11 %, normal el 15 % y no contesta el 27 %.

Al consultarles si contextualiza los saberes de su asignatura, el 67 % afirma que sí, el 12 % que no y no contesta el 21 %. Cuando se interroga cómo se estudia su asignatura: leyendo el 25,71 %; no contesta el 17,14 %; comprendiendo, contextualizando e interpretando el 8,57 % respectivamente.

Frente a la pregunta si enseña a estudiar su asignatura, el 57,89 % afirma que sí. Sin embargo, cuando dicen cómo se aprende su asignatura, no se consigna nada con relación a la enseñanza del docente.

Estos datos permiten generar conclusiones propositivas que hacen al texto de la educación urbana en el contexto planteado más arriba.

Adquiere una resignificación la educación en contexto según se ha descrito ya, a la hora de desarrollar el proceso de enseñanza y de promover distintas acciones de aprendizaje. Así como, se da un significativo desarrollo a la integración de la biografía del estudiante urbano rural, a la hora de su recorrido escolar.

Es necesario en el trabajo con los docentes, la construcción de un concepto abarcativo de alfabetización científica en el que estén comprendidos todos los campos del conocimiento (demanda que apareció no en los primeros lugares en el taller 2014, pero que fue cobrando fuerza al ir caminando, como los espacios del arte y de la educación física), no solo el de algunos espacios curriculares, considerados como centrales (problemática del poder), pero que, a la hora de distintos procesos de evaluación no han podido dar cuenta de un aprendizaje comprensivo, tanto para el conocer, como para el hacer, como

para el aprender a vivir juntos y aprender a ser (UNESCO, informe Delors, 1996), aprendizajes tan necesarios para los espacios y tiempo de rurbanidad.

Se necesita una revisión crítica desde la paradigmología de la complejidad, para una alfabetización que genere derivaciones para la enseñanza y el aprendizaje, que revise el paradigma de enseñanza vigente, que tiene como signo la descontextualización y la ahistoricidad (Boido, 1999).

Se reconoce como una fortaleza en los desarrollos de trabajos de talleres y lecturas compartidas, la necesidad de repensar la dimensión epistemológica del conocimiento, independiente del campo del que se hable o al que se pertenezca.

Teniendo en cuenta este camino transitado, y asumiendo al poeta «caminante no hay camino se hace camino al andar», se presenta como pertinente las siguientes recomendaciones.

Recomendaciones

Recuperar la categoría de rurbanidad permite visualizar las configuraciones espaciales, culturales, entre otras, que forman parte de los nuevos escenarios en los que están insertas las escuelas con sus matices, su cultura, su identidad, que no pueden ser definidos ni abordados como estrictamente urbano o rural en un sentido restringido.

La necesidad de encontrar respuestas (siempre provisionarias) y abrir caminos en contextos complejos requiere de abordajes interdisciplinarios e interinstitucionales —tales como implementan en las actividades enunciadas más arriba— que permitan superar lógicas individualistas, fragmentarias y simplistas.

El hacer y el quehacer docente se encuentran interpelados por nuevos escenarios, uno de ellos el de una realfabetización científica y el otro mucho más amplio y de camino desafiante el de la comprensión de la educación en contexto de rurbanidad, con sus actores que constituyen y forman permanentemente un nuevo paisaje.

Se torna necesario reinventar los modos de enseñanza y reflexionar sobre los sentidos de la educación, subjetivándose el docente como un actor transformador del territorio en el que está inserto y desarrolla su tarea docente e interactuando con un destinatario que hoy cobra nuevos horizontes que tienen que ser pensados desde contextos inéditos.

Es fundamental recuperar la condición humana en la enseñanza, ya que la educación en contexto de rurbanidad comprende actores con historias, experiencias, saberes, necesidades que retan permanentemente a ser considerados desde lo que son y desde lo que pueden lograr y aportar.

Configuraciones espaciales para la educación secundaria rural de las Escuelas de la Familia Agrícola en el norte santafesino

Margarita Trlin⁴ y Rubén Cabrera⁴

En el siguiente apartado se vuelcan algunos resultados que exploran las configuraciones espaciales de las Escuelas de la Familia Agrícola (EFAs) del norte de la provincia de Santa Fe, buscando recoger y sistematizar las lógicas de apropiación del espacio y del territorio, por un lado, y de los proyectos arquitectónicos por el otro.

El movimiento de las EFAs, nacido en Francia hace 80 años, ingresa a la Argentina como una respuesta a las demandas de la educación rural. Este grupo de escuelas recoge sus principios, pero los resignifica a partir de la cosmovisión de los movimientos cristianos comprometidos con la realidad social latinoamericana de amplio desarrollo en la década de 1960. Son escuelas secundarias agrotécnicas, que trabajan con modalidad de alternancia. La pregunta es qué diálogos se ponen en juego en la configuración de los espacios, el proyecto arquitectónico y la construcción de los edificios; y cuáles son los procesos de apropiación por parte de los sujetos, focalizando en la relación entre estas escuelas, sus espacios, la naturaleza y el territorio en el que se emplazan: ¿cómo conviven estas escuelas en el territorio?, ¿qué relaciones con los modos de producción se ponen en juego?, ¿qué relaciones establecen con el paisaje rural?

El objetivo central es el de proveer bases teóricas y cursos de acción, desde el campo de la arquitectura y la pedagogía, para la eficiente configuración de los espacios de las EFAs del norte santafesino, de forma que promuevan su propuesta pedagógica en consonancia con las necesidades socioproductivas del medio y el desarrollo integral de la comunidad y el territorio. El desafío que se asume es el de establecer un diagnóstico de la situación actual de los edificios escolares de las escuelas de las EFAs del norte de la provincia de Santa Fe y definir programas de necesidades arquitectónicas y un conjunto de estrategias proyectuales, a partir de la propuesta pedagógica y la consideración del entramado socio, productivo y cultural en el que se insertan.

En investigaciones anteriores se ha constatado la ausencia casi absoluta de convocatorias de participación de los actores directamente involucrados en la programación y planificación de los espacios escolares. Esto cobra espe-

4 Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UNL.

cial relevancia en el medio rural, donde la dimensión espacial de las escuelas constituye un factor clave para el desarrollo de una educación que combine la vinculación con el medio y la formación básica prevista en el nivel secundario, desde 2006 obligatorio. Para abonar esta reflexión, las EFAS constituyen piezas fundamentales en clave de innovación pedagógica. La adopción del régimen de alternancia modifica sustancialmente las experiencias de tiempo y espacio escolar, por lo que impactan sobre los saberes acumulados en torno al vínculo entre educación y espacio, a partir de tomar en consideración estas particularidades.

Los antecedentes de las EFAS se remontan a Francia. La primera surge en el año 1935 a partir de la iniciativa de un sacerdote y un grupo de padres que no querían que sus hijos dejen de estudiar, y tampoco barajaban la opción de que partieran de sus tierras a donde podrían realizar sus estudios de nivel secundario (Babín, 2016; Cragnolino, 2008; González y Costantini, 2011; Río, 2011). El planteo inicial sugería la presencia de los alumnos una semana en la escuela y dos semanas en sus casas, siendo visitados por sus docentes durante ese período. La propuesta focalizaba en la importancia de entender la investigación en torno a los ámbitos de vida y el estudio del medio rural en el que se estaban inmersos, como los dos pilares del proceso educativo. Todo esto acompañado de instancias de reflexión y revisión semanal, entendidas como potenciadoras de una identidad colectiva y solidaria.

Sobre finales de 1968, un funcionario de la *Union Nationale des Maisons Familiales* francesa visitó Argentina para exponer sobre esta propuesta pedagógica. El evento se realizó en el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Santa Fe. «Vimos que podíamos adoptar este sistema a nuestra realidad», dice uno de sus coordinadores. Santa Fe parecía ser el lugar indicado para el arribo de las *maisons familiales* de Francia. El ámbito era apropiado, «la comunidad rural del norte santafesino, más que comprender los postulados de la alternancia, construyó un proyecto a partir de las necesidades reales y sentidas» (Bacalini, citado en Mustafá, 1998). La primera EFA argentina se crea en Moussy, una comunidad principalmente aldonera, enclavada al norte de la provincia de Santa Fe, cerca de la ciudad de Reconquista.

Por su parte, en 1971 abrió sus puertas el primer instituto de formación de nivel terciario de docentes para EFA (los llamados «monitores») en Reconquista. Dicho instituto comenzó funcionando en un edificio del Obispado, y la formación consistía en dos años: el primero con alternancia entre el Instituto y pasantías en casas de familias del medio rural de la región; y un segundo año con alternancia entre el instituto y como profesores en una EFA. La evaluación la realizaban los docentes del instituto y la familia que participaba de la pasantía (Río, 2011).

Un antecedente de relevancia lo constituye la investigación realizada por Sabrina Perissinotto y Victoria Vallejos (2014) sobre la configuración espacial de las Escuelas de la Familia Agrícola del norte de la provincia de Santa Fe, tarea que implicó el relevamiento de las escuelas existentes, la confección de planos, y la realización de un trabajo de campo con instancias de observación, talleres, y recorridos por el territorio en el que se localizan estas escuelas junto con pobladores, docentes y alumnos de las mismas. Este trabajo constituye uno de los antecedentes centrales en la presente investigación. El otro es la investigación en vías de finalización sobre las Escuelas de la Familia Agrícola de la Federación del Taragüí en la provincia de Corrientes, que constituye una superficie sobre la cual la presente investigación se asienta y continúa.

Desde la historia de las EFAs es posible desplegar interrogantes específicos acerca de la relación entre educación y naturaleza. El concepto de paisaje permite una lectura transversal de esta relación, en tanto tejido conectivo de un territorio, que refleja las conexiones culturales, estéticas, productivas y sociales producidas. Esto permite afirmar que operar con el paisaje, como señala Manuel Gausa (2010), induce a crear otro tipo de naturaleza al transformar, activar, detonar sus posibilidades, alterarlas o potenciarlas, desafiando las tendencias fijadas para el lugar y, en cambio, proponiendo vínculos y cruces inexplorados o inéditos. La investigación ya realizada ha explorado las formas en que se definieron los espacios de las EFAs señalando especialmente las herencias desde una perspectiva histórica y los sentidos y prácticas que alteraron los formatos originales e imprimieron un carácter singular a estas escuelas. Las escuelas de alternancia son parte de una realidad donde las clásicas preguntas por el vínculo entre espacio y experiencia escolar están alteradas, no basta con analizar tipos de espacios o la disposición de las aulas para encontrar las marcas de una pedagogía. La construcción y el uso de los diferentes espacios de estas escuelas obedece a procesos contingentes, participativos, diferentes en cada caso, la forma de lidiar con el espacio tiene más que ver con los recursos disponibles, con las posibilidades de la comunidad de plasmarlos en obras, en ocasiones con precarias relaciones con la tierra y con el lugar donde se asientan que con tipologías y proyectos arquitectónicos pensados de manera integral por profesionales arquitectos.

El relevamiento de un conjunto de escuelas EFAs en el norte de la provincia de Santa Fe y en la provincia de Corrientes, ha permitido comprobar que en general estas escuelas se construyen en torno a alguna preexistencia, una escuela rural abandonada, un refugio para inundaciones, algunos galpones, una estructura en desuso que supo albergar de manera transitoria una escuela rural primaria, constituyen las trazas fundacionales. Estructuras metálicas,

tinglados, construcciones de paneles alivianados, las EFAS se arman por partes a lo largo del tiempo, a partir de acciones de reconfiguración, que devienen oportunidad y materia proyectual. Las estrategias que el conjunto de profesores, padres, directivos van adoptando, en función de las circunstancias que les toca afrontar en cuanto a recursos materiales, humanos, contingentes, define la obra arquitectónica, establece una huella fundacional, pero no resulta cerrada ni restrictiva.

El proyecto de las EFAS va tomando forma, casi sin un proyecto previo, su definición surge del trabajo colectivo, se va consolidando en su complejidad, con sentido multidimensional. Este aspecto resulta particularmente relevante, ya que las instituciones educativas no son usualmente percibidas como multiplicidades, sino como unidades: la misma expresión «unidad educativa», que suele emplearse para denominar a las escuelas, muestra una mirada unificadora y totalizadora.

Una sostenida condición de rebelión frente a destinos en apariencia inexorables, ha sostenido a estas escuelas y alentado una fuerte determinación de construir espacios desmarcados de las trazas prefijadas para la educación rural. Experiencias que promueven originales modos de asociación entre seres, paisajes y territorio, y alientan un porvenir diferente para los adolescentes y jóvenes habitantes de nuestra ruralidad.

Las instituciones educativas rurales, sus configuraciones espaciales, como expresión del entramado entre la arquitectura, el espacio geográfico, social y cultural, así como los símbolos y representaciones que construyen los sujetos que las habitan, posibilitan reconocer la necesidad de observar a cada una en sus particularidades y en sus relaciones. En esta clave, se espera poder impulsar la creación de espacios abiertos de discusión, de crítica, en el convencimiento de que las construcciones colectivas, interinstitucionales, transdisciplinarias, participativas, siempre resultan mejor por estar más enfocadas a una gestión estratégica abierta.

Recomendaciones

Enfocar el trabajo de investigación en edificios escolares y configuraciones espaciales para la educación en el ámbito rural, articulando pedagogía y arquitectura, implica tener en cuenta una serie de dimensiones que se ponen en juego:

- Las escuelas en el ámbito rural han constituido históricamente un grupo particular, más allá de portar características y elementos que las hacen reconocer como escuelas, donde quiera que se encuentren. Es que, si bien su configuración edilicia responde a un proyecto pedagógico único y regulado por el Estado como escuelas secundarias, el despliegue de la dimensión productiva le implica considerar al territorio y sus características, a las actividades agrícolas de la región, y a la proyección de dicho sistema productivo.
- El hecho de ser escuelas secundarias para el medio rural también trae consigo la consideración de las variables propias de este tipo de educación: el hecho de ser escuelas albergues y las necesidades que esto le impone a las prácticas escolares, así como las necesidades de comedor, de espacios para los monitores, y otros tantos que se abren al tener que albergar estudiantes de tiempo completo.
- La consideración de los actores (estudiantes, docentes, monitores, etc.) resulta un componente esencial para dar cuenta de cómo se producen, modifican y sostienen en el tiempo las configuraciones espaciales de una escuela. El trabajo con ellos permite atender lógicas de apropiación del espacio que amplían la perspectiva de la investigación y permiten estudiar estos conjuntos edilicios con una mirada más compleja.
- Los proyectos pedagógicos que se ponen en juego en estas escuelas articulan una serie de elementos como las regulaciones estatales, el currículum de la escuela secundaria para el medio rural, las especificidades que desarrolla cada jurisdicción y las demandas propias de cada región. Será necesario atender a estos niveles de regulación, que incluyen disposiciones que afectan las configuraciones espaciales.

La investigación, en este sentido, deberá atender el modo en que estas dimensiones se articulen y participen en las definiciones del uso de espacio. De esta forma podrá generar una base sólida de elementos a tener en cuenta a la hora de plasmar un proyecto arquitectónico para el particular ámbito de la educación rural de alternancia en el norte de la provincia de Santa Fe.

Multiculturalidad, integración social y educación bilingüe

*Cintia Carrió*⁵ y *Micaela Lorenzotti*⁶

Las naciones latinoamericanas se conciben hoy en día como multiculturales, albergando en sus sociedades pueblos, lenguas y culturas diversas (Abram, 2004); Argentina es una de esas naciones. Desde la reforma de la Constitución Nacional en el año 1994, Argentina reconoce la preexistencia étnica de las comunidades indígenas del territorio nacional y los pueblos originarios han ido ganando terreno en el reconocimiento de derechos antiguamente negados. Uno de estos derechos es el de la educación, el cual supone un proceso de gestación, desde la Nación, de un modelo educativo que pretende atender a las necesidades lingüísticas y culturales de los pueblos indígenas. Este modelo se denominó Educación Intercultural Bilingüe (de aquí en adelante EIB) y en la provincia de Santa Fe se caracterizó por otorgar cargos para maestros pertenecientes a las comunidades indígenas para que impartieran una vez por semana una materia que se denominó «lengua y cultura indígena».

En la provincia de Santa Fe habitan pueblos cuyas lenguas pertenecen a la familia lingüística guaycurú; las lenguas que se hablan en gran parte son la lengua qom y la lengua mocoví. Si bien los pueblos indígenas tienen el derecho constitucional de recibir una educación que atienda a sus particularidades lingüísticas y culturales, en Argentina, las decisiones-acciones en términos de política lingüística no solo se definen desde los espacios macro de gestión estatal, sino que en muchos casos surgen propuestas desde otros actores implicados en espacios micro de gestión institucional.

Según el último censo de población, poco más de 15 000 personas se reconocieron como descendientes en segunda generación de ancestros mocovíes y alrededor de 60 000 se reconocieron como descendientes del pueblo qom. Este autoreconocimiento no implicó una apreciación sobre la vitalidad de la lengua, de hecho, no se cuenta con censos lingüísticos que puedan brindar datos específicos respecto del número de hablantes o del nivel de producción/compreensión de la lengua. Más allá de ello, las investigaciones antropológicas y lingüísticas muestran la necesidad de empoderar estas lenguas, especial-

5 Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral-UNL) (CONICET-UNL).

6 Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral-UNL) (CONICET-UNL).

mente la lengua mocoví, debido al riesgo que implica el avance del español con su consecuente retracción, esto así dado que el mocoví parece tener lugar casi exclusivamente en ámbitos familiares. Ya Gualdieri destacó en 2004 que el grado de vitalidad de la lengua resulta ser menor conforme se considere el desplazamiento desde el norte chaqueño hacia el sur santafesino. Esto puede explicarse, por ejemplo, por el desmembramiento familiar a raíz de las búsquedas laborales y el desplazamiento hacia grandes ciudades, lo que genera en muchos casos un aislamiento de los grupos lingüísticos con la consecuente falta de interlocutores. No obstante esta situación, diferentes actores pueden intervenir para «empoderar una lengua», en la medida en que esta acción sea la voluntad del grupo lingüístico respectivo (Carrió, 2014). En este sentido, en Argentina diferentes comunidades originarias manifiestan, de diversas maneras, su voluntad por mantener y revitalizar la lengua materna que es parte del patrimonio cultural y del patrimonio cultural intangible de la humanidad. La implementación de la EIB como modalidad del sistema educativo está orientada tanto hacia objetivos lingüísticos como no lingüísticos. Como objetivos no lingüísticos puede interpretarse que la política se vincula con cuestiones de reivindicación de derechos de los pueblos indígenas y es una respuesta a las demandas educativas de las comunidades. Simbólicamente persigue el objetivo no lingüístico de reivindicar la identidad y las demandas de los pueblos indígenas del territorio nacional. Discursivamente, una modalidad que propone una educación que lleva el adjetivo «bilingüe» parecería perseguir objetivos vinculados con las lenguas dentro de la escolarización y, en este punto, consideramos que la acción podría tener efectos sobre el corpus de las lenguas involucradas, sobre su estatus (Calvet, 1996) y/o su adquisición (Cooper, 1997 [1989]) y, por lo tanto, es una acción que tiende hacia objetivos lingüísticos. El sistema educativo de la provincia de Santa Fe cuenta con la modalidad de EIB (para instituciones con matrícula indígena); a la luz de las caracterizaciones de Abram (2004), este modelo oficial de EIB no se corresponde con un modelo educativo de educación intercultural bilingüe dado que los objetivos de la propuesta jurisdiccional buscan que las lenguas y culturas indígenas del territorio estén presentes en la escolaridad pero no se propicia una educación en las dos lenguas, lo que atenta contra la participación de las dos culturas en la curricula. Por otro lado, subyace a la propuesta oficial que la lengua primera de todos los educandos es el español y que las lenguas indígenas deben ser «rescatadas y mantenidas» porque se encuentran en situación de debilitamiento. Las observaciones de las comunidades visitadas (especialmente las de la zona norte de la provincia) ponen de manifiesto que esta situación no es constante. Hay pues una sobregeneralización del diagnóstico lo que conduce a toma de decisiones equivocadas y/o desajustadas de las condiciones fácticas.

Existe en el ámbito de la UNL una línea de investigación y de acción en tareas de extensión que lleva adelante desarrollos vinculados con la lingüística y la educación en el marco de un trabajo interdisciplinar, al que se suman, además de las disciplinas mencionadas el arte, y la informática orientada a los videojuegos.

La labor comentada ha permitido atender a demandas sociales concretas que se conjugan en la población meta habiendo logrado brindar aportes que contribuyen con el empoderamiento de una lengua en retroceso funcional; realizar actividades que permitieron el afianzamiento de la identidad a través de la lealtad lingüística y cultural; así como emprender tareas áulicas que redundaron en el refortalecimiento de la clase como espacio de aprendizaje.

Los logros antes mencionados se plasmaron en el desarrollo de material hipermedial con características lúdicas para su instalación en las clases de lengua y cultura mocoví (población meta: escuelas primarias públicas con población aborigen mocoví, centro norte de la provincia de Santa Fe); en el desarrollo de cuadernos de lengua (con las características de manual de fácil acceso) para potenciar las reflexiones lingüísticas y didácticas de las propuestas del docente y en la elaboración de materiales tales como diccionario escolar. En relación con los aportes a la región, y en especial a la zona centro norte de la provincia, se puede mencionar la elaboración de un diccionario español-mocoví/mocoví-español (en desarrollo) y la generación de la primera cátedra abierta compartida «Aulas interculturales, lengua y cultura mocoví» dictada en una institución terciaria de formación docente (Instituto de Profesorado N°4 de la ciudad de Reconquista) conjuntamente con la Facultad de Humanidades y Ciencias de la UNL.

La cátedra referida, inaugurada en 2019, es abierta a la comunidad, si bien tiene como destinatarios directos a los futuros profesores de letras; y es compartida porque por primera vez una institución universitaria trabaja conjuntamente en estos términos con un instituto terciario para atender las necesidades concretas del medio y fomentar el desarrollo regional descentralizado de las grandes capitales urbanas de influencia.

En la misma línea que lo mencionado anteriormente, se trabaja en la generación de vínculos con las instituciones estatales que nuclean y vinculan a la población indígena en la provincia de Santa Fe, a fin de trabajar de manera mancomunada en la atención de las demandas tanto del pueblo mocoví como del pueblo qom.

Para concluir entonces, se destacan como resultados el relevamiento y análisis de la legislación sobre EIB en los diferentes niveles jurisdiccionales; la descripción de la estructura gramatical de la lengua mocoví; la exposición de las particularidades culturales del pueblo mocoví y del pueblo qom con especial

énfasis en las marcas lingüísticas y las intervenciones didácticas. En tal sentido son indicadores de estos resultados: las publicaciones sobre la estructura de lenguas aborígenes sudamericanas; la generación de insumos didácticos para aulas interculturales y bilingües; y, la promoción de discusiones en aulas interculturales mediante la instalación de talleres en territorio.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta los desarrollos y el proceso de trabajo, se recomienda: (1) que las acciones en territorio adquieran más visibilidad dentro del ámbito público, específicamente en los sectores de toma de decisiones; (2) que los funcionarios estatales se interioricen en las políticas que involucran estos procesos a fin de comprometer recursos (económicos y humanos) para garantizar un impacto adecuado y sostenido en el medio; y (3) que las acciones que se concretan desde el sector público se basen en la discusión y el diagnóstico de personal idóneo en la materia.

Parte 2

Trayectorias, transiciones entre niveles educativos y relación estudio–trabajo

Trayectorias universitarias

Virginia Trevignani⁷ y Andrea Pacífico⁸

Las trayectorias juveniles se vinculan al problema de construcción de biografías en sociedades actuales, en las cuales los hitos significativos constituyen puntos de bifurcación de los cursos de vida de las personas. Al finalizar la educación obligatoria los cursos de vida de los jóvenes empiezan a tornarse más heterogéneos, porque varían según las desigualdades sociales que regulan el proceso de transición a la vida adulta (el género, el lugar de residencia, la escuela secundaria de procedencia, el clima educativo del hogar, el estrato social). Se trata de un proceso complejo en el cual intervienen distintas temporalidades y condensa decisiones individuales y familiares (Kielesvsky y Veleda, 2002), así como también múltiples constricciones institucionales (Lahire 2007, 2008).

Construir expectativas de futuro al finalizar la educación obligatoria es una tarea más fácil para algunos jóvenes que para otros. En algunos sectores sociales está más naturalizado la continuación de los estudios (terciaria o universitaria); en otros sectores, las experiencias tempranas en el mundo del trabajo se combinan con experiencias, también tempranas, de maternidad o paternidad.

Al respecto, en nuestro país la extensión de la educación obligatoria en 2006 y la creación de universidades descentralizadas en la última década, habilitó la incorporación de jóvenes provenientes de sectores desaventajados y con ellos un nuevo tipo de estudiante. Sin embargo, al finalizar la educación obligatoria solo una pequeña porción de jóvenes transita hacia el mundo universitario y, los que lo hacen, experimentan dificultades para permanecer o culminar los estudios de grado.

7 Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

8 Facultad de Ciencias Económicas, UNL. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

Por ende, si bien el contexto reciente se caracteriza por una tendencia hacia la democratización de la educación superior y la consecuente ampliación de las expectativas de continuación de los estudios (Altbach, 2001), la problemática del acceso, la permanencia y el abandono durante los primeros años de la vida universitaria forman parte de la agenda de la universidad. Estudiar y trabajar también constituye una tendencia mundial creciente y las universidades se ven interpeladas por este fenómeno. La masificación de la educación superior y su consiguiente heterogeneidad en los perfiles del estudiantado, da cuenta de un estudiante con características más tradicionales que comparte las aulas con estudiantes que trabajan (Guzmán, 2004).

Mientras que en los imaginarios de las instituciones se sigue pensando en trayectorias académicas lineales, acumulativas y sin interrupciones (una «carrera»); el acceso a la educación superior seguidos por los jóvenes a partir de la finalización de la educación obligatoria se parece más a una «puerta giratoria» (Tinto, 1992).

No solo los estudios superiores se caracterizan hoy por una temporalidad «más lenta», sino que también se ha quebrado el imaginario que situaba estos estudios como «antesala» para el ingreso al mundo laboral. Numerosas investigaciones dan cuenta de la lentificación de las carreras terciarias y universitarias y de la progresiva participación de los estudiantes universitarios en el mercado laboral. Las características de la permanencia en las carreras, así como la simultaneidad de estudio y trabajo, presenta diferencias asociadas a particularidades no solo de los estudiantes, sino también de las instituciones de educación superior y de las condiciones imperantes en el contexto socioeconómico (Guzmán, 2017).

En este marco, las investigaciones que nutren este eje se ocupan de abordar las trayectorias educativas de los ingresantes a la UNL desde una perspectiva longitudinal, lo cual supone la recolección de información cualitativa y cuantitativa en distintos momentos de los recorridos educativos que transitan los individuos (Cuadro 1). La combinación de temporalidades —pasado, presente y futuro— y dimensiones —institucionales, normativas, subjetivas—, permite reconstruir un repertorio variado de itinerarios de los jóvenes santafesinos. Estas investigaciones proponen un seguimiento de los egresados de escuelas secundarias de la provincia de Santa Fe en el año 2013 y sus decisiones posteriores.

	Estrategia cuantitativa	Estrategia cualitativa
Temporalidad	1. Análisis longitudinal de cohorte de egreso de escuelas secundarias públicas y privadas de la provincia de Santa Fe en 2013 y su afiliación a institución de educación superior en 2014. Reloj analítico: desde egreso de educación obligatoria hasta efectiva inscripción a IES.	Relevamiento de 7 grupos focales en las diferentes unidades académicas de la Universidad Nacional del Litoral durante 2016 y 2017.
	2. Análisis longitudinal de aspirantes UNL 2014. Reloj analítico: desde inscripción hasta primer año.	
Fuente de información	Fusión de registros administrativos provenientes de distintas fuentes.	Voces de los protagonistas (equipos de gestión y docentes de primer año de las UA).
Objetivos	1. Describir trayectorias de transición entre escuela y educación superior (universitaria y no universitaria) para la cohorte de egreso 2013 en la provincia de Santa Fe.	1. Caracterización de los estudiantes que transcurren el tercer momento de transición (durante el cursado del primer año universitario).
	2. Describir y analizar trayectorias educativas de aspirantes a UNL en 2014. Identificar pérdidas producidas en diferentes instancias del proceso de articulación.	2. Percepción sobre los cursos de articulación y su relación con el primer año universitario.
		3. Percepciones sobre desgranamiento temprano.
		4. Descripción de estrategias y acciones institucionales implementadas para favorecer el tránsito entre instancias educativas.

Cuadro 1. Combinación de estrategias metodológicas.

Fuente: PAITI, 2019.

El proceso de transición a la vida adulta no es homogéneo y puede variar según las fuentes de desigualdad de una sociedad específica. Así como las cuestiones económicas no son el único determinante que explica la participación de estudiantes en el mercado laboral, las dificultades asociadas con la permanencia en las instituciones de educación superior tampoco pueden restringirse al origen social. Atributos como el género, la edad, el origen social, el capital cultural, la migración, las características del establecimiento educativo de procedencia se convierten en marcadores —más o menos fuertes— respecto de los cursos de vida futuros de los jóvenes y constituyen dimensiones de la vida social que pueden producir variaciones en las trayectorias académicas.

En este contexto, la clave interpretativa de estos estudios se concentra en tres transiciones (esquema 1): la finalización de la educación obligatoria (primera transición); la decisión de continuar o no estudios superiores (segunda transición) y la permanencia o no en el primer año universitario (tercera transición).

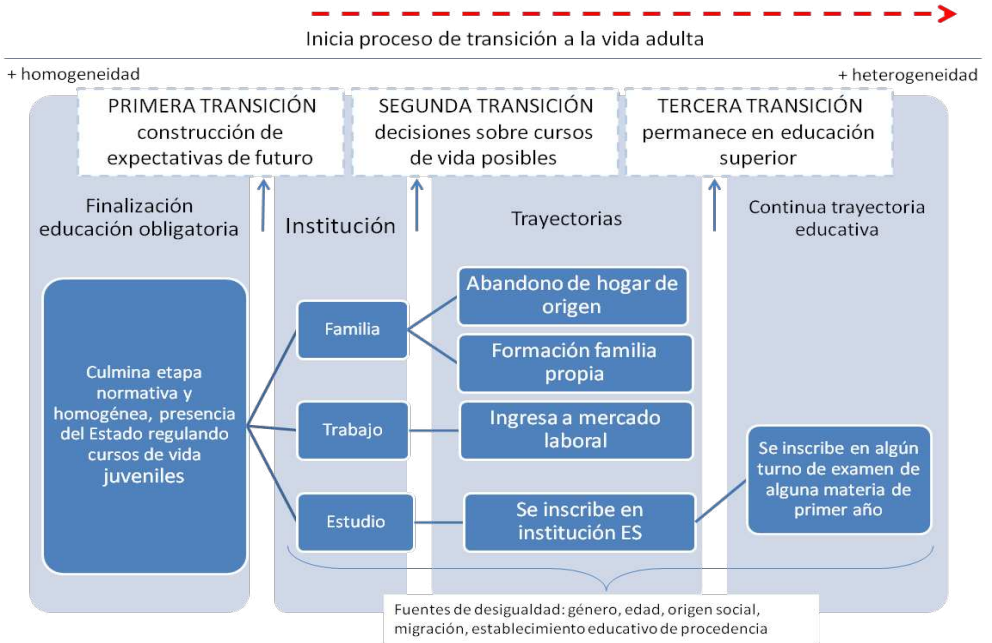


Gráfico 2. Clave interpretativa para el abordaje de trayectorias educativas.

Fuente: PAITI, 2019.

En el análisis de la primera transición entre escuela secundaria e instituciones de educación superior (terciarias o universitarias), se observa que las expectativas juveniles sobre la continuación de estudios superiores y la elección de carrera, responden a intereses que están en construcción y se realizan en temporalidades tardías: últimos meses o el último año del secundario. Justamente, cinco de cada diez ingresantes universitarios en 2014 responden que fue en el último año de la escuela secundaria cuando tomaron la decisión de continuar estudios superiores y dos de cada diez responden que lo decidieron tres meses antes. «Las expectativas de empleo a futuro» influyen al momento de decidir continuar estudiando, pero esta motivación va disminuyendo conforme se avanza en el trayecto educativo. La información brindada por la escuela secundaria no ocupa un lugar preponderante y su importancia disminuye conforme se avanza en el trayecto educativo (ingresantes a la UNL, 2016).

Las investigaciones realizadas muestran que, a partir de la finalización de la educación obligatoria, las trayectorias juveniles se bifurcan. La opción de continuar estudios superiores (segunda transición) es un camino residual, que solo se torna plausible para una minoría (Gráfico 1). Más de seis de cada diez egresados de escuelas secundarias de la provincia de Santa Fe en 2013 no continúan estudios superiores en las instituciones analizadas. Entre los que si continúan estudios superiores (36,2 %); poco más de dos de cada diez egresados optan por institutos de formación docente o técnica y uno de cada diez egresados optan por inscribirse a alguna de las carreras ofertadas por la UNL.

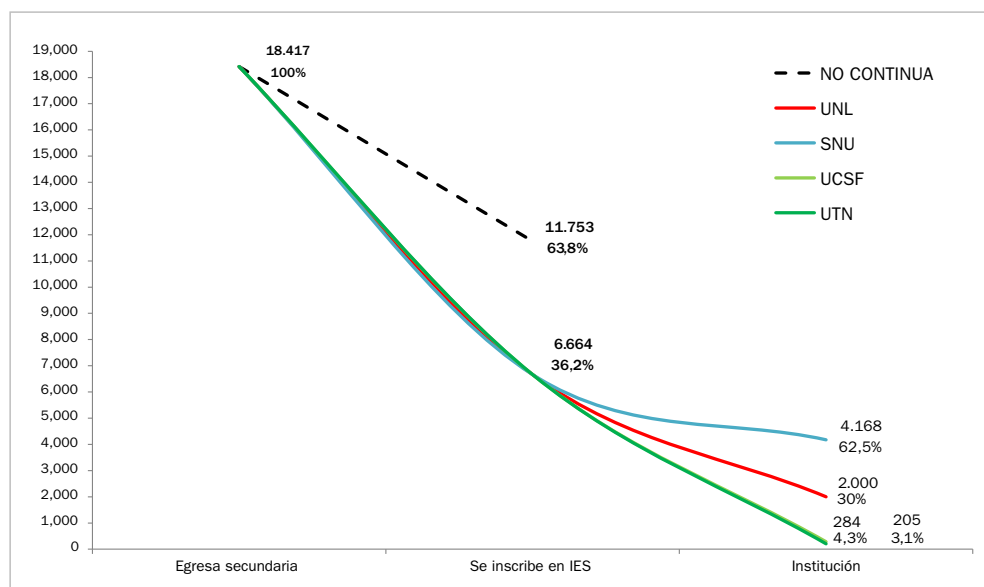


Gráfico 3. Transición entre la escuela secundaria y el ingreso a la educación superior.

Fuente: PAITI, 2019. N=18.417 casos. Referencias: «egresada secundaria» refiere al total de alumnos que han culminado el último año de la educación secundaria en escuelas públicas y privadas de la provincia de Santa Fe en el año 2013; «se inscribe en IES» refiere a las personas incluidas en los registros administrativos de la inscripción a institutos de educación superior de la provincia de Santa Fe (SNU); a la inscripción a todas las carreras de la Universidad Católica de Santa Fe (UCSF); a la inscripción a todas las carreras de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN); a la inscripción centralizada a todas las carreras de la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Esta minoría que al finalizar la educación obligatoria continúa estudios superiores no es homogénea; por el contrario se pudo constatar que existe una diversidad de trayectorias académicas. Esta heterogeneidad de las experiencias universitarias tempranas, muestra el declive de un patrón común de regulación de esta transición; las trayectorias de los ingresantes a carreras de UNL en 2014 (tercera transición) responden más bien a un formato «personalizado».

Así, en la tercera transición (que sigue a los estudiantes inscriptos a carreras de UNL desde el momento de la inscripción hasta el primer año de cursado), el hallazgo más sobresaliente informa que conforme avanza el calendario universitario, disminuye la cantidad de estudiantes que continúan sus trayectorias universitarias; es decir, se observa un descenso sistemático de la retención (Gráfico 4).

El histograma de las trayectorias universitarias muestra un «efecto escalera»; una tendencia decreciente en la cual no solo impactan los eventos académicos (aprobar las materias), sino que lidiar con eventos administrativos parece también ser dificultoso. Los «peldaños» más pronunciados, indican mayores pérdidas en las trayectorias y los menos pronunciados, menores pérdidas. Así, es al inicio y al final de la trayectoria, donde se observan las mayores caídas (peldaños más pronunciados).

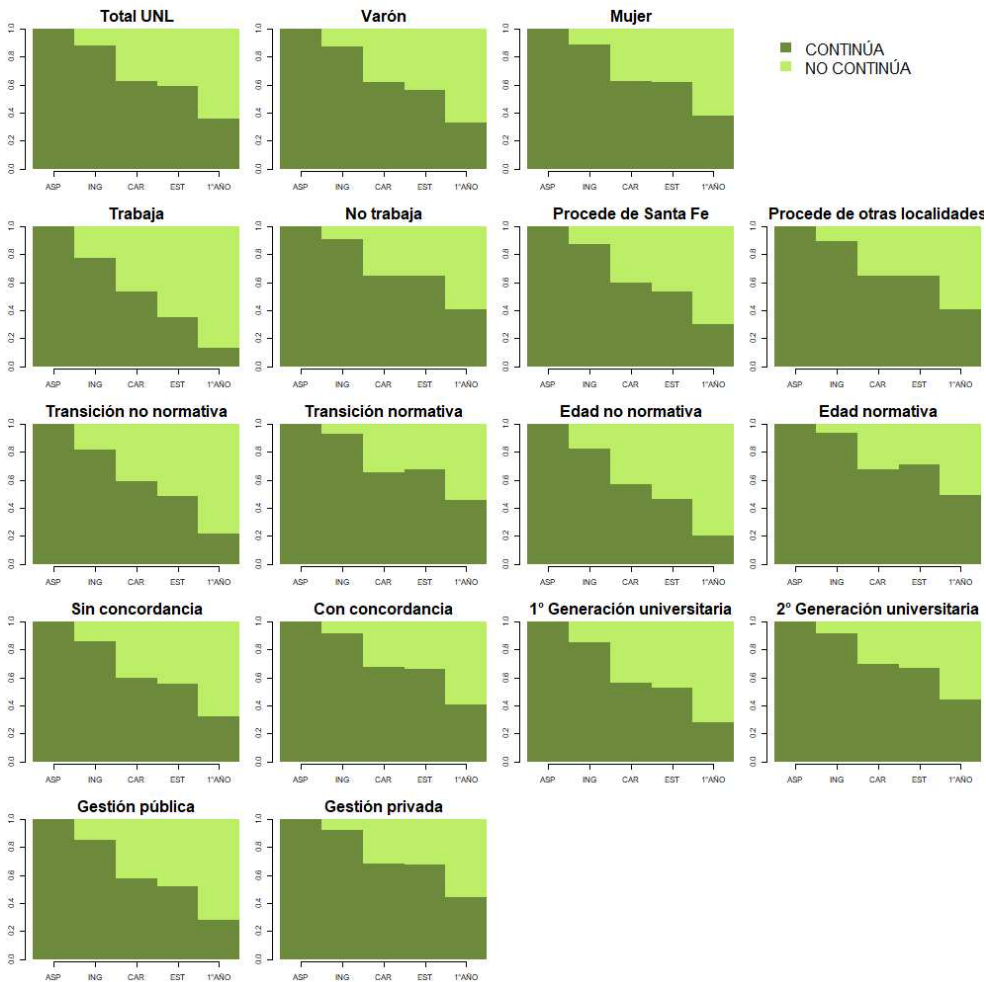


Gráfico 4. Histogramas de trayectorias universitarias por fuentes de desigualdad.

Fuente: PAITI, 2019. N=6.651 casos. Referencias: el color verde oscuro representa individuos que continúan con la trayectoria universitaria y el color verde claro identifica individuos que no continúan con la trayectoria universitaria. El eje horizontal representa el paso del tiempo (en cinco eventos analizados) y el eje vertical la importancia de cada trayectoria (cantidad de aspirantes que la siguen). «ASP» refiere al momento de inscripción en 2014 como aspirantes a todas las carreras ofrecida por la UNL; «ING» refiere al momento en que los aspirantes han completado el trámite de inscripción y que aparecen en las actas de examen de los cursos de articulación; «CAR» refiere al momento de aprobación de al menos un curso de articulación disciplinar el ingreso a carreras de UNL; «EST» refiere al momento en que los aspirantes empiezan a cursar el primer año universitario; «1º AÑO» refiere al momento de aprobación de una materia de primer año correlativa a los cursos de articulación disciplinares.

Al comparar las trayectorias según fuentes de desigualdad (Gráfico 4), se observa que los grupos que siguen —en mayor proporción— trayectorias normativas (color verde oscuro), son: aspirantes que no trabajan; mujeres; que provienen de hogares con clima educativo alto; que proceden de localidades por fuera del aglomerado urbano Gran Santa Fe; que tienen edades normativas y que han egresado de escuelas privadas y con una orientación afín a la carrera elegida.

Las desigualdades operan desde el inicio de las trayectorias para los grupos más desaventajados; en cambio, para los grupos más privilegiados pareciera que es recién a partir del primer año que comienza el «juego serio». En el último evento (aprobar materias de primer año), los grupos que traían ventaja desde el inicio de la trayectoria, comienzan a presentar comportamientos diferentes. Así, el primer año es un hito clave: los grupos más aventajados comienzan a tener dificultades y la situación de los que ya presentaban dificultades (grupos más desaventajados), se agrava aún más.

Al discutir estos hallazgos al interior de las comunidades universitarias (mediante la utilización de una metodología cualitativa), se identificaron emergentes significativos que permiten comprender cómo los actores procuran explicar lo que acontece como novedoso. El primer emergente, refiere a la ausencia de una reflexión sistemática al interior de las comunidades universitarias sobre las pérdidas que se producen al inicio de la trayectoria universitaria. Un denominador común observado en los discursos de los actores es la dificultad para comprender la complejidad de la transición entre un «antes» —escuela secundaria— y un «después» —primer año universitario—. Esto lleva a la percepción generalizada de que los cursos de articulación son una instancia «independiente» y que no forman parte de un mismo proceso.

En cuanto a la articulación con las escuelas secundarias, en los grupos focales se pudo observar un desconocimiento de los contenidos que forman parte de esa etapa educativa. Además, es generalizada la expectativa puesta en que los cursos de articulación «nivelen» las diferencias entre la escuela secundaria y la universidad. Se observa una mejor articulación con las escuelas secundarias de la UNL, dado que los docentes participan de ambos espacios o tienen vinculaciones institucionales.

Al respecto, hemos observado diferencias significativas en las estrategias desplegadas por cada facultad para remediar la falta de aprobación de los cursos de articulación. Esta heterogeneidad también se observa en las concepciones sobre la articulación entre curso de ingreso y materias correlativas del primero año, variando entre facultades e incluso entre carreras. En algunos casos, el no aprobar el curso de ingreso es percibido como «una barrera» para cursar las materias de primer año, mientras que en otros la aprobación del curso y

el acceso a cursar las materias de primer año parecieran ser instancias «autónomas». Pese a la existencia de reglamentos donde se prescribe como actuar en estas situaciones, se observa que las prácticas docentes varían de acuerdo con la valoración del curso de ingreso, como una instancia articulada o autónoma respecto de los contenidos de sus cátedras.

Cabe destacar que es motivo de preocupación, debate y acción de los docentes, la necesidad de adecuarse a lo que entienden como un nuevo perfil de estudiante universitario (con mayores dificultades). Esto permitió observar el despliegue de estrategias similares a las de la escuela secundaria: control y seguimiento, cercanía y vinculación personal, lectura conjunta de los textos, trabajos prácticos donde se señala qué materiales usar y cómo responder, corrección personal y devolución de errores, etc.

Pese a esto, en lo relacionado a la vinculación entre la elección de una carrera y el futuro profesional, se hace visible que durante los primeros años los contenidos impartidos y las formas de enseñar y aprender no se vinculan con el aprendizaje de una profesión. Más bien, se apela a una formación más general (ciclos introductorios) y teórica o de aspectos considerados como conocimientos básicos para aprender a posteriori otros más específicos. Ese podría ser un factor que incide en el desaliento de continuar con los estudios universitarios o en la búsqueda de carreras más orientadas a la salida laboral, atendiendo que, al momento de la elección de la carrera, la profesión futura es el aspecto señalado como más relevante por los estudiantes.

La lectura e interpretación de los datos recogidos tendientes a obtener la caracterización de las trayectorias estudiantiles en la provincia de Santa Fe y de las fuentes de desigualdad que operan en dichos recorridos delimitan un escenario en el cual la universidad se encuentra interpelada.

El conocimiento generado lleva a afirmar que del mismo modo que los análisis contemporáneos sostienen que hay distintas maneras de ser joven (Bracchi y Seoane, 2011), ser estudiante universitario en la UNL se conjuga en plural: la diversidad estudiantil se antepone a la unidad.

Cabe destacar que uno de los hallazgos de estas investigaciones muestra que a pesar de las ventajas que operan desde la educación obligatoria en la plausibilidad de continuar un trayecto educativo al finalizar la escuela secundaria, la transición escuela-universidad —aún para los aventajados que son una pequeña minoría—, se vuelve dificultosa. El reconocimiento y la medición de estas dificultades se tornan imprescindibles para las instituciones universitarias, no solo para comprender mejor la problemática, sino también para diseñar intervenciones orientadas a gestionar los riesgos. La identificación e intervención sobre los grupos de estudiantes que podrían encontrarse en una situación de mayor vulnerabilidad y que podrían requerir de acciones positivas

para continuar con los estudios universitarios, solo puede ser valiosa si toma en cuenta las desigualdades que contribuyen a la heterogeneidad de trayectorias.

Recomendaciones

A partir de estos resultados se sugiere la revisión, desde la institución universitaria, del área de articulación de niveles: vinculaciones con las escuelas secundarias, cursos de ingreso, planes de estudios, enseñanza en los primeros años de las carreras universitarias tendientes a generar transiciones y trayectorias más fluidas. El reconocimiento de que el porcentaje de aspirantes a ingresar y de quienes efectivamente continúan no representa equitativamente a los diversos grupos sociales de la sociedad, constituye un problema que requiere ser abordado de un modo integral ya que la universidad pública debe contribuir, sin duda alguna, a la construcción de la igualdad de oportunidades.

Ingreso universitario: nuevas oportunidades y espacios de acompañamiento estudiantil: un desafío concretado

*Paola Fascendini*⁹ y *Stella Galván*⁹

La entrada a la universidad representa una serie de rupturas bruscas, el alumno abandona sus antiguas referencias u orientaciones y descubre un nuevo mundo, experimentando sentimientos de aislamiento, soledad e incluso de anomia. El estudiante debe lograr su afiliación no solamente al mundo universitario (Sennet, 2010) en general, sino también a las subculturas que componen la carrera universitaria.

En la universidad parece oportuno reflexionar que ser estudiante en esta etapa, implica una tarea formativa incesante, requerida para que la incorporación a la educación superior no muera en el intento, sino que perdure y posibilite la afiliación institucional y personal. El acceso masivo constante, la deserción acentuada en los primeros años reclama la necesidad de posibilitar un más ajustado acompañamiento, que permita disminuir las desigualdades educativas.

Una de ellas es contribuir a transformar al alumno ingresante en un estudiante universitario y lograr que, desde el primer día, comience a asumirse como el profesional en el que se va a convertir. Este es un proceso gradual y continuo donde se va construyendo la identidad profesional.

La mirada puesta en el ingresante configura una preocupación constante en las instituciones de educación superior. La problemática es compleja, ya que involucra diversos factores que inciden en el nivel académico requerido para el inicio de las carreras de grado.

La UNL no es ajena a esta situación. Implementa acciones y toma medidas para prevenir, acompañar y democratizar a los nuevos inscriptos que, año a año, ingresan a diversas carreras, de características heterogéneas, plantea decisiones cruciales que transversalizan el proceso formativo y que requieren ser atendidas en tanto y cuanto se constituyen como ejes centrales para enfocar un proceso de enseñanza conducente y articulado a las necesidades metacognitivas del estudiante.

⁹ Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL.

Los indicadores más acuciantes que atraviesan el ingreso universitario y su permanencia demandan propuestas y espacios de acompañamiento estudiantil que permitan consolidar herramientas de aprendizaje y autoconocimiento para que repercuta positivamente en los procesos de apropiación del saber, en las estructuras organizacionales y adaptativas contando con todo el bagaje instrumental necesario para que el acceso a la educación superior sea posible.

Se plantean así requerimientos en la tarea de la enseñanza y el aprendizaje que demandan una formación sólida por parte de los docentes y procesos de articulación mediatizados tanto en forma horizontal como vertical, para repercutir significativamente en los aprendizajes estudiantiles, generando los cimientos de paradigmas educativos transformadores y alentadores de un cambio en la estructura curricular aún hoy obsoleta.

La educación siempre tiene que ver con las personalidades de los alumnos y el ambiente social que se conforma (Baeza, 2001). Por ello resulta primordial atender a estas necesidades mediante dispositivos institucionales que permitan acompañar el proceso del ingreso universitario, siendo el tutor un actor central de la transformación institucional (Badillo, 2007).

Teniendo en cuenta el trabajo llevado a cabo por el programa de tutorías (dispositivo institucional preventivo y orientativo), se comparten algunos datos significativos de la realidad del ingreso universitario en la Facultad de Ciencias Veterinarias.

El universo con el que se ha trabajado ha sido el de 254 estudiantes ingresantes a la carrera de ciencias veterinarias, especialmente el ingreso 2018 y 2019. En general la totalidad de aspirantes a la carrera es de alrededor de 370. Los ingresantes son estudiantes de entre 17 y 19 años, siendo mayoría mujeres y de heterogénea procedencia circunscripta especialmente a las provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, Santiago del Estero, Chaco y Tucumán, entre otras.

En cuanto al tipo de convivencia que tienen los estudiantes observamos que el 41,3 % viven con otros estudiantes, el 39,4 % viven solos, el 9,1 % viajan para cursar, el 7,5 % viven con su familia, siendo para la gran mayoría la primera experiencia fuera del contexto familiar.

La orientación predominante de la formación secundaria es la de ciencias naturales con un 28,7 %, junto con agro o agro y ambiente que conforma el 24,4 % llegan al 53,1 %, por lo que poco más de la mitad debería tener los conocimientos básicos para ingresar a la carrera, o mínimamente haberlos desarrollado en la escuela.

En relación con el máximo grado de escolaridad alcanzado en el núcleo de convivencia familiar el 33,9 % alcanza el nivel universitario completo, siendo para el resto la primera generación de estudiantes universitarios.

Anclando en el valor del programa de tutorías y los aportes sustanciales que ha impactado en el rol y ejercicio del mismo, los estudiantes desatacan cualidades significativas en quienes han llevado a cabo el rol orientador, entre las que mencionan la responsabilidad, compromiso, disposición y la apertura a las necesidades de los ingresantes, debido a ser estudiantes avanzados de la carrera quienes llevan a cabo dicho rol, en una cercanía y confianza altamente contenedora.

El 90,8 % manifestó que los encuentros tutoriales le ayudaron a entender cómo funciona la facultad/universidad lo que facilitó la adaptación a la vida universitaria en el 64,6 %. Además, el programa de tutorías sigue siendo un dispositivo institucional recomendado positivamente por los ingresantes en un 98,6 % debido a consolidarse en una herramienta esencial para acompañar y orientar los procesos de adaptación universitaria.

El programa de tutorías como dispositivo institucional permite responder a las necesidades estudiantiles, orientando su caminar y guiando los procesos adaptativos, para generar espacios de construcción en habilidades y competencias cognitivas necesarias para alcanzar una eficaz adaptación y permanencia académica. También el programa de tutorías permite andamiar y acrecentar el crecimiento personal de los tutores, rescatando desde sus voces haber incrementado la seguridad personal, confianza y habilidades sociales y comunicativas, observando un antes y un después del ejercicio de dicha tarea.

Analizando los datos relevados se presenta una población estudiantil crecientemente heterogénea en su formación sociocultural y de creciente desigualdad en su composición socioeconómica, que esta diversidad aparece como vector primordial que evidencia ritmos, aprendizajes y códigos culturales variados, los que confluyen posibilitando u obstaculizando el proceso de afiliación a la vida universitaria, requiriendo al decir de Coulon (1995) el pasaje del estatuto de alumno al de estudiante. El autor enfatiza la idea de que aquellos estudiantes que no logran afiliarse fracasan, el gran desafío de la universidad pública en el siglo XXI en el área académica, es el tema del abandono de los alumnos, muy destacada en los primeros años de la carrera.

En la configuración de este ingreso resulta prioritario preguntarse acerca de las herramientas de estudio y los formatos iniciales para muñir a los estudiantes de aquellos recursos personales requeridos para potenciar su adaptación y éxito académico. Pensar en la enseñanza es pensar en el lugar en que se decide estar y como se desea estar, la enseñanza se asume como una «reconstrucción por parte del sujeto de saberes y conocimiento que ha de inscribir en su proyecto y de los que ha de percibir en qué contribuyen a su desarrollo para otorgar de sentido aquello que elige ser y hacer» (Meirieu, 1998).

Para muchos ingresantes el oficio supone otros aprendizajes diferentes de los académicos e institucionales, que si bien atraviesan las prácticas en la universidad, están más allá de sus fronteras: aprender a vivir en una ciudad diferente, aprender a convivir con nuevos compañeros, aprender a afiliarse a un nuevo ámbito, sentirse parte del entorno universitario, aprender otras formas de apropiación del saber, estar lejos de la contención familiar, factores que inciden notablemente en la posibilidad de continuar los estudios universitarios y que tienden a convertirse en muchas situaciones en obstáculos difíciles de sortear.

Cada año la Facultad de Ciencias Veterinaria alberga cerca de 300 ingresantes a la carrera de Medicina Veterinaria, provenientes de heterogéneas zonas de la Argentina, convirtiéndose en un espacio de intercambio cultural, educativo y vivencial de gran impronta e impacto. Desde la Facultad se busca prodigar la creación de espacios que posibiliten y alienten este proceso adaptativos permitiendo favorecer una inserción lo menos traumática posible.

La apropiación que se busca se encuentra condicionada por los modos de aprendizaje previos, las formas y modelos sobre los que se asientan las disciplinas que conforman el paquete de la carrera y/o vocación elegida, al decir de Bourdieu (2009) la herencia de cada estudiante, la que obstaculizará o posibilitará los procesos de afiliación convirtiéndose en miembro de la institución universitaria, descubriendo y asimilando la información tácita y las rutinas ocultas en las prácticas de la enseñanza superior (Coulon, 1995) desafiando los lugares anteriormente construidos y postulando la necesidad de reconstruir nuevos espacios y roles que permitan vincular el pasaje del estatus de alumno al de estudiante.

Aprender este oficio requiere de estrategias que viabilicen y posibiliten el acompañamiento estudiantil mediante la creación de espacios y lugares que permitan ofrecer la construcción de herramientas necesarias e indispensables para un aprendizaje universitario y en función de las mismas permitir una óptima inserción y permanencia como así también egreso de la carrera elegida. Pensar en políticas de igualdad y permanencia ante la marcada heterogeneidad, se transforma en desafío, y se hace imprescindible crear entonces, las condiciones para que cada uno de ellos, sea protagonista, llevando adelante sus propósitos por una parte y atendiendo las exigencias institucionales por el otro.

La UNL tiene como legado continuar alentando espacios de formación permanentes de reflexión en torno a la calidad de la formación que brindan y generar e implementar estrategias que tiendan a garantizar el impacto en la calidad educativa.

Una contribución interesante para la región y de significativa importancia ha sido la propuesta inédita acerca del ingreso universitario, llevada a cabo por la UNL en la búsqueda expeditiva de intervenciones académicas que permitan dar respuestas a todas las necesidades estudiantiles.

Este nuevo formato del ingreso universitario busca producir como efecto en los estudiantes el hecho de convertirse en aprendices de investigación, siendo que encuentren significativa la ciudadanía universitaria, consolidando una recepción y acompañamiento sólido, así como también construyendo nuevas relaciones con el saber que le permitan apropiarse de todos los recursos e instalaciones disponibles, disfrutando de la propuesta y estableciendo lazos afectivos aún más significativos. Este es un hecho consolidado que busca trascender fronteras, en la necesidad de permitir el acceso y la posibilidad de estudiar a todos.

Recomendaciones

Este apartado vincula todas aquellas posibilidades y dispositivos institucionales diseñados para fortalecer el ingreso a la universidad. Permite vislumbrar al acompañamiento como una instancia posible de accesibilidad al mundo superior en el andamio sostenido para todos los estudiantes que opten por una carrera universitaria. Rediseña la ciudadanía universitaria consolidando y construyendo nuevas formas de apropiación del saber y de vinculación con otros, haciendo posible la elaboración de la identidad profesional.

Educación en alimentación saludable: una propuesta de articulación docencia– investigación en estudiantes universitarios

María Alejandra Fortino¹⁰ y Olga Beatriz Ávila¹⁰

Es un hecho reconocido que el inicio de los estudios universitarios constituye un período donde los alumnos asumen nuevos roles y desafíos. Entre ellos se destaca la responsabilidad sobre su propia alimentación, ya que científicamente se ha probado que influye no solo en la salud del presente sino en etapas posteriores de la vida. La educación universitaria, como última etapa de la educación formal resulta una oportunidad valiosa para la educación alimentaria nutricional (EAN). Así se reconoce internacionalmente desde fines de la década de 1980, dando origen al desarrollo de las llamadas «universidades saludables». En Argentina, el Ministerio de Salud (MSAL), adhirió a este movimiento en 2012. Más recientemente, la revisión de las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) en 2016 resultó de particular importancia para la EAN. Las mismas fueron concebidas como un instrumento educativo que facilita recomendaciones sobre alimentación saludable con mensajes claros y concretos. La alimentación se reconoce científicamente como uno de los principales factores de riesgo de enfermedades no transmisibles (ENT) tales como obesidad, diabetes, hipertensión, enfermedad cardiovascular, entre otras. Según las encuestas del MSAL (2019) son responsables del 73,4 % de las muertes en Argentina y sus factores de riesgo explican tres de cada cuatro muertes. Es así que la EAN conjugando el doble rol —educación y salud— emerge como una alternativa de peso. Lograr un acercamiento a las metas propuestas por las universidades saludables representa un desafío complejo, ya que debe contemplar no solo una mirada hacia la realidad de los propios estudiantes como sujetos de investigación, sino también una mirada crítica interna sobre las posibilidades que la universidad les ofrece en pos de mejorar su alimentación. En el campo de la educación en salud se señalan diferentes tendencias de empoderamiento: aquellas que proponen el cambio de conducta individual para cambiar los colectivos; y aquellas que fundamentan que la conducta individual se forma a partir de influencias sociales, y por tanto para cambiarlas deben cambiarse las condiciones sociales. En una institución educativa como la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas con carreras de salud, nin-

¹⁰ Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL.

guna de las propuestas puede resultar ajena ya que los educandos de hoy son ni más ni menos que los profesionales futuros.

Investigaciones previas en estudiantes de la UNL (Monsted, 2014; Fortino, 2012; Karlen, 2011), del mismo modo que en universidades de todo el mundo, dan cuenta de los estilos de vida poco saludables, aun en carreras relacionadas con la salud. En esta oportunidad, mediante un trabajo de investigación-acción, los esfuerzos se focalizaron en la educación de los universitarios como herramienta para promover cambios hacia una alimentación saludable. Así, un grupo conformado por docentes-investigadores de la FBCB trabajó con alumnos de tres carreras, relacionadas en diferentes grados a la salud y la alimentación: Licenciatura en Nutrición (LN), Bioquímica (B) y Licenciatura en Biotecnología (LB). La investigación involucró un tamaño muestral representativo de la población estudiantil que se encontraba cursando asignaturas del 2º año de sus respectivas carreras. La elección de este período particular obedeció a orientar la misma hacia alumnos iniciales pero que, a su vez, tuviesen al menos un año de experiencia en la vida universitaria.

El desarraigo del núcleo familiar que se produce durante la etapa universitaria ha sido señalado como uno de los factores importantes a tener en cuenta en relación con los hábitos en general y a la alimentación en particular. Al respecto, pudo constatarse que algo más de la mitad de los alumnos pertenecían a la ciudad de Santa Fe, mientras el resto provenía mayoritariamente de la zona centro norte de Santa Fe y Paraná, y unos pocos del interior de Entre Ríos.

La alimentación de estos universitarios no escapa a la problemática general citada precedentemente, pero la investigación revela particularidades importantes y avanza en aspectos no explorados previamente. Los datos recogidos mostraron «brechas alimentarias», entendiendo como tales a las diferencias encontradas en relación con hábitos y frecuencias de consumo para los diferentes grupos de alimentos, tomando como parámetro las recomendaciones de las GAPA 2016. En algunos de estos aspectos los alumnos de la LN mostraron ventajas sobre los de B y LB, mientras que en otros no se observaron diferencias. Como consecuencia, surgió la necesidad de recabar información acerca de los conocimientos que poseían los estudiantes en relación con las recomendaciones sobre alimentación saludable, así como también valorar el interés que la temática despertaba, como motor en el diseño y ejecución de las acciones educativas. Estos estudiantes señalaron a «la escuela» como principal sitio donde obtuvieron información, sin mostrar diferencias entre públicas y privadas, por sobre otras opciones que incluían consultorio de médico y/o nutricionista, buscadores de internet, redes sociales, libros y/o revistas de salud, y universidad. La falta de conocimiento que presentaron los estudiantes de B y LB, comparada con LN, resultó un factor apreciable que aumenta-

ría su vulnerabilidad. Al respecto cabe considerar que, en esta etapa del ciclo básico, el currículo de LN solo ofrece un curso no obligatorio que podría incidir en la diferencia encontrada, por lo cual la motivación inherente a la carrera podría estar influyendo. A pesar de esta diferencia, la mayoría de los estudiantes de las tres carreras manifestó interés en hacer su alimentación más saludable, evidenciando la importancia de implementar educación alimentaria nutricional (Nosedá, 2018).

El conocimiento de los factores facilitadores y/u obstaculizadores que sustentaban los comportamientos encontrados, se convirtió en objetivo del proceso de acercamiento a la realidad con el fin de potenciar las transformaciones hacia estilos más saludables. Se ha revelado que estos estudiantes pasan gran parte del día en la facultad, lo cual implica que sus hábitos y patrones alimentarios resulten condicionados por las ofertas disponibles en la Ciudad Universitaria, ya que atendiendo a su emplazamiento geográfico resulta difícil el acceso a otros centros de provisión. Como factor emergente obstaculizador principal surgió la «falta de tiempo», repercutiendo incluso en la elección de opciones ventajosas para estilos de vida saludables que ofrece la UNL como son el comedor y el predio de deportes.

En respuesta a la problemática planteada y basadas en el diagnóstico de situación, se diseñaron e implementaron diferentes estrategias para favorecer la educación en alimentación saludable, contextualizadas al ámbito de desarrollo de las actividades académicas (Fortino, 2019). Los lineamientos se orientaron hacia dos modalidades:

1. Intervenciones áulicas. En asignaturas de cursado obligatorio del ciclo básico de las tres carreras, en las cuales los contenidos curriculares permitiesen el abordaje de aspectos relacionados a EAN (Ávila, 2018).
2. Espacios extracurriculares. Atendiendo a las diferencias encontradas entre las carreras se crearon distintos espacios alternativos de cursado no obligatorio. Al presente, se implementaron nuevos cursos optativos: «Hidratación» para LN y un curso teórico-práctico «Alimentarnos sanamente» para B y LB que demostró ser el grupo más vulnerable (Iribarren, 2018).

Un aspecto destacable resultó la participación activa de estudiantes avanzados y graduados recientes de LN en las intervenciones educativas (formaciones en docencia e investigación que ofrece la FBCB), dando cuenta una vez más que la educación entre pares tiene una llegada altamente efectiva en los jóvenes.

Lo actuado hasta el presente constituye una base para continuar trabajando y pretende contribuir como una experiencia educativa cuyos aportes puedan actuar como disparadores para el diseño y/o mejora de otras propuestas que guíen a los estudiantes en la selección de estilos de vida más saludables.

Puede concluirse que son múltiples los aportes que la UNL y cada uno de sus actores pueden brindar en pro de la comunidad; sin embargo, la mirada y la acción tendiente al beneficio de la comunidad estudiantil propia —pilar de su existencia— se impone no como mera posibilidad o expresión de deseo, sino más bien como un deber; mucho más aún si de educación y salud se trata. Este es un largo camino donde investigar y educar van de la mano en una construcción de cada día.

Recomendaciones

Finalmente, basadas en esta investigación cabría destacar las siguientes recomendaciones en relación con la educación en alimentación saludable:

- En el ámbito universitario, último eslabón de la educación formal, la EAN resulta necesaria y debe ser implementada independientemente de la carrera elegida tal y como lo recomiendan las universidades saludables en todo el mundo.
- En los niveles educativos previos quedó demostrada la importancia de construir aprendizajes significativos de EAN. Estas bases, cimentadas desde la escolaridad inicial hasta la secundaria, resultan esenciales en tanto propician una mayor autonomía en la adopción de estilos de vida saludables y facilitan la profundización y/o incorporación de otros nuevos en la vida universitaria.
- Es esencial en todos los niveles educativos la actualización de los contenidos en relación con las GAPA 2016.

Estudios superiores y trabajo

*Andrea Pacifico*¹¹ y *Norma Zandomeni*¹¹

Problemática y desafíos del trabajo durante los estudios

Trabajar y simultáneamente realizar estudios superiores es un fenómeno que se ha acrecentado en las últimas décadas. Así, la masificación de la educación superior y la heterogeneidad del estudiantado da cuenta de estudiantes que solo se dedican a estudiar, estudiantes que trabajan, estudiantes trabajadores y trabajadores que estudian según la importancia que cada uno le otorgue a los estudios o al trabajo (Guzmán, 2017).

Numerosas investigaciones dan cuenta de la progresiva participación de los estudiantes universitarios en el mercado laboral. Sin embargo, la simultaneidad de ambas prácticas presenta diferencias asociadas a particularidades de los estudiantes, de las instituciones de educación superior y de las condiciones imperantes en el contexto socioeconómico. Es por eso que la problemática inherente a la inserción laboral durante los estudios está presente en las agendas de la mayoría de las universidades de las distintas regiones. Por ende, sobre este fenómeno se han generado investigaciones que aportan diversas perspectivas sobre la posible influencia de la simultaneidad estudio-trabajo en los recorridos académicos y en los procesos de inserción profesional.

En cuanto a las motivaciones para el trabajo, si bien las cuestiones económicas emergen en la mayoría de las investigaciones consultadas, no puede sostenerse que sea el único motivo para comenzar a trabajar. Los hallazgos de investigaciones localizadas en el centro norte de la provincia de Santa Fe avalan la idea de que los universitarios con experiencia laboral durante sus estudios mejoran su empleabilidad ya que el trabajo proporciona otras competencias a las que aportan los estudios (Pacífico, Zandomeni, Trevignani, Nessier, 2019).

Respecto a la posible influencia en los recorridos académicos, son numerosas las evidencias empíricas que coinciden en señalar que el trabajo durante los estudios no necesariamente afecta en forma negativa el desempeño académico, sino que depende de múltiples variables entre las que se destacan el grado de vinculación del contenido del trabajo con los estudios y la extensión de la jornada laboral. La interpretación de los datos recogidos tendientes

11 Facultad de Ciencias Económicas, UNL.

a obtener la caracterización de las distintas trayectorias estudiantiles —académicas y laborales— y la descripción de la simultaneidad estudio–trabajo delimitan un escenario en el cual las universidades se encuentran interpeladas.

El desafío consiste en contribuir institucionalmente y curricularmente para que los estudiantes puedan compatibilizar los estudios superiores y el trabajo, en tanto la simultaneidad de ambas prácticas producen una sinergia positiva siempre y cuando se respeten algunas cuestiones referidas a las cargas horarias laborales y a las vinculaciones entre los estudios y el trabajo. Al respecto, los conocimientos generados en el ámbito de la UNL en torno a la problemática planteada pueden constituir insumos valiosos para tomar decisiones de política educativa.

Simultaneidad, estudio y trabajo en estudiantes UNL

Según el Informe Institucional 2018 de la UNL, se reinscribieron en ese año prácticamente 60 000 alumnos de pregrado y grado, provenientes en su gran mayoría de la provincia de Santa Fe (70,6 %) con marcada preponderancia de la zona centro norte. Es de destacar la feminización de la matrícula atento a que las mujeres representan alrededor del 60 %.

En relación con la situación laboral, el 30 % de los alumnos trabaja, con diferencias según unidad académica, destacándose la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) con un 66 % de sus alumnos que trabaja, muy alejado del registro promedio de la UNL.

La investigación realizada en la FCE posibilita reconocer las experiencias laborales de los alumnos de la carrera de Contador Público (CP) en lo que refiere a calidad del empleo y a relación estudio–trabajo (Pagura, Canale, Pacífico, Zandomeni, 2014).

Los indicadores utilizados para la medición de la calidad del empleo refieren al tipo de relación laboral, cobertura de la seguridad social y ámbito de trabajo. Respecto al tipo de vínculo laboral, algo más de un tercio de los estudiantes avanzados de la carrera de CP que trabajan en la actualidad caracterizan su situación laboral como relación de dependencia de carácter permanente. Le siguen el trabajo en empresas familiares/emprendimientos personales, pasantías (18 %) y contratos temporarios (13 %).

En referencia a la cobertura de la seguridad social se relevó la realización de aportes jubilatorios, la efectivización del mismo se registra en la mitad de

los casos. Como ocurre habitualmente entre los jóvenes —aún entre los de mayor nivel educativo— la precarización del empleo supera la que se registra en el total de la población ocupada.

Por su parte, el ámbito de trabajo emerge como un indicador de la calidad del empleo a partir del reconocimiento de que el acceso a sectores dinámicos de la economía y a empresas de envergadura, resulta el más propicio para desarrollar carreras laborales calificantes. La mitad de los estudiantes reconoce trabajar en el ámbito privado y el 44 % en el ámbito público. Los que trabajan en el ámbito privado lo hacen mayoritariamente en pequeñas empresas. En lo que refiere al sector de actividad, el 40 % trabaja en el sector comercial, igual porcentaje en servicios y solo un 20 % en la industria.

En lo que refiere a la vinculación entre estudios y trabajo desde la perspectiva de los alumnos avanzados, se relevó su opinión sobre el nivel más adecuado de estudios para desempeñar sus tareas laborales actuales, teniendo en cuenta todas sus características —posición, ingreso, tareas—. Aproximadamente un 40 % manifiesta estar desarrollando tareas profesionales —especialmente entre los alumnos próximos a graduarse—; un 20 % expresa que las tareas que realiza demandan un nivel de estudios similar al que posee mientras que un 29 % considera estar sobrecalificado para el puesto.

Con el propósito de identificar la posible influencia del trabajo en las trayectorias académicas, se construyó un índice relacionando la cantidad de materias aprobadas con la cantidad de años de permanencia del estudiante en la Facultad. Este indicador muestra la cantidad de materias que, en promedio, el estudiante aprueba por año y permite la siguiente agrupación:¹²

- Ritmo de avance similar al teórico (aprobación en promedio de 7 materias o más por año)
- Ritmo de avance cercano al teórico (aprobación en promedio de 5/6 materias por año)
- Ritmo de avance alejado del teórico (aprobación en promedio de 4 materias o menos por año)

Al respecto, se encontró una relación significativa entre el trabajo y el ritmo de avance en la carrera. De los estudiantes que trabajan y estudian solamente el 5 % logra sostener un ritmo de avance similar al previsto, un 27 % presenta registros relativamente cercanos a lo estipulado en el plan de estudios, en tanto

12 El Plan de Estudios está integrado por 38 asignaturas y cinco años de duración, de modo que para finalizar la carrera en el tiempo previsto deberán aprobarse entre 7 y 8 asignaturas por año.

que un 66 % se aleja de manera importante del comportamiento esperado. Si se analiza esta misma información para el grupo que solo estudia, se visibiliza que aumenta a un 14 % el porcentaje de alumnos que logra avanzar en su carrera de un modo similar al teórico; también crece, alcanzando a un 46 %, los que presentan registros relativamente cercanos a lo previsto, en tanto que el porcentaje de estudiantes que se alejan a lo esperado baja a cifras cercanas al 40 %.

En otro orden, se evaluó de interés realizar un análisis similar sobre las experiencias laborales desagregando entre estudiantes universitarios de primera generación —entendiendo por tales a estudiantes cuyos progenitores han alcanzado, como máximo, el nivel de instrucción secundario completo— y aquellos que pertenecen a un grupo familiar en el cual al menos uno de los progenitores tuvo acceso a la educación superior. Entre los alumnos avanzados de la carrera de CP el 66 % provienen de un hogar en el cual al menos un progenitor accedió al nivel superior.

Respecto al tipo de relación laboral que se muestran en Cuadro 2, en el grupo de primera generación predominan vínculos laborales en relación de dependencia, mientras que, en el otro, el mayor porcentaje trabaja en empresas propias/familiares y pasantías, lo que permite presumir exigencias laborales más flexibles y más compatibles con las exigencias académicas.

Tipo de relación laboral	Total general		Estudiantes de 1era generación a la Educación Superior		Estudiantes con progenitor/es con acceso a la Educación Superior	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Emprendimiento propio/familiar	29	21%	8	15%	21	23%
Relación de dependencia permanente	44	31%	19	37%	25	28%
Relación de dependencia temporario	34	24%	13	25%	21	23%
Pasantías	26	18%	8	15%	18	20%
Otros	9	6%	4	8%	5	6%
Total general	142 (*)	100%	52 (*)	100%	90 (*)	100%

Cuadro 2. Tipo de relación laboral.

Fuente: elaboración propia en base a encuestas realizadas en el año 2014.

Se pudo comprobar que la asociación entre las variables es estadísticamente significativa ($p=0,098$) y del análisis de los datos consignados en la tabla surge que las principales diferencias entre ambos grupos refieren a:

- entre los estudiantes de primera generación los mayores registros se observan en los trabajos en relación de dependencia: permanente 37 % y temporario 25 %. El registro correspondiente a «Relación de dependencia permanente» supera al otro grupo de estudiantes en nueve puntos porcentuales.
- entre los estudiantes cuyos padres han tenido acceso a la educación superior los porcentajes se distribuyen de manera más uniforme. Los registros correspondientes a «Emprendimiento propio/familiar» y «Pasantías» superan al primer grupo en siete y cinco puntos porcentuales, respectivamente.

El análisis sobre la cantidad de horas trabajadas arrojó que, mientras que los estudiantes de primera generación que trabajan se reparten en partes iguales entre dos rangos horarios: hasta 20 hs y más de 20 hs semanales, entre aquellos cuyos padres han accedido a la educación superior se eleva a un 60 % el porcentaje de los que trabajan hasta 20 hs semanales, carga horaria razonable para compatibilizar estudios y trabajo

Así, en el Cuadro 3, los datos sobre horas trabajadas se presentan en dos intervalos: hasta 20 hs semanales/más de 20 hs semanales. La asociación entre las variables es estadísticamente significativa ($p= 0,023$).

Horas semanales trabajadas	Total general		Estudiantes de 1era generación a la Educación Superior		Estudiantes con progenitor/es con acceso a la Educación Superior	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Hasta 20 hs semanales	78	57%	24	50%	54	60%
Más de 20 hs semanales	60	43%	24	50%	36	40%
Total general	138 (*)		48 (*)		90 (*)	

Cuadro 3. Intensidad del trabajo.

Fuente: elaboración propia en base a encuestas realizadas en el año 2014.

Por último, a los efectos de identificar eventuales diferencias en los recorridos académicos de los estudiantes se utilizó el índice mencionado anteriormente y se pudo identificar que el 63 % de los estudiantes de primera generación presentan un ritmo de avance sensiblemente alejado de lo previsto en

el plan (Cuadro 4), porcentaje que se reduce en 15 puntos porcentuales en el grupo de alumnos con un clima educativo del hogar más propicio (Nessier, Zandomeni, Pagura, Pacífico, 2017).

Ritmo de avance	Total general		Estudiantes de 1era generación a la Educación Superior		Estudiantes con progenitor/es con acceso a la Educación Superior	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Similar	28	10%	2	2%	26	14%
Cercano	104	36%	33	34%	71	38%
Alejado	154	54%	63	63%	91	48%
Total general	286(*)	100%	98(*)	100%	188(*)	100%

Cuadro 4. Ritmo de avance.

Fuente: elaboración propia en base a encuestas realizadas en el año 2014.

Hacia una tipología de experiencias laborales

A partir de estos hallazgos surgen nuevos interrogantes que llevan a ampliar la población en estudio hacia otras carreras de la UNL. Así, se realizan focus groups y entrevistas a los estudiantes avanzados de las carreras de Contador Público, Trabajo Social e Ingeniería Química de la UNL que se encuentran trabajando al momento del relevamiento. Se recorta en estas tres carreras de la UNL atendiendo a la posibilidad que tienen los estudiantes de inserción en puestos laborales vinculados a su formación, aunque no hayan alcanzado el título de grado. También se buscó garantizar heterogeneidad en los campos disciplinares de formación y de inserción laboral.

El análisis de la información recogida ha posibilitado elaborar tipologías de las formas de acercamiento al mundo del trabajo en relación con los estudios. Entre los primeros trabajos se diferencian aquellos que están ligados a la universidad y a la carrera elegida y los que no. Así, mientras en la FCE predominan los ingresos al mundo laboral por vía de los mecanismos institucionalizados, en la carrera de Ingeniería Química, existe un menor nivel de disponibilidad de pasantías y puentes formalizados hacia el mundo del trabajo y en Trabajo Social las motivaciones para ingresar al mundo del trabajo pasan

fundamentalmente por cuestiones económicas, así prácticamente se excluyen a las pasantías como una opción para el acceso al mercado laboral.

Las situaciones narradas por los participantes podrían categorizarse como:

- Relación estudio-trabajo relajada: trabajo inicial con un relativamente bajo nivel de exigencia y periodicidad que resultaba también un entretenimiento y una oportunidad para pasarla bien y obtener algunos ingresos para gastos personales.
- Relación estudio-trabajo heredada: el ingreso al trabajo fue algo natural y siguió una trayectoria que les fue trazada dentro de su propio hogar en razón de incorporarse a estudios contables/empresas de un familiar de la misma profesión.
- Relación estudio-trabajo precario en tensión: trabajos precarios e informales sin vinculación con los estudios por motivación puramente económica, orientada por la obligación moral de colaborar con la familia costeando, al menos, gastos personales. El tiempo dedicado al trabajo incide negativamente en los estudios.
- Relación estudio-trabajo precario vinculado: las tareas desarrolladas guardan cierta relación con los estudios, les permite obtener un ingreso para cubrir total o parcialmente sus necesidades económicas y tienen flexibilidad horaria.
- Relación estudio-trabajo formal en tensión: empleo formal, con cobertura de la seguridad social, horarios y responsabilidades fuertemente pautadas. Las tareas desarrolladas no tienen vinculación con los estudios. La actividad laboral limita las posibilidades para estudiar y cursar, genera retraso en la carrera, pero los ingresos resultan imprescindibles para cubrir los gastos familiares.
- Relación estudio-trabajo regulado por la facultad: Se encontró un conjunto de casos muy similares entre sí en varios aspectos. Todos se insertaron en pasantías o becas obtenidas por convocatorias ligadas a su Facultad y, si bien una vez que comenzaron a desarrollar la actividad cambiaron de parecer, en principio sintieron que la actividad para la que aplicaron estaba relacionada con su carrera. La decisión estuvo motivada por la idea de ganar independencia y colaborar con la familia para afrontar los costos asociados a sus estudios universitarios. Los testimonios coinciden tanto para estudiantes que crecieron en la ciudad de Santa Fe como para aquellos casos en que provienen de otras localidades (Trevignani, Pacífico, Zandomeni, Nessier, 2019).

Se observó una tendencia en los estudiantes de Ingeniería Química a tener una inserción más relacionada con la enseñanza y la práctica científica en laboratorios en la misma Facultad o institutos científicos de UNL. Por su parte, en

FCE los estudiantes acceden a pasantías externas donde se desarrollan actividades administrativas. En el caso de Trabajo Social los estudiantes que necesitan trabajar para colaborar con sus familias no buscan aplicar a las pasantías debido a que les exigen 5 hs diarias de trabajo y la asignación estímulo es inferior a la que reciben en otros trabajos.

En cuanto a la evolución de los recorridos laborales, mientras en la mayoría de las categorías antes identificadas no se produjeron cambios significativos, fue posible detectar que en el caso de los estudiantes de CP que ingresaron al mercado laboral a través de pasantías externas, les sirvió para sentar un antecedente laboral que les permitió continuar desarrollándose en el mismo establecimiento bajo otro régimen o bien en un organismo o empresa distinta. De esta forma, aunque el pasaje no sea automático, se visualiza que la relación estudio-trabajo regulada por la facultad tiene gran afinidad con el posterior ejercicio de la profesión.

Valoraciones sobre las relaciones estudio-trabajo

En general, existen coincidencias en señalar el trabajo como una actividad que resta tiempo de estudio y es un factor real de atraso en la carrera, sin embargo, se han identificado aspectos positivos que contribuyen al futuro ejercicio profesional. Todas las relaciones estudio-trabajo, fueron señaladas como experiencias de aprendizaje de habilidades «blandas»: comunicar mejor una idea, aprender a tratar con distintos tipos de personas, administrar mejor el tiempo, relacionarse con los superiores, ser capaz de presentar una opinión en disidencia sin llegar al conflicto, trabajar en equipo. Esto se valoró mucho más en las experiencias relacionadas con la futura profesión y fue una especie de aliento en las relaciones que tensionan estudio y trabajo. En todos los casos, se destacó el poder contar con algo de dinero para gastos propios y para poder ayudar a la familia, principalmente aquellos estudiantes provenientes del interior que afrontan gastos por fuera del hogar de origen.

Las pasantías son valoradas positivamente por la mayoría de los estudiantes en tanto contribuyen a su inserción laboral de un modo armonioso con los estudios, se constituyen en un espacio en donde los estudiantes desarrollan habilidades sociales requeridas en los entornos laborales y donde además pueden hacer algunos contactos para su futuro profesional, aspecto muy valorado por estudiantes del interior.

Recomendaciones

Reconocer las tendencias que se dan en el mundo laboral, como también considerar la heterogeneidad de los estudiantes y las motivaciones que los llevan a trabajar se constituyen en piezas claves a la hora de tomar decisiones institucionales y curriculares.

Al respecto las universidades han demostrado avances en el marco del régimen de pasantías rentadas. Un buen sistema de pasantías puede funcionar como una herramienta institucional democratizadora que mitiga algunos de los efectos negativos de trasladarse a una ciudad distinta lejos de la red de contactos familiar y comunitaria. Sin embargo, sería interesante indagar en qué medida la regulación institucional sobre las prácticas laborales de los estudiantes puede constituirse en un mecanismo democratizador en caso de estudiantes de diferente origen social. Para potenciar aún más su función debería prestarse atención a los requisitos formales para acceder y diseñar estrategias que atiendan a la heterogeneidad de la población estudiantil. En cuanto a las limitaciones puede señalarse aquellas vinculadas con dos aspectos: por un lado, lo económico y por el otro su vinculación específica con la carrera. Las pasantías no resuelven necesidades económicas referidas al mantenimiento de sus hogares. Por ende, en algunos casos deben buscar trabajo fuera de esta posibilidad, y que son menos compatible con los estudios. Las vinculaciones con las carreras es otro aspecto que debe revisarse: si bien las pasantías posibilitan el desarrollo de las habilidades blandas sería deseable que siempre estén vinculadas con la carrera para permitir el desarrollo de competencias profesionales específicas. Por último, ante el reconocimiento de que los estudiantes, frente al fuerte sesgo teórico atribuido a la formación universitaria, buscan alternativas que les posibiliten desarrollar experiencias laborales para complementar su formación, las universidades puede contribuir a que los estudiantes compatibilicen más armoniosamente el trabajo y los estudios superiores a través del reconocimiento de experiencias laborables espontáneas (Planas y Enciso, 2014) equiparables a las exigencias curriculares de las prácticas profesionales supervisadas.

Parte 3

Estructuras curriculares, prácticas de conocimiento y estrategias para el mejoramiento de la educación en diversos entornos educativos

Estructuras curriculares y prácticas de conocimiento en vías de promover la articulación entre disciplinas e instituciones

Victoria Baraldi¹³ y Julia Bernik¹³

Introducción

Una de las múltiples dimensiones desde las cuales es posible analizar la educación en general y la escuela pública en particular, es la del conocimiento. La pregunta por el conocimiento adquiere particular interés, en tanto asigna sentidos al vínculo pedagógico. Cuando la práctica pedagógica se sostiene en la relevancia epistémica, ética y social que implica la transmisión y distribución del conocimiento, cobra especial importancia el modo en que se concibe el conocimiento y el modo en que se organizan las estructuras curriculares, fundamentalmente aquellas que priorizan relaciones disciplinares y miradas multirreferenciales, como así también proyectos y prácticas interinstitucionales entendidas como decisiones tomadas en pos de la concreción de los itinerarios de apropiación de ese conocimiento.

Interrogaciones necesarias sobre el conocimiento en los itinerarios educativos institucionales

Diversos autores consideran la relevancia de los cruces entre disciplinas o la fuerza de la experiencia subjetiva y colectiva como insumo para pensar los procesos de formación. Sin embargo, estas apuestas muchas veces se neutralizan cuando forman parte de un proyecto pedagógico y académico que define unas estructuras curriculares pero que solo asienta sus potencialidades en el diseño, sin considerar el modo de pensar de los sujetos que forman parte de dichas reformas, sus esquemas de pensamiento y acción, los vínculos entre los sujetos y en entre estos y el proyecto en cuestión.

Entonces, ¿cómo volver a pensar, desde estas tramas, la configuración de las disciplinas en las prácticas curriculares? ¿Qué estatuto tienen estas tramas y experiencia vitales en la configuración de un proyecto curricular y de formación que se pretende alternativo? ¿Cómo advertir su peso como condición

¹³ Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

de posibilidad para gestar otras experiencias con el conocimiento? ¿Cómo reponer otras dimensiones para pensar el conocer, las prácticas de conocimiento, lo real?

Unas referencias para pensar cruces y diálogos entre disciplinas, entre instituciones

En línea con estos interrogantes, un conjunto de autores permite considerar otros ángulos para reconocer el problema del conocimiento en el horizonte de las tensiones entre experiencias, cultura, historia, poder, subjetividades. Violeta Guyot (2016) plantea la noción de prácticas de conocimiento enriqueciendo así el análisis sobre los procesos curriculares, las prácticas pedagógicas y el mismo conocimiento. La autora propone desplazar el ángulo de observación de las teorías hacia las prácticas de conocimiento, es decir, el uso que se hace del conocimiento cuando se decide enseñar, investigar o ejercer una profesión. Para realizar un análisis en profundidad de estas prácticas propone abordarlas desde la situacionalidad histórica, la vida cotidiana, y la relación saber-poder. Considera necesario avanzar en la construcción de un nuevo paradigma que contemple la valoración de los llamados saberes populares frente a los saberes académicos, tanto en el orden de su legitimación como de su importancia para la vida social, cultural y personal.

Por su parte, Zemelman (1998) hace pesar la fuerza de la historia, de lo histórico en el pensar. De allí que postula la necesidad de transformar una conciencia gnoseológica, como intencionalidad en el conocimiento del mundo, en conciencia política. Porque lo real, para su transformación, exige antes que proposiciones teóricas, posicionamientos históricos. Toda su obra despliega direcciones posibles para construir, lo que denomina una racionalidad ampliada que, implicaría la decisión de advertir relaciones dinámicas entre fenómenos, sin prejuzgar su naturaleza y, la captación de lo real como puntos de partida para involucrarse en la trama profunda, contradictoria y, a la vez, articulada de las prácticas que configuran lo real.

Experiencias silenciosas, escrituras en voz alta

Al calor de estas miradas epistemológicas, política y pedagógicamente potentes, se pueden reportar casos de prácticas de conocimiento y/o de estructuras curriculares que se desarrollaron o se están desarrollando en diferentes proyectos institucionales en la región de Santa Fe. En ellos hay indicios para pen-

sar las condiciones de posibilidad que permiten y permitieron sus concreciones; reconocer los criterios pedagógicos, curriculares, epistemológicos que las sustentan y las perspectivas que marcan las acciones y decisiones de los sujetos que son parte (cfr. Bernik, Baraldi, 2019; Grinovero, 2019; Morzan, 2019; Bernik, Luna, 2018).

Así, un caso, habilita la clase en la escuela primaria como ocasión para imaginar, reflexionar e interrogar el mundo, las cosas, los afectos, la vida. Desarrolla un proyecto de trabajo que lo hace posible, compartido entre la universidad y la escuela, entre docentes, entre estudiantes. Se decide como práctica que propicia subjetivaciones otras en los niños, desde otros espacios escolares, inventados y potentes.

Otra, en una escuela secundaria en donde se ofrecen ocasiones de intercambio en torno a saberes, experiencias y conocimientos que no se circunscriben solo a corpus disciplinares específicos, sino que se construyen al calor de problemáticas culturales y sociales que se consideran relevantes y se recomponen en estructuras interdisciplinarias. Se abren así otros lugares institucionales y tiempos administrativos que priorizan experiencias de aprendizaje no solo en una dimensión cognitiva sino en tanto procesos de subjetivación e intervención en el mundo.

En la universidad, itinerarios de formación que procuran potenciar miradas sobre problemáticas complejas, se configuran en una propuesta curricular que ofrece recorridos transversales que desafían el formato tradicional de la universidad moderna y apela a articulaciones disciplinares e integración de prácticas formativas. El planteo de una asignatura desde la conformación de un equipo interdisciplinario que reconoce la relevancia que adquieren los procesos de formación en la práctica profesional cuando se conforman desde la interacción de saberes y prácticas. Otra experiencia que dialoga con la implicancia de la inclusión genuina de nuevas tecnologías en el aprendizaje de un campo disciplinar complejo. O aquella que prevé el diseño de trayectos de formación en la práctica profesional en donde aparece la significatividad de la circulación de otros saberes, no académicos, en la configuración de la misma. La génesis constitutiva de una disciplina central en la formación de los docentes, la preeminencia de lógicas y criterios, la transformación a través del tiempo, su configuración actual en los planes de estudio.

En el nivel superior no universitario, irrumpen unos diseños curriculares y dispositivos de formación de docentes en ejercicio que procuran gestionar y definir estructuras institucionales y curriculares que promuevan vínculos potentes entre los profesores con el conocimiento, el análisis didáctico de sus prácticas y la escritura como herramienta de producción autónoma. Así como nuevos modos de evaluar las prácticas docentes en relación con mejo-

rar la configuración en el cargo docente en el nivel superior no universitario. Interesa, también, focalizar en los efectos y memorias de algunas propuestas curriculares que insistieron con formatos de formación abiertos, con espacios inéditos, con otras condiciones laborales para desarrollar esas prácticas.

Recomendaciones

Hoy más que nunca, y en el marco de la policrisis (Morin, 2011) que estamos viviendo es imprescindible no solo la pregunta sobre qué conocer, sino de qué modo y para qué propósitos. Así como también urgen las miradas amplias sobre el conocimiento desde la urgencia de un presente dinámico y complejo que marca la vida de las instituciones educativas, sus prácticas y sus proyectos. Por ello la apuesta en posicionamientos epistemológicos que se entran en la naturaleza incompleta, imprevisible y sustancialmente humana de todo conocer, atienden las configuraciones de saberes y experiencias en interacción, oposición, retracción con el mismo; interpelan su producción, transformación y distribución; los códigos curriculares que lo contienen, designan e instituyen (Baraldi, Luna, Manessi, 2018; Bernik, Morzán, 2018). Así mismo los desafíos epistemológicos interrogan la preeminencia de una perspectiva axiomática y reponen la necesaria consideración del presente como exigencia de y de la acción.

La construcción del sentido en el aula de matemática desde distintas perspectivas teóricas

Sara Scaglia,¹⁴ Silvia Bernardis¹⁴ y Fabiana Kiener¹⁴

El diseño de propuestas que favorezcan la atribución del sentido a los conceptos abordados constituye un desafío para los docentes de matemática de distintos niveles educativos. El reto radica en promover una comprensión de las expresiones, acciones y operaciones involucradas en el estudio de las nociones matemáticas por parte de los estudiantes. Esta problemática, designada como «construcción de sentido», refiere a la necesidad de que los alumnos sean capaces de utilizar adecuadamente estas nociones en situaciones en que aparecen involucradas, y para las que deban proporcionar alguna respuesta (ya sea en ámbitos escolares o extraescolares). Ello supone un acceso a los conceptos o nociones claves de diversas áreas de la matemática a través de sus propias indagaciones, acciones, intercambios comunicacionales, etc., en contraposición con la idea de un aprendizaje basado en la memorización de definiciones y/o mecanismos desprovistos de significados.

Durante la resolución de una situación problemática determinada, ¿qué tipo de prácticas podrían evidenciar que los estudiantes han construido el sentido de las nociones matemáticas involucradas? Esta pregunta admite seguramente múltiples respuestas. Proponemos algunas (Scaglia y Kiener, 2015a) que nos parecen relevantes:

- Esbozar un modelo matemático (expresado por ejemplo mediante una fórmula o un gráfico), coherente con la situación planteada, que ponga en juego esas nociones.
- Elaborar, interpretar y articular distintos modos de representar las nociones matemáticas involucradas, optando por los más adecuados para esa situación.
- Considerar el contexto de la situación para analizar la validez de una respuesta.
- Comunicar y justificar ante sus pares o el docente las estrategias utilizadas para abordarla.
- Interpretar y emitir juicios de opinión sobre las estrategias y soluciones ajenas (de sus pares, del docente, del libro de texto, entre otros).
- Plantear nuevas preguntas y/o problemas vinculados con la situación.

¹⁴ Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

La cuestión del sentido afecta directamente, también, al trabajo docente, que se caracteriza en la actualidad por un signo de frustración (Sadovsky, 2005), dado que no suelen coincidir las expectativas sobre lo que el profesor espera del trabajo de los estudiantes, y lo que estos expresan durante su paso por la escuela.

Bajo la asunción de que las ideas matemáticas no existen independientemente de las prácticas asociadas a ellas, nos preguntamos acerca de qué tipo de experiencias podrían favorecer la construcción del sentido en la escuela (Kiener y Scaglia, 2015a y 2015b). Con el fin de identificar algunas cuestiones que resultan centrales para estudiar esta problemática, se proponen tres perspectivas (Scaglia, 2016) que ofrecen elementos para el diseño de situaciones que los estudiantes deberían transitar durante la escolaridad obligatoria.

La primera perspectiva considerada es denominada epistemológica. Asumimos que los saberes matemáticos son obras que tienen una o varias razones de ser, que motivaron su creación y su empleo (Chevallard, 2013). Un determinado saber permite brindar respuesta a una o varias cuestiones, que deben considerarse en su abordaje en la educación obligatoria para favorecer la atribución de sentido. En los diseños curriculares de la educación obligatoria es posible identificar un listado muy extenso de nociones matemáticas aisladas, pero se ignoran (o no se explicitan) las preguntas fundamentales que permiten responder y por las que se considera necesario que estén en la escuela.

Esta es una de las razones por las que el aprendizaje de las matemáticas en la escuela está desprovisto de sentido, dado que no se muestra la pertinencia de las nociones para responder preguntas o cuestiones de las que originalmente emergieron y/o respecto de las cuales los conceptos e ideas son utilizados para elaborar una respuesta.

Con el fin de adoptar esta perspectiva para introducir el lenguaje algebraico en la escolaridad obligatoria, en Kiener (2019) se diseña y estudia una secuencia de tareas que se implementó en el último año de educación primaria (12 años) de una escuela de la ciudad de Santa Fe. En la misma se asume que el álgebra constituye una herramienta de modelización, siguiendo a Ruiz, Bosch y Gascón (2010). A partir de esta asunción, se decide introducir el lenguaje algebraico a partir de una situación que conduce a establecer relaciones entre dos variables. La tarea central de la misma consiste en presentar a los niños dos cajas iguales, completamente cerradas, que contienen en su interior la misma cantidad de muñecos (denominados gogos). Se les dice que esas cajas pertenecen a dos niños (Pablo y Juanjo, respectivamente), y que Pablo ha ganado en el recreo tres muñecos más (que se muestran a los niños). Se pide entonces que conjeturen cuál es la cantidad de gogos de cada uno. Como desconocen el número de muñecos de cada caja, la respuesta conduce a representar esta cantidad con un símbolo (una letra x , proponen los niños), lo que

los lleva a afirmar (luego de un debate muy rico) que el número de gogos de cada uno es $x+3$ (Pablo) y x (Juanjo). Los resultados permiten confirmar que la situación planteada resultó adecuada para que los niños, que no habían trabajado el lenguaje algebraico, apelaran a este recurso para dar una respuesta adecuada a la situación.

La segunda perspectiva, caracterizada como sociocultural, focaliza sobre el papel de las interacciones que se producen entre los sujetos durante el trabajo en el aula de matemática. Asumimos que el conocimiento puede ser creado y apropiado por los sujetos a través de la participación en la interacción que se produce durante el trabajo en el aula.

Vygotski (1991) sostiene que el significado puede ser considerado por igual como fenómeno del lenguaje y del pensamiento. Cuando un sujeto desea transmitir a otro una sensación o contenido de su conciencia, está obligado a catalogar el contenido que se transmite dentro de una clase determinada, de un determinado grupo de fenómenos. Esto exige necesariamente una generalización. «La comunicación presupone necesariamente la generalización y el desarrollo del significado verbal, es decir, la generalización solo es posible cuando se desarrolla la comunicación» (Vygotski).

Bajtín (2011) afirma que durante el proceso de comunicación verbal las diferencias durante las interacciones, los desacuerdos, las interpretaciones erróneas, las dudas, sirven como un mecanismo de pensamiento, dada la función dialógica del lenguaje que permite el desacuerdo y las múltiples voces. «Nuestro pensamiento (filosófico, científico, artístico) surge y se forma en el proceso de interacción y controversia con ideas ajenas, lo que sin duda se refleja en la forma de la expresión verbal de las propias» (Bajtín).

Estos aportes nos conducen a rescatar el rol que tienen las interacciones que se producen entre los estudiantes, y entre estos y el docente, en la construcción y formulación de las ideas matemáticas que se producen durante el trabajo en el aula.

En Kiener (2019) se describe el papel de los intercambios producidos en clase en relación con la construcción del sentido del lenguaje algebraico y de la significación de las acciones que los estudiantes llevan a cabo. Claramente se pone de manifiesto el modo en que las intervenciones de los estudiantes promueven la evolución de las estrategias de resolución de todo el grupo. De una estrategia de naturaleza concreta (que prioriza en la respuesta los soportes materiales, como por ejemplo la estimación del número de gogos que podrían caber en la caja, teniendo en cuenta el tamaño promedio de cada muñeco) sostenida por varios estudiantes, se pasa a una de naturaleza aritmética (que supone asignar valores numéricos particulares sin intentar explicitar las relaciones que establece el problema, como por ejemplo, un alumno afirma que

Juanjo tiene 10 gogos y Pablo 13). Otro alumno cuestiona fuertemente estas estrategias, lo cual genera un debate muy interesante. Finalmente, las discusiones en clase, sostenidas eficazmente por la docente, desembocan en una estrategia de naturaleza relacional–funcional (intervenciones que sugieren que el problema admite varias soluciones, cuestionamientos sobre los modos de obtener las soluciones particulares y propuestas de variables a considerar para resolver la situación). Es central en esta clase la gestión por parte de la docente, que acompaña la discusión y habilita en todo momento la posibilidad de que los mismos estudiantes validen sus respuestas.

La tercera perspectiva que se propone para la construcción de sentido en el aula de matemática es denominada sociopolítica, según la cual se asume la noción de significado en términos de las acciones que llevan adelante los estudiantes en el aula. Skovsmose (2005) interpreta el aprendizaje como un tipo de acción y en la discusión en torno a la construcción de significados, este autor cambia el foco de atención y propone pensar, en primer lugar, en torno al significado de la acción (que llevan adelante los sujetos en el aula).

Según Skovsmose (2005, 2012), el estudiante que actúa debe estar en una situación en la que una elección sea posible, y debe tener alguna idea acerca de las metas que persigue y de las razones por las que lo hace.

El significado es producido por los estudiantes, y por la cooperación entre estudiantes y profesores a partir de sus disposiciones para actuar en el aula. La disposición para actuar (es decir, aprender) en el aula depende de las intenciones de los sujetos. Skovsmose (2012) sostiene que el porvenir de los sujetos influye especialmente en estas intenciones. Entiende el porvenir como el modo en que un sujeto percibe las oportunidades que la situación social pone a disposición del grupo social al cual pertenece. Por esa razón, afirma que «la producción de significado tiene lugar en términos de lo que los estudiantes ven como sus oportunidades—incluidos motivos, percepciones, esperanzas y aspiraciones—» (Skovsmose, 2012). Asimismo, sostiene que los porvenires de los estudiantes establecen las condiciones del compromiso con las matemáticas, así como su resistencia a estas.

La perspectiva sociopolítica nos conduce a reconocer la importancia de considerar el porvenir de los estudiantes como un recurso para la construcción de significado. Ello requiere generar escenarios de investigación en el aula, a partir de situaciones que resulten interesantes a los estudiantes y que proveen de significado a sus acciones y a los conceptos matemáticos.

En Fernández, Kerz y Kiener (2019) se describe una experiencia en la que estudiantes de 5º año de educación secundaria (17 años) atribuyen significados a conceptos matemáticos y estadísticos, a partir de una propuesta en la que se los invita a involucrarse en un escenario en el que desarrollan proyec-

tos de modelización matemática (Fernández, 2019; Kerz, 2019). Estos proyectos implican escoger un fenómeno que les interese para estudiar, plantear un problema relacionado con dicho fenómeno, seleccionar variables, levantar hipótesis, diseñar experimentos (si es necesario), buscar información, recolectar y realizar tratamiento de datos, resolver el problema, abrir instancias de validación del trabajo, escribir un reporte y comunicar sus resultados (Estelley y Magallanes, 2015).

Con el fin de favorecer la participación de los estudiantes, se eligen temas de trabajo que tengan alguna vinculación con las carreras terciarias o universitarias que los jóvenes pretenden estudiar. Por ejemplo, a tres grupos de estudiantes que manifiestan la intención de estudiar carreras relacionadas con las ciencias de la salud, se les propone que trabajen en torno a la vacunación como política de salud. Además, se pide a los estudiantes que asuman algún rol determinado (por ejemplo, funcionario del Ministerio de Salud, profesional de la salud, entre otros). Esta acción, sumada a la formulación de un problema y de una hipótesis, propicia que se monte un escenario, el cual, según Skovsmose (1999), proporciona significado a la actividad de indagación que realizan. A partir del análisis de las producciones se concluye que se pone en evidencia la atribución de significado a la mayoría de acciones llevadas a cabo por este grupo de estudiantes, así como un uso pertinente de las nociones matemáticas y estadísticas (Fernández, 2019).

A partir del recorrido realizado, consideramos que si bien las perspectivas proponen distintas miradas sobre la construcción del sentido en educación matemática, coinciden en promover que el alumno se involucre en la tarea propuesta, sea capaz de identificar la finalidad de la misma y pueda desenvolverse con autonomía. Como educadores sostenemos el enorme desafío de continuar en la búsqueda de condiciones que favorezcan, en todos los niveles, un tratamiento de la matemática que promueva la construcción del sentido

Recomendaciones

En síntesis, la construcción del sentido en matemática nos conduce a considerar tres aspectos insoslayables que deben ser tenidos en cuenta durante el trabajo en el aula:

a) La identificación y el abordaje de las cuestiones o preguntas que una noción matemática permite responder.

Para planificar el trabajo áulico, el docente de matemática debe considerar las nociones matemáticas como herramientas que los alumnos utilizarán para responder cuestiones de distinta índole (de la vida cotidiana, de la propia disciplina y de otras áreas de conocimiento).

b) La producción de ideas matemáticas a partir de la discusión y el intercambio fundamentado entre todos los participantes.

En la escolaridad obligatoria resulta imprescindible la generación de oportunidades en el aula para que los niños y jóvenes expliquen sus respuestas, intercambien puntos de vista, defiendan sus producciones matemáticas y valoren y discutan las ajenas.

c) La propuesta de situaciones que resulten significativas y motivadoras para lograr una participación activa, que asume el porvenir de los estudiantes como un recurso para producir significado.

Es necesario que el docente conozca las temáticas y/o situaciones que movilizan especialmente a los estudiantes (lúdicas, deportivas, científicas, artísticas, por mencionar algunas) que resulten adecuadas para el diseño de proyectos que los interpelen y despierten su interés.

La construcción de conceptos matemáticos y la validación de sus propiedades mediadas por tecnologías digitales en la formación de profesores

Ana Mántica,¹⁵ Magalí Freyre¹⁵ y Patricia Cavatorta¹⁵

Introducción

La preocupación por el uso de las tecnologías en las situaciones de enseñanza y de aprendizaje en la formación inicial de profesores se manifiesta en los diseños curriculares vigentes. El diseño de la provincia de Santa Fe para Profesorado de Educación Secundaria en Matemática (Resolución ministerial 2090/15) expresa que se vislumbra la necesidad de un nuevo diseño curricular, que contemple contenidos transversales que apunten a la adquisición de «saberes que colaboren en la apropiación de las nuevas tecnologías, orientados a la alfabetización digital, alfabetización académica». Propone, además: generar un ambiente donde los estudiantes «puedan crear y recrear estrategias y modelos, elaborar conjeturas a partir de la exploración y la simulación de la situación utilizando software». Asimismo, propone formular relaciones, «validarlas produciendo argumentos razonados, producir pruebas deductivas y avanzar en la elaboración de demostraciones formales».

Cabe también señalar que, el diseño curricular para el Profesorado de Educación Primaria de la provincia de Santa Fe (Resolución ministerial N° 528/09), también alude a la alfabetización múltiple y nuevas tecnologías. En la resolución se nombran las tecnologías digitales, las tecnologías de la comunicación y de la información, así como las vinculadas a la imagen y al audio, considerándolas como elementos fundamentales en y para muchos aspectos de la vida del siglo XXI. Este documento regulatorio plantea además que el uso habitual de estas tecnologías interpela a la educación y reclama de la escuela nuevos saberes que permitan comprender la emergencia de las actuales formas de comunicación, «de producción y distribución del conocimiento, es decir, comprender que hay nuevas formas de aprender que demandan nuevas formas de enseñar».

En el marco de lo antepuesto, se han realizado experiencias, que permiten estudiar cómo las tecnologías digitales (TD) median en la construcción del conocimiento matemático y el modo en que esta se lleva a cabo.

¹⁵ Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

El término TD se utiliza poniendo el foco en la relación que hay entre la tecnología y el modo en que las personas la usan, más que en su potencial informativo o comunicativo (Palmas Pérez, 2017). Este autor sostiene que, junto con una didáctica y un diseño de software adecuado, las TD podrían abrir la posibilidad de acceder a la matemática intrínseca en dichas representaciones y, en consecuencia, aprender interactuando con objetos matemáticos. Distintas formas de representar conocimientos matemáticos favorecen (o no) trabajar de cierta manera un concepto. De esta manera, la representación y el modo de trabajar el concepto emergen simultáneamente.

Experiencias realizadas

Las experiencias llevadas a cabo atienden a dos actividades propias de la matemática: la relación entre la definición de un concepto y su representación y, la formulación y validación de conjeturas, las que se abordan mediante el uso de tecnologías digitales.

Respecto a la formación de un concepto matemático y su representación se consideran, entre otros referentes, a Vinner (1991), Fischbein (1993), Laborde (1996), Schwarz y Hershkowitz (1999). En función de lo planteado por estos investigadores se considera que un concepto matemático está formado por tres componentes: la definición, su representación y las propiedades asociadas al mismo.

Respecto a la formulación y validación de conjeturas se examinan Harel y Sowder (1998), De Villiers (1999), Balacheff (2000), Arcavi y Hadas (2000), Arcavi (2008), Restrepo (2008), Drijvers (2013), Gutiérrez y Jaime (2015) y Novembre, Nicodemo y Coll (2015). A partir de lo planteado por estos investigadores, se concibe a la actividad de validar como la realización de dos procesos. En el primero se establecen las conjeturas a partir de las evidencias que provee la exploración de la situación. En el segundo se justifica la conjetura a partir de una prueba.

Como estrategias de aplicación, se diseñan e implementan propuestas de enseñanza tendientes a analizar el lugar que ocupa el software de geometría dinámica (SGD) GeoGebra —por ser libre, de código abierto y multiplataforma— como una herramienta en la resolución de problemas, tanto en la formación de conceptos matemáticos como en la formulación y validación de conjeturas. Los SGD permiten a los estudiantes construir figuras con ciertas propiedades, visualizarlas y transformar construcciones en tiempo real, lo que contribuye a establecer bases intuitivas para dar justificaciones formales de conjeturas y proposiciones matemáticas, o realizar a partir de una única

construcción, numerosos ejemplos o no ejemplos de un concepto (esta última noción se define más adelante). El software tiene un rol trascendente en los procesos de formulación y validación de conjeturas, pues asiste en el proceso de formulación, permitiendo a partir del arrastre obtener de una única construcción muchas figuras que respetan las propiedades iniciales. Asimismo, permite la validación, ya que ofrece diferentes métodos y herramientas, a partir de los cuales los pasos de la prueba se hacen más visibles. Las propuestas de enseñanza se implementan con estudiantes de profesorado en instituciones de formación docente de nivel superior.

Por las razones mencionadas, en el diseño de problemas se pone especial atención al tipo de preguntas que se formulan, de manera que permitan, sin direccionar, acompañar la experimentación y realizar predicciones explícitas e inteligentes sobre el resultado de las acciones que se están por efectuar. Asimismo, se persigue el objetivo de que los estudiantes consigan formular sus ideas y saberes en juego, de manera que pueda recuperarse cómo formulan las conjeturas y las validan, y si el uso del SGD permite, a partir de la propuesta, la construcción de conocimientos matemáticos poco posibles prescindiendo de él.

Uno de los problemas investigados refiere a lo realizado por estudiantes del profesorado en matemática y tiene por objetivo resignificar la definición de poliedro regular a partir de la construcción de poliedros no regulares que cumplan solo algunas de las condiciones exigidas por dicha definición, mediante el uso de GeoGebra. Estas figuras, denominadas «no ejemplos», son figuras tridimensionales que no cumplen algún/os criterio/s de los establecido/s en la definición acordada. El uso de no ejemplos amplía el conjunto de figuras disponibles de un concepto, en este caso de poliedro regular, dado que en apariencia podría considerarse un ejemplo de esta familia, sin embargo, analizando detenidamente la definición, puede determinarse que no es un miembro de la misma. Se pretende analizar si el trabajo con no ejemplos contribuye a una mejor integración entre concepto y figura y por lo tanto si ayuda a una mejor formación del concepto figural (Fischbein, 1993) de poliedro regular. En general los estudiantes utilizan un criterio visual para justificar que la figura obtenida tiene las características solicitadas en el problema, empleando herramientas provistas por el SGD. Esto les permite explorar las particularidades de la figura tridimensional construida, analizándola desde distintos puntos de vista y así determinar si cumple o no con las condiciones que exige la definición de poliedro regular. De esta manera, el uso del software permite a través de las construcciones mejorar la capacidad de visualización e intuición, no solo centrando la atención en los aspectos visuales, sino en las propiedades matemáticas involucradas. Las herramientas que ofrece el software brin-

dan aspectos que favorecen la elaboración de argumentos que justifiquen los procedimientos de resolución, lo que superaría inconsistencias entre los criterios utilizados en la resolución y aquellos que son verbalizados, dado que al utilizar una herramienta determinada del software queda expuesta la propiedad y concepto involucrados. El uso del software según Gutiérrez y Jaime (2015) empleado de manera sistemática influye positivamente en el desarrollo de una correcta fusión entre la imagen y la definición.

Mántica y Freyre (2019) sostienen que la presentación de no ejemplos de esta manera, contribuye a reflexionar sobre las condiciones que se expresan en la definición y a pensarla como una condición necesaria y suficiente, analizando las restricciones formales del concepto, además de enriquecer las imágenes visuales redundando en beneficio de la construcción del concepto figural.

Otra experiencia atiende al uso de GeoGebra por parte de estudiantes de Profesorado en Matemática en la resolución de un problema de cuadriláteros inscritos en una circunferencia. Mediante la implementación de este problema se pretende resignificar la clasificación jerárquica de cuadriláteros y estudiar cómo los estudiantes elaboran conjeturas, teniendo en cuenta las posibilidades de construcción de cuadriláteros por medio de la experimentación con el software, además de visualizar cómo validan sus resultados utilizando propiedades geométricas.

El procedimiento seguido en la experiencia lleva a identificar los momentos de trabajo y los tipos de construcciones con GeoGebra que se dan en pequeños grupos de alumnos de una clase de Geometría. Asimismo, permite estudiar cómo estos conjeturan y validan los resultados al mismo tiempo que medir en qué sentido el software posibilita estas acciones. Para estudiar el tipo de construcciones se toman los aportes de Healy (2000), quien destaca las diferencias existentes entre las construcciones con lápiz y papel y aquellas con software de geometría dinámica. La investigadora menciona dos tipos de construcciones dinámicas: blandas y robustas. Denomina blandas a aquellas en las que alguna propiedad geométrica es intencionalmente considerada a ojo, habilitando de esta manera la exploración de figuras posibles de ser construidas de manera empírica, controlada por el estudiante. En las construcciones robustas las figuras poseen todas las propiedades que deben cumplir, en todas las posiciones de las mismas, que se logran efectuando desplazamientos. El uso del arrastre o desplazamiento plantea una ruptura en la forma de trabajo geométrico tradicional, obliga a poner en juego propiedades de los objetos geométricos, que no siempre son necesarias cuando se trabaja con lápiz y papel.

La experiencia permite también identificar que, en general, los grupos de estudiantes realizan construcciones robustas imponiendo más condiciones de las requeridas por el problema. Particularmente, la perpendicularidad y el

paralelismo de lados de cuadriláteros son impuestos en muchas construcciones (Cavatorta y Freyre, 2018). Esto hace que las conjeturas respecto de los cuadriláteros posibles de ser construidos sean limitadas. Los estudiantes son conscientes de las limitaciones de las construcciones, y por ende, de las conjeturas derivadas de ellas, por lo que para poder conjeturar realizan al menos dos construcciones para arribar a una conjetura más acabada. Se identifica que, en muchos casos, los estudiantes se conforman con mostrar que la construcción soporta el arrastre para validar lo que conjeturan, no sienten la necesidad de realizar justificaciones matemáticas. Cabe agregar que, la validación haciendo uso de propiedades geométricas proviene, casi siempre, a partir de las preguntas e intervenciones realizadas por el docente a cargo.

En cuanto a los momentos de la experiencia, se recupera a Trillini y Murúa (s.f.) que identifican distintos roles del desplazamiento. En el caso de los problemas en los cuales hay que analizar ciertas propiedades o relaciones que involucran a una figura dada, el arrastre se utiliza para verificación de conjeturas y distinguen cuatro momentos de trabajo: (1) Exploración ingenua, se mueven los puntos libres para visualizar las características de la figura, (2) Formulación de una conjetura, se establece una propiedad que se mantiene al realizar arrastre, (3) Exploración dirigida, se utilizan herramientas del software para verificar o refutar la conjetura. Pueden utilizar la herramienta Relación, Medición, etc., y (4) Validación formal, se utilizan argumentos independientes de lo sensorial o empírico para validar la conjetura.

En los casos estudiados se identifica que los estudiantes trabajan en los pequeños grupos en los momentos (1) y (2), y en algunas ocasiones, mediante las intervenciones del docente, haciendo preguntas con la intención de que formulen justificaciones de lo que afirman, se dan parcialmente momentos de trabajo (3) y (4).

Algunas de las cuestiones referidas a la actividad matemática mencionadas anteriormente, tales como conjeturar y validar, se logran a partir de una gestión de clase adecuada, por lo que resulta importante analizar el tipo de intervenciones docentes cuando se trabaja con este tipo de propuestas en el aula. Se evidencia que en general los estudiantes no utilizan las potencialidades del software para establecer conjeturas, ni emplean las herramientas que les ofrecen dichas construcciones para realizar una prueba o para obtener muchas propuestas a partir de una única construcción que permitiría validar o refutar la conjetura formulada.

Por otro lado, a fin de complementar el estudio de las relaciones entre tecnologías digitales y estudiantes (futuros docentes), se indaga sobre la población total de los estudiantes referidos, para determinar, entre otros aspectos, si es que hacen uso de aplicaciones en dispositivos móviles y videotutoriales para

estudiar matemática, cuáles de estos recursos son los que utilizan más frecuentemente y para qué fines. Los videotutoriales, a los que se tiene acceso a través de internet, son piezas de material didáctico creadas como objeto de aprendizaje de contenido audiovisual. Estos permiten realizar consultas sobre dudas y seguir paso a paso la solución de un problema, haciendo del estudiante el actor principal (Saucedo Fernández, Herrera Sánchez, Recio Urdaneta, 2013). Vale añadir que, el uso de aplicaciones en dispositivos móviles permite que se resuelvan problemas, ofreciendo nuevas herramientas. Al respecto, cabe recordar que Moreno Guerrero (2011) define al *mobile learning* como un proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en cualquier lugar y momento, mediado por el uso de dispositivos móviles que poseen conexión inalámbrica.

El método de recolección de datos utilizado en este estudio es el cuestionario, en el cual se prioriza estimular la expresión de sus propias palabras a partir de preguntas abiertas. El cuestionario se formula para alumnos de profesores de instituciones de formación docente de nivel superior.

Avances parciales de la investigación dan cuenta del estudio de los datos obtenidos a partir del cuestionario realizado a estudiantes de Profesorado en Matemática de la UNL. Se puede establecer que la mayoría utiliza videotutoriales, preferentemente para subsanar dudas en el momento de estudio. En gran parte, los tipos de videos que prefieren son aquellos que tienen ejercicios resueltos paso a paso y explicaciones de conceptos y definiciones.

Finalmente, con respecto a las aplicaciones, se evidencia que la mayoría hace uso de las mismas. De todos los dispositivos móviles disponibles, el más utilizado es el celular, siendo las aplicaciones más empleadas por los estudiantes GeoGebra y Photomath. Los principales fines de uso de las mismas corresponden a realizar gráficas, verificar y resolver problemas.

Recomendaciones

Para finalizar, se brindan algunas sugerencias y recomendaciones pertinentes a lo expuesto. Las tecnologías digitales por sí solas no posibilitan un cambio en la educación, más allá de ciertos aspectos formales (la automatización, el almacenamiento de datos y circulación de materiales). Quienes posibilitan la transformación en la educación son los distintos actores, especialmente los docentes a través de sus propuestas y aprovechando, entre otras cosas, las propiedades innovadoras que las tecnologías digitales les ofrecen.

Las tecnologías digitales modifican el tipo de matemática que se debe enseñar, los problemas a plantear y las estrategias didácticas a poner en juego, y por ende la gestión de la clase. Modifican los problemas a plantear porque

abren la posibilidad de abordar aquellos cuya resolución sería imposible sin su ayuda y permiten además asumir un enfoque experimental de la Matemática. Se debe ser prudente con los problemas que se presentan, no siempre es necesario pensar en nuevos problemas, sino que pueden reformularse algunos tradicionales, de modo que los usos de las TD potencien su resolución y a partir de esto la construcción de conocimientos matemáticos. Así, «resulta interesante analizar de qué manera se pueden resolver los «viejos» problemas con nuevas herramientas» (Novembre, Nicodemo y Coll, 2015:15). Es necesario abordar un trabajo áulico que implique reconocer cuándo lo que devuelve el programa es suficiente para validar una conjetura y cuándo es necesario validarla de una manera más formal, empleando propiedades matemáticas disponibles.

Finalmente, cabe señalar que es importante trabajar, al menos, en parejas, evadiendo el aislamiento que se les asocia al uso de estos dispositivos, favoreciendo el debate sobre las estrategias de resolución.

Nuevos ambientes de aprendizaje que promueven el desarrollo del pensamiento matemático en Ingeniería Agronómica

*Silvia Vrancken*¹⁶ y *Daniela Müller*¹⁶

Introducción

La sociedad actual plantea numerosos retos a la educación. Los cambios en las formas de acceder al conocimiento requieren cambios en el aula. En una época en que es posible encontrar la mayor cantidad de información en internet, los alumnos necesitan aprender no solo conocimientos, sino especialmente habilidades o competencias que permitan poner en acción esos conocimientos.

Un gran desafío de la educación es preparar al estudiante para buscar y encontrar respuestas a los problemas que se plantean y renuevan constantemente. En este sentido, la práctica matemática que se lleva a cabo en las escuelas y universidades debe procurar que los estudiantes comprendan, planteen y resuelvan problemas concretos relacionados a sus entornos y áreas de interés, desarrollen el pensamiento matemático y acrecienten su creatividad, espíritu crítico y capacidad de adquirir nuevos conocimientos en forma autónoma.

En el marco de la educación matemática, Cantoral, Montiel y Reyes expresan que las teorías que estudian y analizan los fenómenos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática comparten la postura de que «el significado, el pensamiento y el razonamiento son producto de la actividad social» (2014), siendo las interacciones sociales el motor que estimula la actividad de los individuos de construir significados. De esta manera, reconocen la importancia de la actividad social en la construcción de conocimiento, pero asumida esta en relación con los usos del conocimiento matemático. Según los autores, esto significa que la escuela o la universidad «debe proveer de conocimientos funcionales, esto es, de herramientas matemáticas importantes en sí mismas y para interactuar con el entorno que les rodea: poner en uso el conocimiento matemático».

Desde esta posición, se considera que, aunque la matemática es universal, su enseñanza no lo es, sino que se ubica en escenarios sociales y culturales específicos. Esto implica, que, al momento de planificar propuestas para el aula, deberán tenerse en cuenta las realidades tanto de quien enseña como

¹⁶ Facultad de Ciencias Agrarias, UNL.

de quien aprende, atendiendo al escenario donde se contextualizan los saberes específicos.

Por otro lado, vincular el conocimiento matemático a los contextos de uso de ese conocimiento, exige reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento matemático necesario para la enseñanza. Esto plantea preguntas como cuál es el conocimiento matemático que se debe presentar a los alumnos, cómo se aprende ese conocimiento, qué contextos y qué tipo de tareas favorecen el aprendizaje.

Cantoral *et al.* (2014) expresan que los diseños didácticos que buscan el desarrollo del pensamiento matemático deben tener en cuenta no solo el cómo enseñar, sino también el qué enseñar. Las situaciones de aprendizaje que se planteen en el aula deben fundamentarse en la problematización del saber. Esto significa asumir, en primer lugar, la legitimidad de toda forma de saber, ya sea popular, técnico o culto. Este saber se «construye, reconstruye, significa y resignifica, se lo ubica en el tiempo y el espacio, se lo explora desde la óptica de quien aprende, de quien inventa, de quien lo usa... para que, en definitiva, se lo rediseñe con fines didácticos».

En función de lo anterior, desde el espacio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL como punto de partida, pero pensando desde allí la extensión a otros ámbitos educativos, se plantea el desafío de generar espacios, entornos o ambientes de aprendizaje, de forma sistémica y organizada, en los que los estudiantes participen de manera consciente y activa en sus procesos de aprendizaje, que posibiliten el análisis y la reflexión en el aula, que permitan dar sentido y significado a la actividad matemática.

Si bien existen diversas concepciones de ambientes de aprendizaje, es importante comprender que trascienden totalmente la noción de espacio físico, concibiéndose como entornos de desarrollo humano, teniendo en cuenta especialmente las relaciones entre todos los actores que participan.

Valero, Meaney, Alrø, Fairhall, Skovsmose y Trinick (2008) consideran al ambiente de aprendizaje como una red compleja de prácticas sociales, constituida por diferentes dimensiones interrelacionadas. Entre estas dimensiones incluyen los conocimientos adquiridos y la diversidad cultural de los estudiantes, las perspectivas, opiniones y prioridades de enseñanza, el contenido del aprendizaje, las herramientas o recursos disponibles para aprender, la interacción en el aula, familias y amigos, que constituyen sus grupos de referencia.

Utilizando una definición simple, los entornos, o ambientes de aprendizaje son «escenarios contruidos para favorecer de manera intencionada las situaciones de aprendizaje» (Vrancken, Müller y Engler, 2018). Todo ambiente de aprendizaje tiene una intención formativa, orientándose a la construcción y apropiación de saberes que permitan el desarrollo de competencias en el estu-

dante, es decir que puedan ser utilizados por los individuos en las distintas situaciones que se le presenten en su vida cotidiana y en su trabajo profesional.

Aportes al mejoramiento de la calidad del aprendizaje matemático

Los aportes que se brindan a continuación parten de considerar que, al iniciar el estudio de matemática en Ingeniería Agronómica es importante que los estudiantes conozcan y comprendan diferentes herramientas que les permitan crear o interpretar modelos matemáticos que reflejen la realidad de su entorno y utilizar la matemática en la solución de problemas.

Se presenta, a modo de ejemplo, aspectos tenidos en cuenta en el diseño e implementación de ambientes que buscan favorecer el aprendizaje con sentido y significado de la noción de función y contenidos relacionados a ella, cuyo estudio ocupa un espacio importante en el currículum de matemática de esta carrera.

El concepto de función, sus principales características y algunos tipos de funciones, son contenidos que se abordan desde los primeros cursos de la formación escolar secundaria. Sin embargo, la experiencia docente y el resultado de distintas investigaciones muestran que los estudiantes que ingresan a la universidad presentan limitaciones para una comprensión significativa de dicha temática.

Dado que, la matemática juega un rol fundamental cuando es necesario cuantificar o medir cualquier fenómeno y sus variaciones, para favorecer el aprendizaje de las nociones referidas, se diseñaron dos experiencias, partiendo de la premisa de que el análisis de situaciones de variación y cambio a partir de la modelación de situaciones reales o que favorezcan la interdisciplinariedad con otras ciencias, permitiría crear situaciones significativas de aprendizaje.

Con una concepción del aprendizaje como proceso de construcción de significados, que se da de manera diferente en cada individuo, a partir de su experiencia individual y social, algunas decisiones que fundamentan teóricamente el diseño son:

- Poner énfasis en el aprendizaje de los alumnos, entendiendo el conocimiento como construcción personal. El rol del docente es el de mediador, generando entornos y experiencias de aprendizaje que den al alumno un papel activo en su proceso de adquisición de conocimiento.
- Generar la interacción del estudiante, tanto con el objeto de conocimiento, como con el medio que lo rodea, teniendo en cuenta sus experiencias y conocimientos previos, problematizando contextos de la realidad que faciliten poner en uso el conocimiento.

- Formular tareas de distinto tipo que enriquezcan los conocimientos de los estudiantes y que abran la posibilidad de que asuman roles activos y protagónicos en la construcción de su aprendizaje, promoviendo el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Experiencia 1

El crecimiento de una célula o una planta es un ejemplo, entre tantos, de fenómenos que se presentan cotidianamente en la naturaleza misma, así como es objeto de investigación en el campo de las ciencias. De modo que, se pensó que el diseño y puesta en escena en el aula de situaciones relacionadas a estos fenómenos, facilitaría que el concepto de función adquiriera significado para el estudiante y posibilitaría la construcción de conocimiento funcional.

Así, siguiendo lo antes dicho, en el diseño del ambiente de aprendizaje, un momento fundamental correspondió a la motivación y contextualización del aprendizaje. Es el punto de partida que permitiría predisponer a los estudiantes a participar. Las actividades que se plantearon debían permitir encontrar la relación de los contenidos con su contexto y necesidades. Debían favorecer el reconocimiento de elementos que le son conocidos, para que los alumnos puedan apelar a la intuición y a sus conocimientos previos, pero que también les provocase un desequilibrio cognitivo.

En una primera sesión de trabajo, se presentó a los estudiantes una serie de recortes de publicaciones científicas correspondientes a situaciones relacionadas a sus áreas de interés, que se modelan a través de funciones. La intención fue que tengan una aproximación a aplicaciones concretas de la asignatura en el campo de la investigación.

A partir de su análisis se plantearon preguntas relacionadas tanto con aspectos propios de los fenómenos presentados, como matemáticos. Si bien mucha de la información era desconocida para los estudiantes (contenidos matemáticos, estadísticos o específicos de la carrera), se consideró que eran capaces de hacer una lectura interpretativa. Apelando a sus conocimientos previos, debían responder preguntas relacionadas a los contenidos que se iban a desarrollar.

Los alumnos resolvieron las actividades en grupos de tres o cuatro integrantes. Se solicitó que uno de ellos entregue las respuestas al docente para el seguimiento del trabajo realizado.

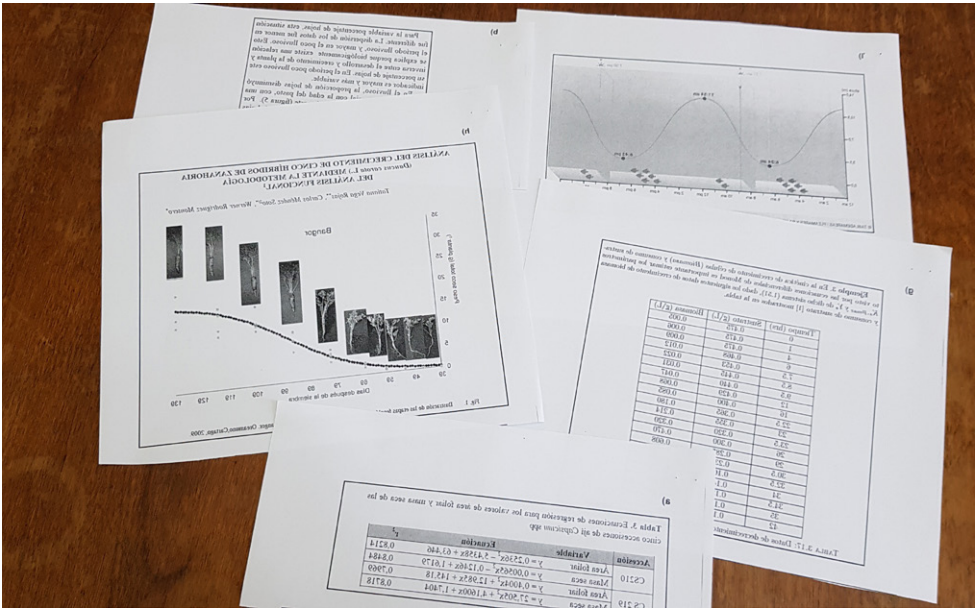


Imagen 1. Recortes de publicaciones.



Imagen 2. Trabajo en grupos.

A partir del trabajo de los equipos, durante la clase siguiente se realizó la puesta en común y debate de las actividades. Por grupos, los alumnos expusieron y argumentaron sus respuestas. El docente intervino para aclarar dudas y, a partir de las conclusiones de las actividades, indagar a los estudiantes sobre los contenidos involucrados, apelando a sus conocimientos previos. Esta discusión fue la base para la formalización de los distintos contenidos.

Como resultado de la experiencia, destacamos que el planteo de situaciones relacionadas a las áreas de interés de los estudiantes, las interacciones en el grupo pequeño, así como el debate con la clase completa y el docente, permitieron poner en uso conocimiento matemático referido a la noción de función y algunas de sus propiedades y características.

El análisis de las producciones de los alumnos y lo percibido en las clases nos mostraron que los estudiantes fueron capaces de poner su atención en los procesos de cambio, utilizar estrategias y construir argumentos y representaciones fundamentales para impulsar el aprendizaje y construir una aproximación significativa al concepto de función.

El trabajo desarrollado nos permitió identificar errores y las principales dificultades de los estudiantes. Las instancias de debate grupal y la formalización de conceptos y propiedades fueron fundamentales para aclarar ideas.

Experiencia 2

Los avances tecnológicos de las últimas décadas y su inclusión en el ámbito educativo han favorecido la renovación de los ambientes de aprendizaje. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje se ven fortalecidos con la generación de distintas estrategias, apoyadas por el uso, dentro y fuera del aula, de software especializado, material audiovisual, herramientas digitales, entre otros recursos, con el propósito de diseñar formas alternativas de presentar y adquirir el conocimiento.

En el contexto de la educación matemática, la generación de experiencias que involucran el uso reflexivo de recursos tecnológicos, facilita y potencia en gran medida la visualización y la construcción de los conceptos a partir del tratamiento y conversión entre diferentes representaciones, aspectos fundamentales para la construcción de conocimiento matemático.

En este sentido, el uso de software dinámico para representar distintos objetos y problemas matemáticos colabora en la búsqueda de relaciones, el planteo de conjeturas, la presentación de argumentos y explicaciones y las conexiones entre conceptos o ideas matemáticas. Sus posibilidades de modelación

y simulación permiten desarrollar las capacidades de visualización y experimentación de los estudiantes, a través de la manipulación de las variables y parámetros asociados a fenómenos de la realidad.

En particular, en el estudio de situaciones de variación, la integración de recursos tecnológicos permite indagar por procesos específicos a la modelación como también las relaciones variacionales entre las distintas variables implicadas.

En el contexto de un problema relacionado a la optimización de recursos por parte de una empresa de tanques de almacenamiento de agua, se plantearon situaciones que permitieran a los alumnos experimentar y analizar diferentes aspectos operativos.

A partir de actividades de simulación planteadas en GeoGebra, se indujo a estudiar cómo la forma de los tanques se relaciona con la forma de llenado. Se pretendía que los estudiantes analicen por qué las situaciones se pueden modelar a través de funciones y que reconozcan las características propias del comportamiento de cada una.

Se los orientó con preguntas, cuyo objetivo fue el reconocimiento y la descripción cualitativa y cuantitativa de la variación. Los alumnos podían trabajar en el registro numérico, obteniendo los datos directamente de la pantalla, observar la representación gráfica y, a partir de las diferentes representaciones, obtener la ley de las funciones apelando a sus conocimientos previos.

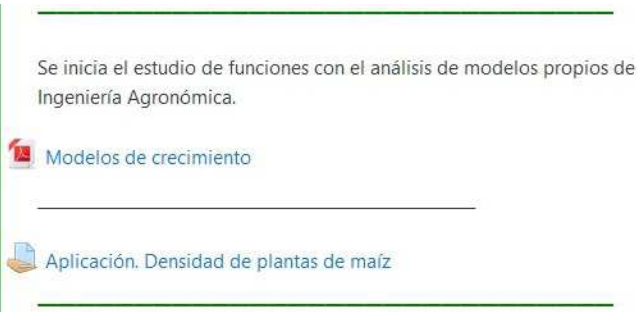


Gráfico 5. El aula virtual.



Imagen 3. Trabajo en el aula con recursos tecnológicos.

La implementación de la experiencia fue en el salón de clases. Los estudiantes trabajaron reunidos en equipos, con sus notebooks o celulares. Los resultados obtenidos fueron gratificantes. La resolución de la tarea propuesta generó gran interés y motivación. En general, los estudiantes manifestaron un elevado grado de atención, dedicación y autonomía. Se notó que el fácil manejo del software (que en general conocen de la escuela secundaria) y la posibilidad de acceso desde diferentes dispositivos, favoreció que asuman un rol protagonista en la resolución de las actividades.

La utilización de GeoGebra como herramienta visual permitió a los estudiantes centrar la atención en los procesos de razonamiento. Los significados que lograron establecer de las funciones y sus características, el tratamiento y conversión entre distintas representaciones, la utilización de formas de comunicación, ya sea escrita u oral, implican la construcción de conocimiento matemático significativo relacionado a este concepto y constituyen un aporte importante al desarrollo de su pensamiento matemático.

La integración del aula virtual a los ambientes de aprendizaje

Una de las consecuencias más importantes del impulso que han alcanzado las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, es la transformación de los tiempos, así como de los espacios o entornos para el aprendizaje. Al respecto, Gros señala: «Los espacios de aprendizaje están formados por una red en la que se combinan los espacios físicos y los espacios virtuales fortaleciendo la idea del aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar» (2015).

La autora agrega:

Las tecnologías móviles permiten a los estudiantes de todas las edades operar a través de diferentes contextos. Los alumnos pueden iniciar un tema de trabajo en clase, a continuación, realizar una recogida de datos en casa o al aire libre, elaborar un nuevo conocimiento con la ayuda del software, y realizar un intercambio de conocimientos en el aula o en un entorno virtual. (Gros, 2015)

Esta accesibilidad ha modificado sustancialmente el sentido y la forma de acceder y producir conocimiento, exigiendo cambios que se manifiestan en nuevos roles para el docente y el alumno. Se requiere así, que el estudiante evolucione hacia un aprendizaje autodirigido, autónomo y autorregulado. En este sentido, la enseñanza de la matemática en la cátedra arriba referida comenzó a desarrollarse haciendo uso del entorno virtual,¹⁷ que la UNL pone a disposición de todos sus agentes. En una primera instancia, como principal medio de comunicación con los alumnos y como espacio para compartir algunos documentos y sitios web. Luego se comenzaron a incluir actividades que complementen la enseñanza presencial, convirtiéndose en la actualidad en una herramienta básica para la labor docente. El aula virtual permite la inclusión de materiales en distintos formatos, también recursos y actividades interactivas. Esto proporciona distintas puertas de entrada al conocimiento.

Así, en paralelo a las sesiones presenciales, se plantean habitualmente distintas actividades, como foros, wikis, tareas, cuestionarios, que permitan la interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y los docentes, de manera de favorecer la retroalimentación de los aprendizajes, la evaluación continua y la autoevaluación.

17 <http://entornovirtual.unl.edu.ar>.

Los recipientes se llenan a través de canillas que suministran agua con rapidez constante.

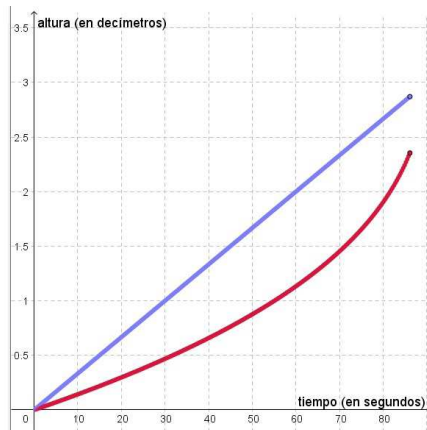
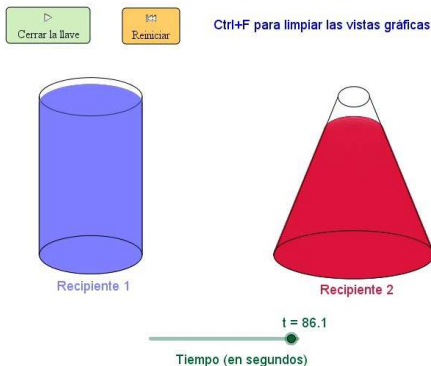


Imagen 4. Ventana de la actividad en GeoGebra

Analiza y responde
de SILVIA VRANCKEN - lunes, 18 de mayo de 2020, 11:44

En un laboratorio se tomaron las temperaturas en grados centígrados de una sustancia. Con los datos obtenidos se confeccionó la siguiente gráfica:

a) Las variables que se relacionan, ¿son discretas o continuas?
b) ¿En qué momentos la temperatura fue positiva? ¿En qué momentos fue negativa?

Re: Analiza y responde
de [User Icon]

a) La variable es continua
b) En todo momento fue positiva ya que se mantuvo por encima de los 0 grados
c) No llego a 0
d) A la **hs 6** fue de 20 grados ¿Es el único momento que la temperatura alcanza este valor?
e) **De las 6 a las 8 hs** la temperatura aumento 10 grado, la grafica presenta el tope de temperatura que alcanzo la sustancia Este es un intervalo en el que la temperatura aumenta, ¿hay otros?
f) La temperatura descendio en los intervalos de 4 a 6 hs, y de 8 a 14 que fue donde mas descenso de temperatura hubo.

Gráfico 6. Participacion en foro.

En la práctica docente cotidiana, todas las actividades y participaciones son revisadas. Se agregan comentarios sobre los errores cometidos y sugerencias al respecto. Se analiza cómo los estudiantes presentan resoluciones, cómo utilizan simbología, cómo redactan respuestas. Este intercambio fortalece la capacidad de los alumnos de autorregular su aprendizaje y constituye un factor importante para la evaluación formativa. A su vez, al docente le permite realizar los ajustes necesarios, recomendando recursos relacionados con cier-

tos contenidos, ofreciendo explicaciones o aclaraciones o proponiendo nuevas actividades. Todo lo anterior se tiene en cuenta para analizar si es necesario realizar ajustes a la evaluación final prevista.

Consideraciones finales

Desde una concepción que ubica al alumno en el centro del proceso educativo, es importante propiciar la generación de ambientes que favorezcan el desarrollo de experiencias de aprendizaje y que fomenten la construcción de conocimiento.

Las experiencias descritas son solo ejemplos de que la renovación de los ambientes de aprendizaje es posible. Se destaca la posibilidad de combinar el conocimiento matemático con el uso de la intuición y el sentido común, partir de los conocimientos previos y orientar la construcción de nuevo conocimiento de manera organizada, propiciar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, a través del trabajo en grupos.

La integración del aula virtual como apoyo a la formación presencial, proporciona muchas herramientas que enriquecen el proceso. Las herramientas y flexibilidad que ofrecen este tipo de espacios permiten al docente generar acciones para flexibilizar y personalizar el aprendizaje.

Se plantea el desafío de diseñar ambientes de aprendizaje innovadores, dinámicos y en constante cambio, ricos en experiencias significativas, que permitan al estudiante actuar y reflexionar sobre su propia actividad, favoreciendo el desarrollo de un pensamiento autónomo y crítico. En este sentido se recomienda:

- Repensar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, poniendo el énfasis en el alumno, en las tareas de aprendizaje que se propongan, en la manera que interactúa con el conocimiento, con sus compañeros y con el docente.
- Desarrollar actividades, que involucren o no la utilización de herramientas tecnológicas, que permitan favorecer el aprendizaje de diferentes contenidos de matemática, de manera conjunta o transversal con otras áreas del conocimiento, permitiendo una participación activa de la comunidad educativa.
- Formar comunidades de docentes (a través de las redes o de la asistencia a cursos, jornadas o congresos), invitando a comunicar, intercambiar experiencias, debatir sobre las tareas y los procesos de aprendizaje desarrollados y obtenidos.

Aportes de la educación estadística a la formación de ciudadanos estadísticamente cultos

Liliana Tauber¹⁸ y Silvana Santellán¹⁸

Introducción

La estadística es una de las áreas que permiten poner en relación problemas cotidianos y conocimientos transversales a diversas disciplinas, lo cual constituye un aspecto central en vistas a destacar la relevancia de la misma en la educación de todo ciudadano crítico. Con esta premisa, se propicia una educación estadística (EE) centrada en el desarrollo de la alfabetización estadística (AE), considerada esta la base fundamental en la formación de toda persona, dado que permite desarrollar los razonamientos e ideas fundamentales para pensar críticamente sobre situaciones diversas (Gal, 2019). Esta alfabetización está fuertemente vinculada al análisis e interpretación de la realidad, así como a la toma de decisiones y a la valoración de riesgos. Sin embargo, alfabetizar estadísticamente es un proceso complejo, debido a la amplia red de conocimientos y de razonamientos que se deben tener en cuenta a la hora de abordar un proceso de enseñanza y de aprendizaje centrado en la construcción del sentido estadístico crítico (Tauber y Santellán, 2019; Batanero, Díaz, Contreras y Roa, 2013).

En consonancia con esta complejidad, se hace necesario reflexionar sobre la formación estocástica de los docentes encargados de alfabetizar estadísticamente a los futuros ciudadanos. La investigación actual nos demuestra que aún es frecuente que, tanto profesores como estudiantes, den prioridad al aspecto formal y algorítmico sin tener en cuenta los significados de los conceptos estocásticos, con lo cual aún estamos muy lejos del objetivo de formar ciudadanos estadísticamente cultos (Zapata-Cardona, 2011). Las investigaciones muestran que no hay diferencias entre los razonamientos de estudiantes que han realizado un curso preliminar de estadística, de los que no lo han hecho (Tauber, 2001; 2010), habiendo dificultades en la comprensión, principalmente a la hora de interpretar información estadística proveniente de los medios de comunicación. Dificultades similares se observan en estudios realizados con profesores (Tauber, 2017; Tauber, Cravero y Redondo, 2013).

¹⁸ Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

Analizando la dimensión curricular asociada a la EE, detectamos que, aunque la misma esté contemplada en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP, 2011) de Matemática y, más específicamente en la provincia de Santa Fe, en los Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC, 2016), el análisis de estos documentos nos indica que hay un énfasis en lo procedimental, sin tener en cuenta los fundamentos conceptuales. Esta enseñanza mecánica y descontextualizada se puede observar también en las biografías de muchos profesores, tanto desde su rol formador como desde su rol de estudiante (Tauber, 2017).

La identificación de estas problemáticas impone el desafío de unir esfuerzos para lograr dos propósitos específicos: comprender la realidad de la región respecto a los contextos de enseñanza y aprendizaje de Probabilidad y Estadística y, delinear acciones que permitan lograr una EE con significado intrínseco a la práctica ciudadana, laboral y profesional de estudiantes y profesores.

Propuestas didácticas y experiencias educativas

A partir de los objetivos presentados, se delimitó el significado y las características del constructo alfabetización estadística (Tauber, Cravero y Redondo, 2013), a partir del cual se elaboró un marco teórico centrado en la identificación de elementos constitutivos del razonamiento inferencial informal (RII), que permiten interpretar los modos de razonamientos que ponen en evidencia distintos actores del sistema educativo en sus prácticas estocásticas diarias (Tauber y Santellán, 2019). A partir de ello, se diseñaron e implementaron propuestas de enseñanza, centradas en la elaboración de proyectos estadísticos que vinculan ideas estocásticas fundamentales (Gal, 2019) con información que aparece en los medios de comunicación. Particularmente, se centró en la estadística social (Tauber, Cravero y Santellán, 2019) para propender a la formación de los ciudadanos a través de la interpretación y comprensión de la información estadística que los circunda y que se utiliza en la toma de decisiones a nivel social, político y económico.

En el marco de estas propuestas, se implementaron distintas variantes en instituciones de educación primaria y secundaria de las localidades de Santa Fe, Reconquista, San Guillermo, San Gerónimo Norte y Candiotti. En estas experiencias, se trabajó con comunidades de práctica integradas por docentes de las instituciones intervinientes y docentes y estudiantes de distintas carreras de la Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC).

Así, se desarrollaron instancias de aprendizaje colaborativo entre los sujetos participantes, cuyos resultados son altamente significativos, ya que propician la formación y retroalimentación de saberes, de manera que se produce

un intercambio constante de los mismos, tanto desde lo específico de la EE, como desde las distintas realidades institucionales, territoriales y de los sujetos intervinientes. Estas experiencias, propiciaron también la participación en otras instancias formativas.

A modo de ejemplificar algunas de estas instancias, a continuación, se comentan dos experiencias, una realizada en una escuela secundaria de la ciudad de Reconquista y otra, realizada en una escuela primaria de la ciudad de Santa Fe.

Experiencia 1

Una experiencia llevada a cabo en la escuela secundaria fue desarrollada por un profesor de Matemática quien, luego de realizar los cursos sobre EE de la Especialización en Didáctica de la Matemática, se sintió motivado para implementar una secuencia que relacionó conceptos estadísticos y físicos. En este caso, las autoras realizaron un seguimiento del trabajo por medio de la comunicación a través de mails y Whatsapp, ya que se hizo imposible el traslado a la institución por razones de tiempo y de costos. Así, las docentes-investigadoras de FHUC pudieron resolver dudas del profesor del curso, guiarlo en los modos de implementación, aportar bibliografía y también, servir de apoyo cuando surgieron los miedos a enfrentarse a un tipo de experiencia que no había realizado antes.

Esta experiencia se centró en estimar el tiempo que tarda un objeto específico en caer de una altura de dos metros, utilizando dos recursos diferentes: la intuición y los elementos de la estadística inferencial. Así, cada alumno realizó primero su estimación de un modo intuitivo, registrando la misma y, luego se realizaron sucesivos lanzamientos del mismo objeto y se tomaron las mediciones del tiempo. Cada alumno realizaba el mismo procedimiento y todos registraban sus datos. A partir de esta recolección sistemática de los mismos, se introdujeron diversos conceptos estadísticos y físicos (en este trabajo solo nos referiremos a los primeros). De este modo, los estudiantes pudieron reconocer y cuantificar la variabilidad de los datos proveniente de las mediciones, debatieron sobre los modos de medir la variabilidad y cómo se puede proceder a modelizarlos. También reconocieron la existencia de errores en las mediciones y que tales errores tienen un comportamiento sistemático, que ayuda a predecir o a estimar de manera bastante confiable un

resultado. También pudieron analizar y comparar muestras, determinar qué tipo de medidas estadísticas son más adecuadas para resumir los datos y, por último, pudieron conocer los procedimientos de estimación por intervalos.

Se estimó que la experiencia permitió poner en resultados concretos el objetivo de alfabetización estadística. A partir de una situación real se pudo poner en juego una amplia red de conocimientos formales e informales, asimismo se pudo conocer los modos de razonamientos expresados por los estudiantes (lo cual queda evidenciado en el diálogo entre profesor y alumnos que se reproduce en el Cuadro 5). En el cuadro mencionado se muestran los razonamientos que fueron surgiendo cuando los estudiantes buscaban obtener la desviación estándar de los datos obtenidos por cada uno, de tal manera de poder dar una medición de la dispersión de los datos. También en el diálogo quedan evidenciados algunos razonamientos sobre la elección de una medida que brinde buena representatividad de los datos, en este caso, la media aritmética o promedio.

Estudiante H: *Profé... nos da mal.*

Estudiante I: *Sí, a nosotros también nos da mal. En algo nos equivocamos.*

Docente: *¿Cuánto les da el promedio de las desviaciones individuales?*

Estudiantes: *¡Cero!*

En este momento es que se dan cuenta que todos, independientemente de la muestra, obtuvieron el mismo resultado. Los estudiantes concluyeron que hay una regularidad, más allá de los valores que cada grupo obtuvo. Aquí comienzan a tomar conciencia (en parte) de la centralidad del estadístico.

Docente: *¿Qué información pueden extraer de tal resultado?*

Estudiante J: *Nada.*

Estudiante K: *No muchoo, solo que los errores se compensan.*

Estudiante L: *En realidad eso sí nos dice algo, que el promedio es un mejor valor que el de elegir entre el valor más chico y el más grande (haciendo referencia al rango), nos da mayor precisión del valor buscado.*

Estudiante M: *Pero, profe ¿cómo hacemos para saber cuál de los grupos tiene la medida real?*

Cuadro 5. Diálogo referente a los significados de las desviaciones respecto de la media.

Podemos señalar que la obtención y el análisis de los datos permitió reproducir una situación física relacionada a la Teoría de Errores. Cabe además acotar que se logró además asociar esta teoría a algunas revisiones históricas, que llevaron a que los estudiantes pudieran conocer cómo surgió dicha teoría e introducir nuevas ideas estadísticas, tales como la idea de distribución, desviación de los datos respecto de la media, representatividad o adecuación de las medidas estadísticas según la distribución, todas ellas consideradas como ideas fundamentales en la EE. Asimismo, la experiencia les permitió trabajar de manera informal con propiedades matemáticas de las medidas estadísticas, como por ejemplo, que el promedio de las desviaciones de cada dato de una distribución respecto de su media aritmética, siempre es igual a cero.

Experiencia 2

Otro dispositivo didáctico, a los fines de favorecer a alfabetización estadística, fue implementado en dos cursos de séptimo grado de una escuela de educación primaria, de gestión pública, de la ciudad de Santa Fe. El dispositivo constó de una bolsa opaca (para que no se vea el contenido) y dos pelotitas del tipo de ping-pong que tienen dibujados dos ojos, de las cuales, en una de ellas aparece un ojo abierto y en la otra, un ojo cerrado. Con esos elementos se construyó un juego que consistió en realizar dos extracciones sucesivas de la bolsa con reposición (sacando un ojito por vez y volviéndolo a la bolsa). Cada dos extracciones se registra lo que salió y, de acuerdo con el resultado, se obtiene un «código de enamorados». Así, dos ojos cerrados significa: «Te quiero mucho», un ojo abierto y otro cerrado: «mirame un poquito» y dos ojos abiertos: «¡amor mío!». Cabe aclarar que el código «mirame un poquito» tiene más chances de aparecer que los otros dos, ya que puede salir un ojo cerrado y uno abierto en ese orden o a la inversa. La extracción doble se repitió un número de veces especificado por el docente para todos los grupos participantes, el cual no debe ser mayor a 20, para que no resulte aburrido y tam-

bién, porque primero se trabajan ideas intuitivas de estimación basadas en muestras pequeñas. Se combinó el trabajo de este recurso manipulable con una aplicación de celular, que permite agilizar el proceso de repetición y por lo tanto, permite la discusión de otros conceptos asociados a la regularidad estadística. De esta forma pudieron confrontarse las estimaciones intuitivas, realizadas por los estudiantes, con las frecuencias empíricas obtenidas luego de realizar la simulación.

En las imágenes 5, 6 y 7, se reproducen diversas representaciones y razonamientos realizados por algunos de los grupos que participaron de la experiencia. De la imagen 5 se desprende que el grupo de estudiantes logró modelizar la situación inicial de cada extracción a través de la imagen inicial que aparece en la hoja, la cual nos remite a lo que en Probabilidad se denomina «un diagrama de árbol». Asimismo, utilizan una representación simbólica-tabular y expresan por escrito su razonamiento que evidencia un acercamiento informal a distintos conceptos probabilísticos.

Así, a partir de una situación de juego, se pueden introducir diversos conceptos, que permiten conectar la Estadística con la Probabilidad, lo que se espera y lo que se observa y manipula a través de la simulación virtual, la muestra con la población, la distribución de frecuencias con el modelo probabilístico que fundamenta las regularidades que se van encontrando a medida que se realizan diversos resúmenes y análisis estadísticos descriptivos. Además, a través de la situación también se pueden integrar otros conceptos matemáticos como, por ejemplo, el de razón y el de proporción. Como se puede apreciar, son diversos los conceptos y las ideas estocásticas que pueden trabajarse a partir de este juego, pero una de las primeras que se presentan, una vez que los estudiantes obtienen los primeros datos (provenientes de la extracción de los ojitos), es la idea de resumen y de distribución. Cuando se habla de resumen de datos, el mismo se puede realizar de distintas maneras: gráfica, tabular o numérica (a través de medidas como pueden ser las frecuencias).

La secuencia didáctica fue planificada entre la docente a cargo de dos 7° grados y las autoras de este trabajo. Para la planificación de la secuencia didáctica, en diversas ocasiones se realizaron reuniones, en la primera de ellas se aportó material bibliográfico a la docente del curso, el mismo estaba relacionado con cuestiones de Didáctica de la Estadística y fundamentos del trabajo con proyectos (Batanero *et al.*, 2013) y la planificación de la propuesta escrita y elaborada por las autoras. En los encuentros sucesivos, se debatieron las dudas de

la docente, se escucharon las sugerencias en relación con su experiencia y el conocimiento de sus alumnos, se tomaron decisiones sobre las formas en que se gestionaría la clase y los modos de participación de las docentes–investigadoras. Luego de un mes de preparación previa, se implementó el dispositivo didáctico en dos cursos de 7° grado y las autoras realizaron una observación participante de las sesiones en las que se desarrolló el trabajo. La implementación duró tres semanas a lo largo de las cuales se trabajó con distintas partes de la secuencia planificada. Así, la primera semana el trabajo se centró en: la obtención de datos, los modos de resumir y el análisis de las tendencias observadas a partir de muestras pequeñas; la segunda semana, se concentró en el estudio de la regularidad estadística a partir de la simulación del experimento por medios virtuales y, la última semana se buscó una aproximación informal al modelo de probabilidad que subyace al dispositivo.

En este trabajo solo haremos referencia a algunas de las cuestiones trabajadas en relación con los resúmenes estadísticos obtenidos en la primera semana, una vez que se tomaron los datos de 12 repeticiones del juego.

Algunos resultados logrados

Reproducción del texto escrito en la imagen

Como se ve en la «gráfica», si en un principio sale A (abierto) es imposible que salga «te quiero mucho» (dos cerrados). Y si sale C (cerrado) al principio, es imposible que salga «amor mío» (dos abiertos). En cambio, en ambos casos existe «mírame un poquito». Por lo que es más probable que haya (en total) un ojo abierto y un ojo cerrado a la larga. NOTA: x significa que salió el código marcado.

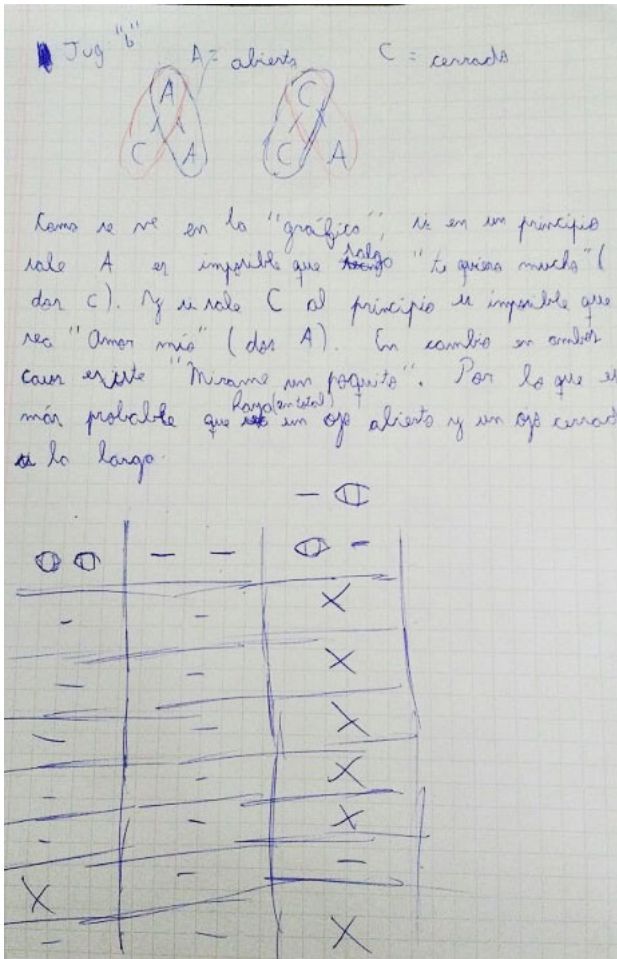


Imagen 5. Representaciones y razonamientos realizados por un grupo de 7° grado.

En el caso de la representación de la Figura 2, el grupo que la realizó tuvo mucho tiempo de debate porque no lograban imaginar y plasmar una representación que los convenciera. Realizaron muchos ensayos, primero solo escribían cuántos resultados de cada código había y luego de que las investigadoras les pidieran que pensar en algo más creativo, recién ahí fue cuando se les ocurrió realizar la representación tabular y el gráfico que aparece en la Figura 2. Cabe aclarar que, en ningún momento, ni la docente del curso ni las investigadoras, les dieron indicación alguna a ninguno de los estudiantes respecto de lo que debían hacer. Es decir, todas las representaciones observadas fueron elegidas en cada grupo luego de un debate entre los integrantes.

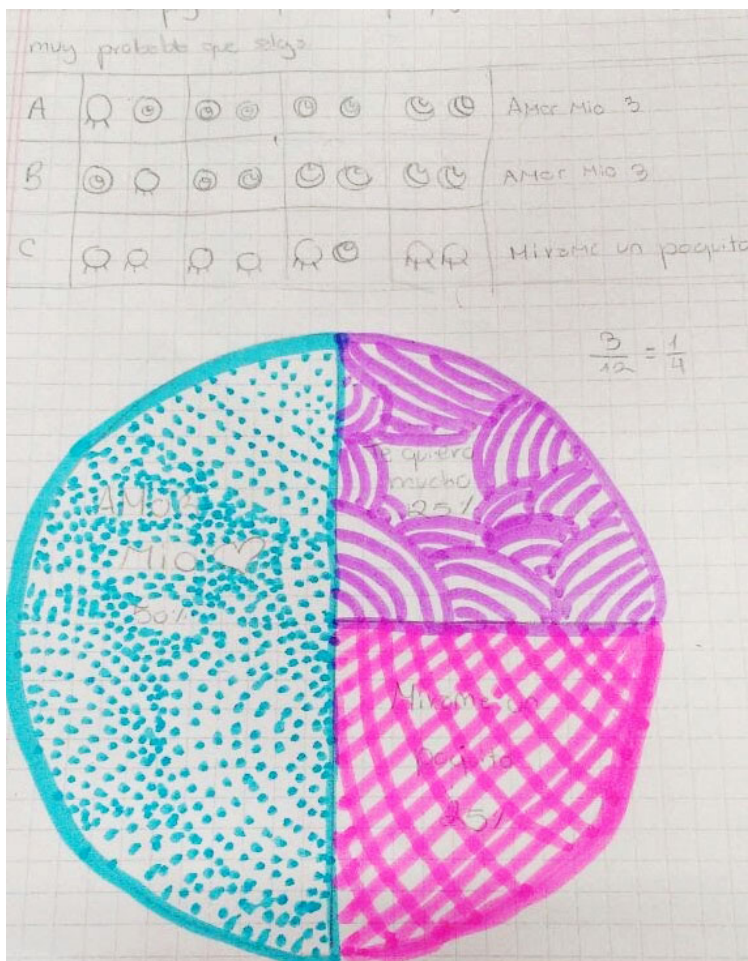


Imagen 6. Representaciones realizadas por un grupo de 7° grado.

En uno de los momentos de la primera sesión de trabajo, se les pidió a los estudiantes que cada grupo hiciera la representación elegida en el pizarrón (Imagen 7). En ese momento se pudo determinar que un grupo había considerado un tamaño mayor de repeticiones (17) que la indicada por la maestra (12) y frente a esta observación, las integrantes del grupo de la Figura 2 indicaron: «Ah! ... si nos hubiera dado esos resultados ya no podríamos haber hecho el gráfico». A lo cual la docente le preguntó por qué y la respuesta fue: «Porque no hubiéramos sabido como dividir las partes en el círculo». Este diálogo denota una dificultad en la representación, pero también brindó información a la docente que la llevó a reflexionar sobre la necesidad de trabajar con la construcción e interpretación de distintos tipos de resúmenes.

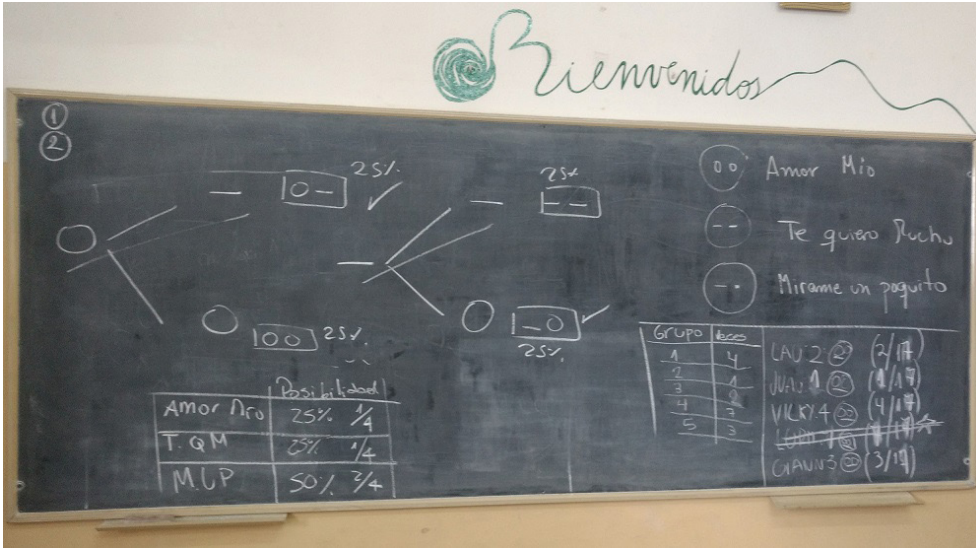


Imagen 7. Representaciones realizadas por diversos grupos de un 7° grado.

La implementación de este dispositivo didáctico permitió, por un lado, que las investigadoras que habían realizado el diseño del dispositivo, pudieran ponerlo en práctica y analizar las potencialidades del mismo para la enseñanza de conceptos estocásticos en la educación primaria. También permitió realizar ajustes y modificaciones de las tareas pensadas previamente. Y por el lado de la docente, le brindó una instancia más de formación continua, ya que pudo acceder a material que ella desconocía, tuvo un apoyo constante para la resolución de problemas o dudas que fueron surgiendo a lo largo de las semanas en la que se desarrolló la experiencia. En conclusión, fue una experiencia plena de aprendizajes, que permitió mostrar que es posible alfabetizar estadísticamente ya desde la educación primaria. Quedó plasmado el desafío de trabajar en instancias futuras con alumnos de grados inferiores.

Consideraciones finales

Como consecuencia de los breves relatos de las experiencias presentadas, se muestra que es posible desarrollar instancias de enseñanza y aprendizaje de las ideas fundamentales de la estadística, pudiendo alfabetizar estadísticamente a los estudiantes y también a los profesores, buscando que estos puedan, poco a poco, introducir propuestas de enseñanza que busquen fomentar el pensamiento estadístico.

La enseñanza de la Estadística en la educación primaria y secundaria de Argentina es aún incipiente, aunque aparece en los documentos curriculares desde la década de 1990, la realidad demuestra que no se la considera en las aulas y también que los docentes necesitan otro tipo de formación y acompañamiento. En este sentido, el trabajo desarrollado por el grupo ha provocado una mayor concientización de los docentes respecto a las problemáticas de la EE y, como consecuencia, se ha instalado la necesidad de enseñar Estadística de una manera que sirva como un aporte más para fomentar la cultura estadística de los estudiantes.

Se considera que es necesario seguir indagando sobre las formas de razonamiento y de pensamiento estocástico para disponer de nuevas herramientas conceptuales que permitan brindar una EE contextualizada y centrada en las problemáticas regionales, de tal manera de favorecer la alfabetización y cultura estadística. Asimismo, se hace necesario trabajar colaborativamente con quienes diseñan el currículo, de tal manera que la enseñanza de la Estadística no se presente solo como un listado de contenidos y procedimientos, sino que forme parte de manera real de la interdisciplinariedad que proponen los NIC (2016). Esto, acompañado de un cambio en la formación estocástica de los docentes, seguramente redundará en una cultura estadística crítica de los estudiantes.

Recomendaciones

La enseñanza de la Probabilidad y de la Estadística presenta grandes complejidades y también grandes virtudes que, día a día, se hacen más y más evidentes. Una de las complejidades se centra en la multiplicidad de conceptos que las atraviesan y a la vez las relacionan íntimamente. Ello implica que, a la hora de diseñar una propuesta didáctica centrada en desarrollar la cultura estadística, se deben tener en cuenta no solo los conceptos estocásticos sino también sus relaciones y, de manera más profunda, se deberían considerar las ideas fundamentales que permiten poner en relación esos conceptos a través de la propuesta.

También es importante que se diseñen propuestas didácticas centradas en el enfoque del propio docente y en sus objetivos de enseñanza y de aprendizaje y también, en la realidad cognitiva, social y educativa de los estudiantes, de tal modo que la experiencia sirva no solo como una forma de introducir conceptos sino también de generar competencias relacionadas con la comunicación, el debate fundamentado, la interpretación, entre otras cosas.

En este sentido, es importante resaltar que el diseño curricular de la provincia de Santa Fe, unido a los NIC, propone el desarrollo de la Estadística de una manera interdisciplinaria, centrada en promover el pensamiento estadístico crítico. Esto respalda la postura de desarrollar la educación estocástica por medio del aprendizaje basado en proyectos, ya que dicho enfoque permite el trabajo integrado e interdisciplinar, permite potenciar habilidades centradas en la interpretación, en la comunicación, en la discusión y en la fundamentación basada en la evidencia empírica.

Por último, dada las inseguridades que muchos profesores indican tener a la hora de enseñar Estadística, se recomienda fomentar la formación continua de los profesores desde un enfoque centrado en el desarrollo de la cultura estadística, que permita brindarles, además, fundamentos didácticos y conceptuales para elaborar propuestas didácticas «a medida» o adaptada a la realidad de cada curso.

Asimismo, es necesario fomentar la implementación de propuestas didácticas centradas en las ideas fundamentales de la Estadística: datos, aleatoriedad, variación y distribución, haciendo énfasis en lo conceptual más que en lo procedimental, en el análisis de datos reales más que en ejercicios típicos, en los fundamentos más que en las fórmulas.

Decisiones docentes en torno a la evaluación. Instrumentos y criterios en ciencias experimentales en la Facultad de Ingeniería Química–UNL

Adriana Acosta,¹⁹ Graciela Olmos¹⁹ y Romina Biotti¹⁹

Introducción

Durante el proceso de aprendizaje, es sumamente importante, generar ciclos continuos que impliquen reflexión, acción y revisión de las estrategias de enseñanza. Esto resulta conveniente a la hora de tomar decisiones sobre las prácticas docentes, que permitan la intervención con diferentes estrategias de evaluación cuando se realice la planificación y ejecución de las actividades para y con los alumnos.

La evaluación de los aprendizajes, cualquiera sea la concepción que se sustente, ha sido siempre una problemática compleja de analizar para los docentes y demás actores institucionales. En la mayoría de los enfoques, la evaluación se incorpora en el contexto de la tradicional triada didáctica «docente, estudiante, conocimiento» (Novak, 1990). La problemática de la evaluación se sitúa como núcleo central en relación con los objetivos de mejorar la calidad educativa. El problema radica en dar significado a «mejorar». En general, se admite que en las ciencias experimentales interesa evaluar los conocimientos de los principales conceptos de las disciplinas y cómo se aplican los mismos para resolver problemas (Anijovich, 2010).

Evaluar es preguntarse conscientemente que se quiere que los alumnos aprendan y cómo los procedimientos e instrumentos seleccionados pueden ser capaces de visibilizar ese proceso. Pensar y repensar, de qué manera la selección minuciosa del instrumento de evaluación permitirá captar la adquisición de capacidades específicas y la relación con el proceso de enseñanza.

Investigar respecto a estos procesos de enseñanza y de aprendizaje, también implica pensar a los alumnos en el contexto generacional en el cual se encuentran inmersos, teniendo en cuenta sus estructuras cognitivas. Resulta relevante discernir qué aspectos de los saberes de los estudiantes son tenidos en cuenta en la instancia de la evaluación, cuáles de estos resultan explícitamente considerados y cuáles están implícitamente contenidos en los logros o habilidades a

¹⁹ Facultad de Ingeniería Química, UNL.

evaluar. La evaluación ayuda al estudiante para conocer sus progresos en relación con los objetivos propuestos para el aprendizaje y regular sus esfuerzos en consonancia y conocer sus fortalezas y dificultades con el fin de superarlas.

Los instrumentos de evaluación deben permitir evaluar cómo los alumnos desarrollan los aprendizajes que la institución y los docentes pretenden. Por lo tanto, es necesario contar con programas complejos de evaluación en los que se empleen instrumentos diversos que evalúen diferentes aspectos. La aproximación a estas cuestiones permitiría visualizar si existe coherencia entre lo que los docentes dicen que quieren hacer y la práctica real en las aulas. La pregunta adquiere significado a la luz de enunciados de Camilloni (2003) cuando afirma que los aprendizajes en la enseñanza universitaria, actualmente suelen efectuarse con formatos académicos tradicionales destinados a evaluar saberes declarativos de los estudiantes (Camilloni *et al.*, 2003).

Para Celman (2003), si el docente logra centrar su atención en tratar de comprender qué y cómo están aprendiendo sus alumnos, en lugar de concentrarse en lo que él les enseña, se abre la posibilidad de que la evaluación deje de ser un modo de constatar el grado en que los estudiantes han captado la enseñanza para pasar a ser una herramienta que permita comprender y aportar a un proceso. La evaluación de las estrategias de aprendizaje puestas en juego durante el proceso de construcción de los conocimientos, es un área de alta potencialidad educativa y con amplias posibilidades de incidencias en la transformación de dicho proceso (Camilloni *et al.*, 2003).

En el aspecto de la temporalización de la evaluación, se contemplan los momentos en que la misma se aplica, por lo que puede ser inicial, procesual o final. Como lo indica su denominación, la evaluación inicial es aplicable al comienzo de un proceso evaluador; de esta forma se detecta la situación de partida de los sujetos, constituyéndose en una evaluación diagnóstica. De este modo, se podría evaluar los conocimientos en matemática que los alumnos poseen a la hora del comienzo de una asignatura como Física, lo que permitiría al docente contar con elementos de juicio a la hora de planificar las clases de esta asignatura (Smigiel y Sonntag, 2013). La evaluación según su temporalidad, con instrumentos pertinentes, es una herramienta importante para acompañar decisiones en las asignaturas de las carreras en el nivel universitario. Sería útil conocer si estas etapas se cumplen, y si se requiere reformular alguna de ellas para mejorar los procesos de evaluación para fortalecer la educación universitaria. Por su parte, la evaluación procesual consiste en la valoración continua del aprendizaje del alumnado y de la enseñanza del docente, mediante la recogida sistemática de datos, análisis de los mismos y toma de decisiones mientras tiene lugar el propio proceso, esta evaluación es netamente formativa; mientras que la evaluación final es aquella que se rea-

liza al terminar un proceso, en este caso de enseñanza y de aprendizaje. En el caso de la evaluación final puede estar referida al final de un ciclo, o al final de una unidad didáctica. El principal desafío al pensar en la evaluación consiste en construir criterios que permitan obtener información válida y confiable. Su propósito es proporcionar información sobre lo que sucede y lo que debería suceder para el efectivo logro de las competencias. El desarrollo de un enfoque basado en competencias implica cambiar el modo en que los estudiantes aprenden y en consecuencia la forma de evaluar conocimientos, habilidades actitudes y valores.

Una experiencia en la Facultad de Ingeniería Química

En el marco previamente referido, uno de los objetivos de indagación consistió en analizar y revisar la modalidad actual de la evaluación en distintas asignaturas de las carreras de la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la UNL. Los resultados de la investigación tienden a la elaboración de propuestas que permitan repensar los distintos instrumentos de evaluación utilizados en asignaturas en los diversos ciclos de las carreras de la FIQ.

El estudio se desarrolló en la asignatura Química Vegetal y del Suelo del ciclo superior, que se dicta en la Licenciatura y el Profesorado en Química. En esta cátedra los trabajos prácticos (TP) que se realizan implican el desarrollo de distintos análisis relacionados entre sí para caracterizar una muestra de suelo.

Se tuvo en cuenta la evaluación por competencias, de carácter formativo, basada en el desempeño del alumno durante el proceso educativo regulado por mecanismos de ajustes permanentes. Los criterios empleados fueron: (A) Participación en clase y cuestionamientos presentados por los alumnos; (B) Justificaciones aportadas por los alumnos; (C) Calidad de informes presentados (profundización teórico-práctica, exactitud de resultados, realización de tablas y/o gráficos, establecimiento de interrelaciones, nivel de elaboración y de conclusiones presentadas); (D) Formulación de hipótesis y predicciones basadas en las experiencias realizadas por los alumnos; (E) Aplicación de conceptos adquiridos por los alumnos para resolución de situaciones problemáticas nuevas.

La muestra analizada se conformó por 20 alumnos en total, sumando los que cursaron en segundo cuatrimestre de 2018 y primer cuatrimestre de 2019. En la Figura 1 se observan los resultados de los criterios evaluados en los TP en función del % de alumnos; considerando los siguientes valores para los indicadores de evaluación utilizados: M = no alcanza; A = alcanza y S = supera.

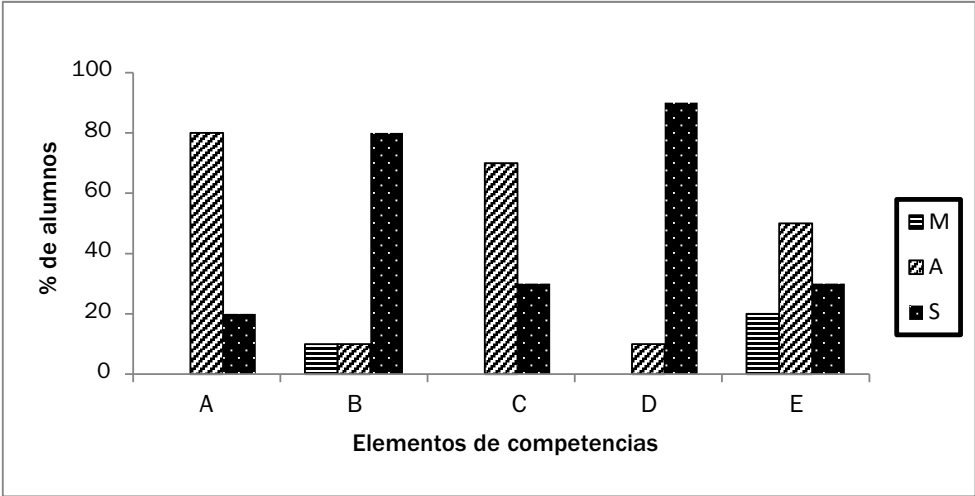


Gráfico 7. Criterios evaluados en los TP en función del porcentaje de alumnos.

Con respecto al criterio A, la tendencia marca una buena participación en clase, lo cual permitió que surgieran cuestionamientos oportunos. Se registraron excelentes resultados en los criterios B y D, con muy buenas justificaciones aportadas y formulaciones de hipótesis pertinentes. Un 70 % de los alumnos alcanzó la calidad en los informes presentados (C), la mayor dificultad se presentó en la realización de gráficas y en la expresión de resultados. Esta situación se resolvió por medio de la explicación del docente, la comprensión por parte de los alumnos de los errores cometidos y la reelaboración de los informes. Por último, se registró un 20 % de alumnos que no pudieron aplicar los conceptos adquiridos en la resolución de situaciones problemáticas nuevas (E).

Recomendaciones

En base a lo analizado hasta el momento, se reconoce la necesidad de una investigación que dé cuenta, de aspectos relevantes de la evaluación en todas las asignaturas. Se requiere de un relevamiento que permita conocer los diversos tipos de estrategias a la hora de pensar los procesos de evaluación.

En este contexto, y atendiendo las inferencias respecto a la evaluación formativa, se debe repensar tanto los instrumentos de evaluación desde los distintos formatos, así como su construcción en sí mismos. Pensar en alumnos autónomos, quienes dispongan de competencias para enfrentar desafíos, resolver problemas e interactuar con pares. Esto invita a repensar procesos de evaluación que contemplen las competencias con las cuales se están formando.

Implementación y evaluación de una modalidad de enseñanza y aprendizaje colaborativo en un curso de Física del ciclo inicial universitario

Silvia Giorgi,²⁰ Ricardo Carreri,²⁰ Nicolás Budini,²¹ Luis Marino,²² Cristina Cámara²³ y Sandra Gómez Carrillo²⁰

Introducción

Las dificultades de los estudiantes del ciclo inicial universitario de las carreras científico–tecnológicas que se cursan en las distintas unidades académicas de la UNL en el aprendizaje de los conceptos que se desarrollan en un curso de Mecánica son generalizadas. Esto se ve reflejado en los resultados reportados a lo largo de más de tres décadas de investigación en didáctica de la Física.

Es posible afirmar de modo general que en la enseñanza de la Física se busca favorecer en los estudiantes la reconstrucción de un cuerpo claro, estable y organizado de conocimientos con el que puedan resolver diversas situaciones y, a la vez, adquirir conocimientos que demandan un mayor nivel de abstracción dentro del mismo campo. Para lograr esos objetivos, resulta necesario que los estudiantes participen activamente en su proceso de aprendizaje, en un contexto que propicie la reconstrucción de su conocimiento (Vigotsky, 1989; Ausubel *et al.*, 1991; Kattmann, 2008 citado por Treagust y Duit, 2009, Duit *et al.*, 2012).

El aprendizaje colaborativo (AC) brinda un marco adecuado para reconstruir conocimientos. El mismo se basa en concebir a la educación como un proceso de socioconstrucción (Vigotsky, *op cit.*). El AC es una modalidad didáctica que busca mejorar la comprensión del estudiante sobre un tema a partir del trabajo en pequeños grupos con diferentes niveles de habilidad. Así, los estudiantes aprenden activamente en un ambiente más relajado y flexible, en clases más dinámicas que las tradicionales. Calzadilla (2002) señala que el AC conduce a los estudiantes al logro mutuo de un nuevo nivel de conocimiento y satisfacción.

20 Facultad de Ingeniería Química, UNL.

21 Facultad de Ingeniería Química, UNL. Instituto de Física del Litoral, UNL (CONICET–UNL).

22 Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

23 Facultad de Ciencias Agrarias, UNL.

Los aspectos señalados en los párrafos anteriores se alejan notablemente de la tradicional modalidad de desarrollo de contenidos en forma expositiva por parte del docente ante un alumnado que escucha y toma apuntes de lo que el profesor dice.

Desarrollo didáctico de «instrucción entre pares» (IP). Una experiencia en el seno de la Facultad de Ingeniería Química

En el contexto del dictado de la asignatura Física I, del ciclo inicial de las carreras que se cursan en la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la UNL, se está implementando una modalidad de enseñanza denominada «Instrucción entre Pares», desarrollada por Eric Mazur (1997) y probada con éxito en universidades estadounidenses. La misma involucra instancias de AC.

Cabe señalar que en dicha asignatura tradicionalmente se implementaron las instancias de aprendizaje correspondientes a clases teóricas, de trabajos prácticos de laboratorio y de resolución de problemas y que la incorporación de la IP en ese contexto resultó un verdadero desafío para los docentes y alumnos.

En el marco de una experiencia en la cátedra antes referida, la IP se está aplicando en clases complementarias (CC) de teoría no obligatorias, de aproximadamente dos horas de duración, que se suman a las otras instancias de aprendizaje señaladas, tradicionales del ámbito universitario.

La dinámica de las CC se encuentra descrita en los trabajos de Budini y otros (2016; 2017b; 2018), en esta ocasión se reiteran a continuación los aspectos más relevantes.

Estas clases se dictan luego de que los estudiantes asistieron a la clase teórica tradicional en la que se introduce y desarrolla el tema a abordar en la CC, y del que leyeron un breve material escrito (notas de clase) puesto a disposición previamente.

Es fundamental en las clases sustentadas en la IP la necesidad de que los estudiantes hayan sido introducidos previamente al tema a abordar, de manera de enfocar la atención en los conceptos físicos básicos o en aquellos que ofrezcan mayores dificultades de comprensión. Para el diseño de estas clases se recomienda tener en cuenta los siguientes puntos claves:

- a) identificar las dificultades más generalizadas en los estudiantes y elegir algunos conceptos físicos involucrados en las mismas para reforzar en las CC;
- b) diseñar actividades interactivas alrededor de esos pocos conceptos que resulten motivadoras;
- c) presentar preguntas conceptuales (Mazur, 1997) alrededor de dichos conceptos, previamente seleccionadas o elaboradas, para que los estudiantes respondan en el momento.

Luego de un breve repaso de los conceptos centrales, se implementa la IP presentando a los estudiantes las denominadas preguntas conceptuales (PC) acerca de los conceptos y relaciones que se desean reforzar. Las mismas son preguntas con respuestas de opción múltiple, de las que solo una es la correcta. A continuación de que los estudiantes responden una PC reciben inmediatamente la retroalimentación por parte del profesor. En esa instancia se discute con toda la clase por qué una opción de respuesta es la correcta y por qué las otras no lo son. De esta manera los estudiantes pueden reflexionar para aclarar los conceptos en el momento y no esperar a la próxima clase, lo cual genera motivación en los mismos para comprender el tema.

La modalidad IP se basa en gran medida en la calidad y relevancia de las PC. Las mismas pueden encontrarse y seleccionarse del libro de Mazur (1997) o diseñarse teniendo en cuenta los siguientes criterios básicos mencionados en Budini *et al.* (2016; 2017b y 2018):

- deben involucrar pocos conceptos y centrarse en uno,
- no deben poder responderse a través del mero reemplazo de valores numéricos en ecuaciones,
- las opciones de respuestas deben, de ser posible, involucrar las concepciones no científicas más comunes de los estudiantes para que las mismas salgan a la luz,
- deben estar redactadas de manera clara,
- deben ser accesibles a los estudiantes en el contexto en el que se están formulando.

La manera de trabajar las PC en las CC de Física I en la FIQ involucra las siguientes etapas:

1ra) En una pantalla, haciendo uso de un proyector el docente muestra la pregunta y las opciones posibles de respuestas a toda la clase y las lee en voz alta para que se comprenda sin ambigüedades el enunciado.

2da) Se otorgan alrededor de dos minutos para que cada estudiante, individualmente, registre en un formulario web a través de su smartphone la opción de respuesta elegida y el grado de confianza con la que el mismo considera haberlo hecho (muy seguro, todavía pensando y poco seguro).

3ra) Luego, durante alrededor de cinco minutos, los estudiantes discuten con sus compañeros más cercanos (discusión entre pares, propiamente dicha) acerca de qué opción seleccionaron y por qué; en esta instancia son ellos mismos quienes elaboran los argumentos que usaron para seleccionar tal o cual opción.

4ta) Posteriormente, los estudiantes en forma individual registran nuevamente sus respuestas y niveles de confianza en el formulario; en esta instan-

cia los mismos pueden elegir otra opción de respuesta y/o un nuevo nivel de confianza.

5ta) Finalmente, el docente muestra en la pantalla a toda la clase las proporciones de respuestas y niveles de confianza antes y después de la discusión y discute en conjunto con todo el grupo cuál es la respuesta correcta argumentando su fundamento y explicando por qué las otras son incorrectas.

Luego de la primera elección de respuesta y nivel de confianza por parte de cada estudiante, la discusión de los mismos con sus pares propicia su participación activa y el pensamiento basado en los argumentos que se están desarrollando en grupos (AC). Las discusiones entre los estudiantes promueven que los mismos no se limiten a asimilar el material que se les presenta, ya que deben reflexionar y poner sus pensamientos en palabras. A veces los mismos estudiantes son capaces de explicar un concepto a sus compañeros con más eficacia que el docente, probablemente porque ellos, habiendo comprendido el concepto recientemente, son conscientes de las dificultades que conlleva y saben exactamente qué enfatizar en su explicación. Estas instancias de AC son valoradas positivamente por los estudiantes (Budini *et al.*, 2019a y 2019c).

El uso de formularios web tiene ventajas importantes en dos sentidos: primero, porque permite tener un panorama inmediato de la distribución de respuestas y niveles de confianza que da lugar a que los estudiantes cuenten con retroalimentación del profesor en el momento, pudiéndose cuantificar la eficacia de la IP para que los mismos analicen y discutan sus respuestas; segundo, para el docente quedan registros de las opciones elegidas por los estudiantes antes y después de las discusiones entre ellos, lo cual ofrece la posibilidad de realizar posteriormente un análisis más profundo de la dinámica de la estrategia, que permite conocer los aprendizajes alcanzados y llevar a cabo los ajustes que él considere necesarios para las clases subsiguientes.

Con estas clases se espera promover en los estudiantes el aprendizaje significativo de conceptos y leyes físicas buscando, a la vez, conocer si la implementación de la IP contribuye a mejorar sus desempeños académicos en la asignatura.

Los resultados encontrados al momento, acerca de la implementación de actividades colaborativas en el abordaje del tema errores de las mediciones (Budini *et al.*, 2017a), y de la IP en actividades sobre cinemática (Budini *et al.*, 2016), dinámica de sistemas físicos no puntuales (Budini *et al.*, 2017b) y dinámica de la partícula (Budini *et al.*, 2019b) alientan a continuar implementando, con los ajustes necesarios, la IP durante el dictado de Física I en la FIQ. Por su lado, las percepciones de los estudiantes acerca de las actividades desarrolladas en las CC derivadas del trabajo de Budini *et al.* (2019a, 2019c) sugieren a corto plazo la extensión de la implementación de esta metodología a Física II.

En las CC se cuenta con tecnologías de la información y de la comunicación como medios que permiten que los estudiantes tengan explicaciones inmediatas acerca de las opciones de respuestas correctas e incorrectas y puedan reflexionar en el momento acerca de las opciones que ellos mismos eligieron.

A partir de la experiencia en la implementación de la IP, se puede decir que en general, ante una PC los estudiantes mejoran sus respuestas y niveles de confianza con la discusión entre pares. Las oportunidades en que lo anterior no ocurre, pueden ser aprovechadas como disparadoras para profundizar en el tema, a través, por ejemplo, del planteo de situaciones problemáticas esclarecedoras.

Cabe destacar que, ante una PC, se presentaron casos de estudiantes que luego de la discusión entre pares cambiaron sus respuestas correctas a incorrectas. En estas situaciones resulta crucial que el docente pueda intervenir inmediatamente, lo cual se puede concretar gracias a la rápida retroalimentación que permite el uso de formularios digitales para registrar las respuestas, lo que da lugar, como se mencionó, a que se pueda realizar la discusión final con los estudiantes para aclarar las respuestas en el momento.

Cabe señalar que el registro de las respuestas de los estudiantes antes y después de la discusión entre ellos, no es exclusivo de las tecnologías de la información y la comunicación. En el caso de no contar con dichos recursos se recomienda que el docente organice adecuadamente el espacio del aula para que se ubiquen los alumnos, al conteo de las mismas puede hacerlo solicitándoles que simplemente levanten la mano cuando eligen una u otra opción de respuesta.

Dado que la IP se está aplicando específicamente en las CC, los resultados encontrados al momento permiten concluir que dicha modalidad resulta beneficiosa para los estudiantes a corto plazo. Se espera que estos resultados se reflejen en las respuestas dadas por los mismos a las preguntas formuladas en las distintas instancias de evaluación a lo largo del cursado de la asignatura, así también en la promoción final de la misma.

Finalmente, cabe resaltar que la IP es una modalidad de trabajo en el aula que es adaptable a distintos niveles de enseñanza y contextos educativos. En el libro de Mazur (1997) se presenta un considerable número de PC para el nivel inicial universitario que abarcan los temas Mecánica y Electromagnetismo. No obstante, esta modalidad de preguntas puede ser reformulada para ser aplicadas a otros niveles de enseñanza, o pueden diseñarse nuevas preguntas sobre otros temas o disciplinas (ver apéndice).

Consideraciones finales

A partir de la experiencia adquirida por los autores en la implementación de la IP se alienta a los docentes interesados en la incorporación de actividades motivadoras para el aprendizaje en sus prácticas, que contemplen la posibilidad de aplicar esta modalidad en sus clases.

En este trabajo se describieron básicamente las actividades involucradas en la implementación de la IP, las mismas se encuentran descritas con más detalles en las comunicaciones citadas por los autores. Las favorables percepciones de los estudiantes acerca de las actividades que se desarrollan en el marco de la aplicación de esta modalidad, anima a continuar implementándola en Física I y hacerla extensiva a otras asignaturas.

Recomendaciones

Se recomienda a docentes, de distintas disciplinas y niveles de enseñanza, que busquen que los alumnos aprendan conceptualmente en un ambiente más flexible y ameno que en las tradicionales clases de tipo expositiva, o de trabajo individual, que incorporen la IP en sus prácticas. Cabe destacar que sea cual sea la disciplina, el nivel educativo o el contexto de enseñanza, esta modalidad puede ser aplicada sin mayores inconvenientes. Esto puede valorarse, en parte, a través de los simples ejemplos sobre preguntas conceptuales que se presentan en el apéndice. Las mismas fueron elaboradas, por un lado, para diferentes niveles educativos sobre el tema relacionado con el desarrollo de las plantas, y por otro, para temas de diferentes disciplinas abordados en el nivel secundario.

Apéndice

En este apéndice se presentan ilustraciones de preguntas conceptuales (PC) elaboradas por los autores *ad hoc* con el asesoramiento de especialistas, por un lado, sobre un tema que se aborda en los diferentes niveles de enseñanza como lo es el desarrollo de las plantas (Propuesta 1), y por otro, sobre temas abordados en el nivel secundario que se vinculan a diversos campos disciplinares (Propuesta 2).

Propuesta 1:

La temática, en este caso, se refiere al desarrollo de las plantas.

- Ejemplo de PC para el nivel de educación inicial:

Podemos decir que para tener una planta a partir de una semilla en un germinador necesitamos:

- a) cualquier semilla.
- b) una semilla sana y regarla periódicamente. (Correcta)
- c) una semilla sana.
- d) cualquier semilla y regarla periódicamente

- Ejemplo de PC para el nivel de educación primaria:

Para que una planta como las que vemos en las plazas crezca es necesario:

- a) que la raíz se encuentre en contacto con la tierra para que pueda absorber los nutrientes, que las hojas estén en contacto con el oxígeno del aire y que reciban la luz del sol.
- b) que la raíz se encuentre en contacto con la tierra para que pueda absorber los nutrientes, que las hojas estén en contacto con el oxígeno del aire y reciban la luz del sol, y que cuente con el agua necesaria. (Correcta)
- c) que la raíz se encuentre en contacto con la tierra para que pueda absorber los nutrientes, que las hojas estén en contacto con el oxígeno del aire y que cuente con el agua necesaria.
- d) que la raíz se encuentre en contacto con la tierra para que pueda absorber los nutrientes, que las hojas no estén en contacto con el oxígeno del aire ni reciban la luz del sol, y que cuente con el agua necesaria.

- Ejemplo de PC para el nivel de educación secundaria

Para que una planta se desarrolle se necesita:

- a) que sus raíces estén en un ambiente a partir del cual pueda absorber nutrientes como son los que provee la tierra, las hojas estén en contacto con el oxígeno del aire de manera que se produzca el proceso de fotosíntesis, y se aseguren las condiciones de humedad adecuadas.
- b) que sus raíces estén en un ambiente abierto en contacto con una fuente de nutrientes como son los que provee la tierra y con el oxígeno del aire, y las hojas reciban los rayos ultravioletas de la luz solar de manera que se produzca el proceso de fotosíntesis.
- c) que la planta esté en un ambiente abierto, las hojas reciban rayos ultravioletas de la luz solar de manera que se produzca el proceso de fotosíntesis, y se aseguren las condiciones de humedad adecuadas.

d) que las raíces estén en un ambiente a partir del cual puedan absorber nutrientes como son los que provee la tierra, las hojas estén en contacto con el oxígeno del aire y los rayos ultravioletas de la luz solar de manera que se produzca el proceso de fotosíntesis, y se aseguren las condiciones de humedad adecuadas. (Correcta)

- Ejemplo de PC para la educación superior

La génesis de una nueva planta a partir de la semilla se puede describir a partir de uno de los siguientes enunciados (Curtis *et al.*, 2008). Elegir el que considere más adecuado:

- a) cuando la semilla germina, se rompe la cubierta y surge el esporofito joven que, al principio, depende de las reservas acumuladas en la semilla. El crecimiento de la planta implica la diferenciación de los tejidos, el alargamiento de las raíces y la formación de las raíces laterales.
- b) cuando la semilla germina, se rompe la cubierta y surge el esporofito joven que, al principio, depende de las reservas acumuladas en la semilla. El crecimiento primario de la planta implica la diferenciación de los tejidos y la formación de los tallos y ramas laterales.
- c) cuando la semilla germina, se rompe la cubierta y surge el esporofito joven que, al principio, depende de las reservas acumuladas en la semilla. El crecimiento primario de la planta implica la diferenciación de los tejidos, el alargamiento de las raíces y los tallos, y la formación de las raíces laterales y de las ramas. (Correcta)
- d) cuando la semilla germina, se rompe la cubierta y surge el esporofito joven que, al principio, depende de las reservas acumuladas en la semilla. El crecimiento primario de la planta implica el alargamiento de las raíces y los tallos, y la formación de las raíces laterales y de las ramas.

Propuesta 2:

La propuesta se extiende ahora a ejemplos de PC para el nivel de escuela secundaria en campos de otras ciencias:

- Ejemplo de PC en el campo de la Geografía:

Atendiendo a la diversidad y riqueza de recursos naturales y ecosistemas, la producción típica del norte santafesino es una de las más diversificadas de la provincia, integrando una economía en desarrollo con un gran potencial. Las condiciones climáticas generan el contexto ambiental y territorial

propicio para una economía de gran heterogeneidad. Dichas condiciones corresponden al clima:

- a) Tipo subtropical con estación húmeda, variación de la temperatura acentuada entre las estaciones, presencia de ciclos de lluvias y sequías.
- b) Tipo subtropical con estación seca, variación de la temperatura acentuada entre las estaciones, presencia de ciclos de lluvias y sequías. (Correcta)
- c) Tipo subtropical con estación seca, poca variación de la temperatura entre las estaciones, presencia de ciclos de lluvias y sequías.
- d. tipo subtropical con estación húmeda, poca variación de la temperatura entre las estaciones, presencia de ciclos de lluvias y sequías.

- Ejemplo de PC en el campo de la Historia:

Juan de Garay fundó la ciudad de Santa Fe el 15 de noviembre de 1573. La Fundación se realizó en las barrancas del actualmente río San Javier. Luego, se decidió el traslado de la ciudad al lugar actual, entre otras cosas, debido a las reiteradas e importantes inundaciones que ocurrían en ese lugar. Los primeros traslados de pobladores comenzaron a realizarse de manera aislada en 1651, pero la mudanza se concretó diez años después. En este momento fue que se añadió el calificativo «de la Vera Cruz» al nombre de Santa Fe. Finalmente, Santa Fe se trasladó a la región litoral-centro del país. Lo significativo del nuevo lugar de asentamiento residió en que:

- a) las condiciones del lugar eran más favorables para la agricultura.
- b) en el lugar estratégico en el que confluyen dos importantes ríos: el Santa Fe y el Salado. (Correcta)
- c) las condiciones del lugar eran más favorables para la ganadería.
- d) el clima del lugar era más benévolo.

- Ejemplo de PC en el campo de Lengua

El párrafo es la mínima unidad de redacción que explica y desarrolla el significado de una idea. Un párrafo generalmente:

- a) se inicia con letra minúscula y finaliza con un punto y aparte; está compuesto por una o varias oraciones.
- b) se inicia con letra mayúscula y finaliza con un punto y aparte; está compuesto por una oración.

- c) se inicia con letra mayúscula y finaliza con un punto y aparte; está compuesto por una o varias oraciones. (Correcta)
- d) se inicia con letra mayúscula y finaliza con un punto y seguido, está compuesto por una o varias oraciones.

- Ejemplo de PC en el campo de la Matemática

Una recta se define como un conjunto de infinitos puntos alineados. En un sistema de dos ejes perpendiculares entre sí que genera el denominado sistema coordenado ortogonal (que define un plano). Una recta en dicho plano queda definida a través de:

- a) las coordenadas de dos puntos pertenecientes al plano. (Correcta)
- b) la pendiente y las coordenadas de dos puntos pertenecientes al plano.
- c) las coordenadas de tres puntos pertenecientes al plano.
- d) la ordenada al origen de coordenadas y las coordenadas de dos puntos pertenecientes al plano.

- Ejemplo de PC en el campo de la Química

En una reacción química exotérmica, la energía se libera en forma de calor. Esto se observa como un aumento de temperatura a medida que avanza la reacción. Por otra parte, las reacciones endotérmicas suelen requerir que se incorpore energía al sistema reaccionante para favorecer la formación de productos. Entonces:

- a) las reacciones exotérmicas se favorecen a través de un aumento de temperatura y las endotérmicas a través de una disminución de la temperatura.
- b) las reacciones exotérmicas y las endotérmicas se favorecen a través de una disminución de la temperatura.
- c) las reacciones exotérmicas y las endotérmicas se favorecen a través de un aumento de la temperatura.
- d) las reacciones exotérmicas se favorecen a través de una disminución de la temperatura y las endotérmicas a través de un aumento de la temperatura. (Correcta).

La acuaponía como estrategia didáctica para la integración de conocimientos

María Cristina Scaglione²⁴ y Raúl Delmar Cerrutti²⁴

Consideraciones introductorias

Una de las mayores demandas para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología es la oferta de herramientas educativas transversales que permitan que las disciplinas como Física, Química, Matemática y Biología se complementen entre sí al momento de elaborar modelos experimentales. En este sentido, es necesario el diseño de recursos pedagógicos accesibles a docentes y estudiantes para lograr cambios en la enseñanza y el aprendizaje, tendientes a favorecer ese logro. La Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNL está utilizando la acuaponía como un recurso didáctico transversal en el que, mediante estrategias interdisciplinarias, cada disciplina se convierte en un instrumento que ayuda y contribuye a descubrir e interpretar la naturaleza como parte de un todo: el agua, el aire, el sol, la tierra y los alimentos que ofrece.

La acuaponía es un sistema simbiótico, modelo de producción de alimentos que combina las técnicas de acuicultura con el cultivo hidropónico de plantas. Está basado en el máximo aprovechamiento de la energía en forma de nutrientes por todos los componentes del cultivo (bacterias, peces y plantas), que además de producir biomasa, contribuyen a mantener limpio el ambiente acuático que los contiene.

Cabe acotar que, desde la época de los aztecas esta técnica ya se practicaba en las «chinampas» y en los arrozales en la antigua civilización china; hoy en día se ha convertido en un sistema muy popular debido a su simplicidad de manejo y la obtención de productos saludables con alta demanda en el mercado.

La acuaponía es considerada un sistema ecológico y sostenible de producción de alimentos (Goddek *et al.*, 2015). El principio biológico para el adecuado funcionamiento se basa en el ciclo del nitrógeno y cuenta con tres constituyentes biológicos primordiales: los peces, las plantas y las bacterias nitrificantes, los cuales se encuentran en una íntima relación, siendo el del alimento suministrado a los peces el ingreso de nutrientes y el agua el elemento común.

24 Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL.

Existen dos grupos bacterianos esenciales para que los sistemas funcionen de forma correcta, los géneros *Nitrosomonas* y *Nitrobacter*. La descomposición de los restos de alimento y la excreción de los peces liberan amoníaco al agua, el cual se ioniza en amonio, luego es convertido en nitrito por las *Nitrosomonas* y posteriormente este nitrito es transformado en nitrato por las *Nitrobacter*. Las plantas, para la síntesis de proteínas y crecimiento, incorporan el nitrógeno a sus células bajo la forma química de nitrato (Rakocy, 2005). Tanto el amonio como el nitrito son altamente tóxicos para los peces, incluso a concentraciones muy bajas y deben ser controlados especialmente en sistemas cerrados de cultivo, mientras que el nitrato solo lo es a concentraciones muy elevadas.

Este sistema de cultivo está siendo ampliamente recomendado debido a sus ventajas: reduce el consumo del agua en los cultivos a través del sistema de recirculación; genera una mayor seguridad alimentaria debido a la ausencia de zoonosarios y fitosanosarios en la producción; optimiza el uso de nutrientes (los nutrientes para las hortalizas son producidos por los peces) y de otros recursos como mano de obra y espacio físico (la carga animal por m³ es mayor que en otros sistemas de producción intensiva); obtiene productos animales y vegetales al mismo tiempo; disminuye significativamente el impacto al ambiente (baja huella de agua y carbono).

En este sistema, los desechos metabólicos generados por los peces y los restos de alimento, son utilizados por los vegetales y transformados en materia orgánica vegetal. De esta forma se elabora un producto de valor a través de un subproducto desechable, con el beneficio de que, el agua libre ya de nutrientes, queda disponible para ser reutilizada en el sistema acuícola. Estos sistemas, permiten el reciclaje del agua y tan solo se pierde el 10 % a causa de la evaporación, disminuyendo los recambios totales y parciales. Gracias a esto, los sistemas acuapónicos trabajan sobre dos puntos de gran interés en producción, rentabilidad y tratamiento de desechos.

Entre las especies dulceacuícolas utilizadas en acuaponía, se encuentran el pacú, el bagre, la tilapia, la carpa, la langosta o cualquier pez de agua dulce. En cuanto a los vegetales, si bien no hay restricción, entre las plantas que responden mejor se encuentran los vegetales de hojas verdes como lechugas, acelga, apio, espinaca, pepino, hierbabuena, menta y albahaca (Yáñez, 2013).



Imagen 8. Sistema acuapónico construido en la Escuela de Agricultura Ganadería y Granja.

La enseñanza de técnicas novedosas como la acuaponía presenta considerables ventajas como herramienta didáctica para favorecer el desarrollo tanto de competencias matemáticas, y de interacción con el mundo físico, químico y biológico. Asimismo, contribuye al fortalecimiento de competencias instrumentales: tratamiento de la información y capacidades digitales, y de comunicación. Educar con un enfoque en competencias significa crear y proveer a los estudiantes de experiencias de aprendizaje, para que puedan desarrollar habilidades que se consideran indispensables para realizar de forma satisfactoria las actividades solicitadas (Jiménez, 2016).

El espíritu que guía al equipo de trabajo se basa en aspirar a que los sistemas de acuaponía sean una herramienta didáctica en las escuelas y que además sean un sistema productivo accesible a la comunidad. A estos efectos se generó un manual de instrucciones de fácil entendimiento, donde toda persona interesada puede construir su propio sistema mediante la ayuda visual e instrucciones específicas. El propósito del manual es facilitar el entendimiento de la acuaponía, su diseño, su manejo, sus beneficios; así como favorecer la comprensión de los procesos biogeoquímicos. El manual gráfico realizado, muestra paso a paso la forma de ensamblar el sistema y narra en forma simple y amigable las instrucciones de su funcionamiento y manejo. Como material

de apoyo se incluyen guías de actividades dirigidas a alumnos y docentes que permiten integrar contenidos transversales mediante la acuaponía.

Experiencias con acuaponía

Los escenarios escogidos para la aplicación de esta experiencia fueron la Escuela de Agricultura, Ganadería y Granja (EAGG) dependiente de las Facultades de Ciencias Veterinarias y de Ciencias Agrarias de la UNL (departamento Las Colonias), EESOPi N° 3046 Santa Catalina de Siena, San Guillermo (departamento San Cristóbal) y Escuela de Educación Técnico Profesional en Piscicultura N° 645 Cnel. Martín Jacobo Thompson, Alto Verde, ciudad de Santa Fe (departamento La Capital). En el primer caso se trabajó con alumnos de cuarto, quinto y sexto año (2018–2019), en el segundo con alumnos de tercer año de nivel primario (2018) y alumnos de primer y tercer año de nivel secundario (2019) y en el tercero con todos los alumnos (2019).

La selección de las instituciones se basó en la disposición de las mismas y sus docentes para participar en este proyecto. Durante la preparación se planificó la práctica pedagógica para el desarrollo de las actividades. Para ello se realizaron entrevistas con los docentes de las escuelas seleccionadas y con ellos se elaboraron las guías didácticas, se seleccionaron los materiales del set de acuaponía, se estudió el material físico y se previeron los posibles errores o riesgos que se puedan presentar en su manipulación, así como las soluciones. También se identificaron y propusieron los espacios apropiados para trabajar con los estudiantes y se diseñaron los instrumentos para recoger la información.

Con el fin de generar interés y poner en contexto la acuaponía, se realizaron talleres sobre el futuro agroalimentario para la sostenibilidad a nivel mundial, trabajos grupales con lluvias de ideas y clases flexibles de análisis sistémicos con diferentes actores. El trabajo de campo comprendió el diseño y puesta en marcha del modelo pedagógico (sistema acuapónico) y la recolección de la información. El sistema evaluativo se basó en las observaciones realizadas durante el desarrollo de las clases teóricas y prácticas *in situ* por parte de los alumnos y profesores. Las expresiones espontáneas emitidas por los actores se documentaron mediante apuntes en el diario de campo, videos y fotografías. Debido a que la evaluación no se acota a una etapa final, sino que involucra a todo el proceso de adquisición y construcción del conocimiento, las técnicas de ponderación del nivel de apropiación cognitivo y el grado de satisfacción de los actores involucrados comprendieron: la observación del participante, la entrevista con los docentes y los alumnos, grupo focalizado y encuestas.



Imagen 9. Construcción del sistema acuapónico en la Escuela de Agricultura, Ganadería y Granja.

En el análisis e interpretación de los resultados se consideraron, por un lado, los resultados desde el conocimiento e interés expresado por los alumnos y docentes en la interacción, y por otro las fortalezas, debilidades y oportunidades que ofrece la estrategia pedagógica implementada. Para la valoración de los resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje se utilizaron evaluaciones continuas del proceso, sumativas y formativas que dan cuenta del rendimiento cuantitativo de los alumnos con la incorporación de esta propuesta integradora. Además, se realizaron encuestas de autovaloración, en las que tanto los alumnos como los docentes intervinientes manifestaron grado de interés, satisfacción, motivación, actitud positiva, que permiten retratar la repercusión de la propuesta y la puesta en marcha de esta tarea interdisciplinaria. Se intentó, además, relacionar el rendimiento empleando este modelo con el rendimiento anterior de los alumnos protagonistas de la experiencia, buscando valorar si el modelo integrador influye positivamente en el interés y el aprendizaje tanto de los mismos. Mediante la retroalimentación con los docentes, se obtuvo una apreciación de la tarea realizada, modificaciones necesarias, redireccionamientos, y otros aspectos que mejoraron el modelo empleado.



Imagen 10. Presentaciones y Exposiciones de los alumnos: (A) tercer año San Guillermo, (B) tercero inicial San Guillermo y (C) Escuela Alto Verde.



Imagen 11. Experiencia de aprendizaje cooperativo.

Recomendaciones

Existe un conjunto de ventajas y aprovechamientos, tanto educativos, como productivos y de innovación tecnológica que la acuaponía posibilita.

Mediante la vinculación con el sector productivo la acuaponía se transfiere como una alternativa de producción de alimentos en forma orgánica, sustentable, y económicamente rentable. Con el apoyo del estado, y dadas sus características podría implementarse en todo el territorio provincial, siendo posible generar un impacto positivo a nivel económico, social, y del medio.

Referencias bibliográficas del capítulo 3

Educación, tejido social agropecuario y configuración espacial en áreas rurales

- Boido, G. (1999). Aportes para la historia y la filosofía de la ciencia. En *Actas de las Jornadas sobre Enseñanza de la Física*. Organizado por el Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Cimadevilla, G. y Carniglia, E. (Coords.) (2009). *Relatos sobre la Rurbanidad*. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Cimadevilla, G. (2014). Las formas de la rurbanidad. Anuncios e imágenes. En *Actas del XII Congreso Latinoamericano de Investigadores de la Comunicación por la Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2013/09/GT10-Gustavo-Cimadevilla.pdf>
- Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. En *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI* (pp. 91–103). Santillana/UNESCO.

- Galimberti, S. (2011). Rurbanidad, objetos y significaciones. Un estudio acerca de los actores rurbanos y la política pública. En *Actas del XXXIV Congreso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. Organizado por Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação.
- Larrosa, J. (2009). Experiencia y alteridad en educación. En Skliar, C. y Jorge, L. (Comp.). *Experiencia y alteridad en educación*. Homo Sapiens Ediciones.
- Ley 26206, de 14 de diciembre de 2006, Ley de Educación Nacional. Boletín Oficial. Argentina, 6 de febrero de 2007, n° 31062.
- Morin, E. y Kern, A. (1999). *Tierra-Patria*. Nueva Visión.
- Morin, E. (1999a). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Nueva Visión.
- Morin, E. (1999b). Los siete saberes para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Morin, E.; Ciurana, E. y Motta, R. (2009). *Educación en la era planetaria*. Gedisa.
- Monteiro, R. (2015). La información rurbana. Una interpretación sobre el uso de fuentes En *Actas del VIII Seminario Regional (Cono Sur) ALAIC por la Escuela de Ciencias de la Información de Córdoba*. http://www.alaic2015.eci.unc.edu.ar/files/ALAIC/EJE9/alaic_9_19.pdf
- Nicastro, S. (2006). *Revisitar la mirada sobre la escuela: exploraciones acerca de lo ya sabido*. Homo Sapiens Ediciones.
- Prudent, E. y Scarfo, G. (2018). *La extensión de la educación secundaria en el ámbito rural: estrategias para su logro en dos jurisdicciones*. Área de Investigación y Seguimiento de Programas. Dirección de Información y Estadística Educativa (DIEE). Dirección Nacional de Planeamiento de Políticas Educativas (DNPPE). Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Serie Apuntes de Investigación, 15.
- Sandoval, P.; Leonardi, R. (...) Pernuzzi, C. (2016). Condiciones de vida del trabajador tamborero actual. Un estudio de caso en Esperanza, cuenca lechera central, Santa Fe, Argentina. Congreso Prealasu. Organizado por la UNSE, Santiago del Estero..

Configuraciones espaciales para la educación secundaria rural de las Escuelas de la Familia Agrícola en el norte santafesino

- Babin, L. (2016). *Historia de la EFA Ñande Rogá*. Babin Ediciones.
- Cragolino, E. et al. (2008). Relevamiento de propuestas pedagógicas para la creación de una escuela secundaria en el norte de Córdoba. Demanda del Movimiento Campesino de Córdoba. *Documento de Trabajo, 1, Programa Educación Rural y Educación Básica de Jóvenes y Adultos*. CIFYH–FFyH–UNC. Mimeo.
- Gausa, M. (2010). *OPEN. Espacio tiempo información. Arquitectura, Vivienda y Ciudad Contemporánea. Teoría e historia de un cambio*. Ediciones Actar.
- González, I. y Constantini, A. (2011). El caso de la alternancia en la educación media rural. En Plencovich, M. y Costantini, A. (Coord.). *Educación, ruralidad y territorio*. Ciccus.
- Río, J. (2011). La alternancia: un modelo educativo para la producción agropecuaria. En *Vías para la educación y el Trabajo. Revista del Centro de Estudios de Educación y Formación para el Trabajo Enrique Valls*. Universidad Nacional de San Martín. http://www.unsam.edu.ar/escuelas/humanidades/centros/c_valls/Rev.%20Vias%20N%C2%BA%204.PDF

- Mustafa, A. (1998). *La Alternancia, una experiencia que hace escuela*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://www.oei.org.co/sii/entrega5/art01.htm>
- Perissinotto, S. y Vallejos, V. (2014). *Arquitectura para la Educación Rural. Exploraciones arquitectónicas para la pedagogía de las Escuelas de la Familia Agrícola en el Norte Santafesino* (tesis inédita de grado). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.

Multiculturalidad, integración social y educación bilingüe

- Abram, M. (2004). *Estado del arte de la EIB en América Latina*. Washington, DC.
- Calvet, L. (1996). *Las políticas lingüísticas*. Edicial, 1997.
- Carrio, C. (2014). *Lenguas en Argentina. Notas sobre algunos desafíos*. En Kornfeld, L. (Ed.). *De lenguas, ficciones y patrias* (pp. 149–184). Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Cooper, R. (1989). *La planificación lingüística y el cambio social*. Cambridge University Press, 1997.
- Gualdieri, B. (2004). *Apuntes sociolingüísticos sobre el pueblo mocoví de Santa Fe* (Argentina). *BilingLatAm, First International Symposium on Bilingualism and Bilingual Education in Latin America* University of Cambridge. Mimeo.

Trayectorias universitarias

- Altbach, P. (2001). *Educación superior comparada. El conocimiento, la universidad y el desarrollo*. Universidad de Palermo, Cátedra UNESCO de Historia y Futuro de la Universidad de Buenos Aires.
- Bracchi, C. y Seoane, V. (2011). *Nuevas juventudes: acerca de trayectorias juveniles, educación secundaria e inclusión social. Dossier: Nuevas juventudes, socialización y escolarización: perspectivas de la investigación socioeducativa*. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 4a. época. 2010, año 4, 4, 67–86. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4772/pr.4772.pdf
- Busso, M. y Pérez, P. (2015). *Combinar trabajo y estudios superiores. ¿Un privilegio de jóvenes de sectores de altos ingresos?* *Población & Sociedad*, 22(1).
- Fernández, T. y Trevignani, V. (2020). *Perfil de ingreso, puntos de bifurcación en la trayectoria y desafilación en el ingreso a la universidad. Un estudio de caso comparados en cuatro universidades de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay*. Financiado por el Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior del MERCOSUR (GT NEIES), SPU.
- Guzmán, C. (2004a). *Entre el estudio y el trabajo. La situación y las búsquedas de los estudiantes de la UNAM que trabajan*. CRIM–UNAM.
- Guzmán, C. (2004b). *Los estudiantes frente a su trabajo. Un análisis en torno a la construcción del sentido del trabajo*. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9 (22), julio–septiembre, 747–767, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, AC México.

- Guzmán, C. (2017). Debates y tendencias del empleo estudiantil en México. En *VIII Encuentro Nacional y V Latinoamericano «La Universidad como objeto de investigación»*. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 3–5 de mayo.
- Kisilevsky, M. y Veleda, C. (2002). *Dos estudios sobre el acceso a la educación superior en la Argentina*. IIPÉ–UNESCO.
- Lahire, B. (2007). Infancia y adolescencia: de los tiempos de socialización sometidos a constricciones múltiples. *Revista de Antropología Social*, 16, 21–38.
- Lahire, B. (2008). Socializaciones y disposiciones heterogéneas: sus vínculos con la escolarización. *Revista Propuesta Educativa*, 30.
- Pacífico, A.; Mántaras, B. (...) Beltramino, T. (2016). *Ingresantes de la Universidad Nacional del Litoral*. Universidad Nacional del Litoral.
- Pacífico, A.; Zandomeni, N. (...) Nessier, A. (2019). Estudiantes que trabajan: percepciones y valoraciones de sus trayectorias formativas y de los factores que operan sobre las mismas. CAID–2016, Universidad Nacional del Litoral.
- Pacífico, A.; Trevignani, V. (...) Sejas, N. (2019). Instituciones, sujetos y trayectorias. Programa de Promoción y Apoyo a la Investigación en Temáticas de Interés Institucional (PAITI). Universidad Nacional del Litoral.
- Tinto, V. (1992). El abandono de los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento. *Cuadernos de Planeación Universitaria*, 3º época, año 6 (2).
- Trevignani, V. (2019). Corto pero denso: las trayectorias de ingreso universitario desde una perspectiva longitudinal. En Meccia, E. (Comp.). *Biografías y Sociedad. Métodos para la producción y el análisis de datos biográficos*. Ediciones UNL y EUDEBA.
- Zandomeni, N., et al. (2011). Inserción laboral de jóvenes con estudios superiores incompletos. El caso de alumnos avanzados de la Facultad de Ciencias Económicas – UNL que abandonan sus estudios. En *10º Congreso Nacional de Estudios del Trabajo (ASET)*, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, 3–5 de agosto.

Ingreso universitario: nuevas oportunidades y espacios de acompañamiento estudiantil: un desafío concretado

- Baeza, J. (2001). *El oficio de ser alumno en jóvenes de liceo de sector popular*. Universidad Católica Cardenal Raúl Silva Henríquez.
- Badillo Guzmán, J. (2007). *La tutoría como estrategia viable de mejoramiento de la calidad de la educación superior*. Reflexiones en torno al curso CPU–e. *Revista de Investigación Educativa*, 5, 1–22, julio–diciembre, México.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar: condiciones y contextos*. Paidós.
- Sennet, R. (2010). *El artesano*. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Educación.
- Fontana, D. (1992). *La disciplina en el aula*. Santillana.

Educación en alimentación saludable: una propuesta de articulación docencia–investigación en estudiantes universitarios

- Avila, O.; Fortino, M. A. y Gavilán, L. (2018). El aula universitaria como espacio para la reflexión en educación alimentaria centrada en el alumno. En Ortolani, A. y Odetti, H. (Eds.). *II Workshop de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales y Experimentales*, Santa Fe.
- Fortino, M. A.; Modini, L. (...) Folonier, D. (2012). 1995–2010: Estudio comparativo de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en jóvenes universitarios. *Revista Federación Argentina de Cardiología*, 41(4), 269–276.
- Fortino, M. A.; Vargas, M. (...) Ávila, O. (2019). Educación en alimentación saludable: factores condicionantes en una experiencia de docencia–investigación. *Aula Universitaria*, 20, 1–13.
- Iribarren, G.; Fortino, A. y Celeghin, A. (2018). Estrategia educativa utilizando ciencia y tecnología de los alimentos para promover una alimentación saludable en universitarios. En Abalay, L. y Veneciano, E. (Comps.). *VII Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. Libro de Resúmenes, Córdoba.
- Ministerio de Salud de la Nación (2016). Guías Alimentarias para la Población Argentina. Buenos Aires.
- Ministerio de Salud de la Nación (2019). Cuarta Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles. Buenos Aires.

Estudios superiores y trabajo

- Guzmán Gómez, C. (2017). El empleo estudiantil en el nivel superior: debates y tendencias. En *Actas del VIII Encuentro Nacional y V Latinoamericano. La Universidad como objeto de investigación. La Reforma Universitaria entre dos siglos*. Organizado por la Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. <http://www.unl.edu.ar/u17/wp-content/uploads/2016/08/Libro-de-res%C3%BAmenes-U17-2.pdf>
- Nessier, A.; Zandomeni, N. (...) Pacífico, A. (2017). Estudiantes universitarios que trabajan: desafíos de la simultaneidad. *Revista Escritos Contables y de Administración*. Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur, 8(2), 57–78.
- Pacífico, A.; Zandomeni, N. (...) Nessier, A. (2019). Alcances y limitaciones de las pasantías desde la mirada de alumnos avanzados de la Universidad Nacional del Litoral. *Séptimo Congreso Internacional Red Universitaria Empresa ALCUE*. Universidad Nacional del Litoral, Argentina. Santa Fe.
- Pagura, F.; Canale, S. (...) Zandomeni, N. (2014). Triangulación de datos en el estudio de trayectorias académicas y laborales: haceres y pensares. En *Actas I Congreso de Investigación Cualitativa en Ciencias Sociales y I Pos Congreso Internacional Congress of Qualitative Inquiry*. Organizado por CIECS–CONICET y UNC, University of Illinois at Urbana–Champaign, Universidad Siglo 21, Córdoba.
- Planas Coll, J. y Encino Avila, I. (2014). Los estudiantes que trabajan: ¿tiene valor profesional el trabajo durante los estudios? *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*. México. unamiisue/ Unversia, V(12), 23–45. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v5n12/v5n12a2.pdf>.

- Trevignani, V.; Pacífico, A. (...) Nessier, A. (2019) Fuentes de desigualdad en las trayectorias académicas de los estudiantes que trabajan de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral. Artículo presentado en *IX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Estudios del Trabajo (ALAST)*. Organizado por Universidad Nacional de Colombia y Universidad de La Salle, Bogotá.
- Arcavi, A. y Hadas, N. (2000). El computador como medio de aprendizaje: ejemplo de un enfoque. *International Journal of Computers for Mathematical Learning* 5, 25–15.
- Arcavi, A. (2008). Modelling with graphical representations. *For the Learning of Mathematics*, 28, 2–10.
- Balacheff, N. (2000). *Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas*. Una empresa docente y Universidad de los Andes.
- Cavatorta, P. y Freyre, M. (2018). Tipos de construcciones y momentos de trabajo en la resolución de un problema con GeoGebra por estudiantes de profesorado. En *XIII Congreso Argentino de Educación Matemática*.
- De Villiers, M. (1999). La lettre de la preuve. Algunos desarrollos en enseñanza de la geometría (3). Software de Geometría Dinámica. <http://mysite.mweb.co.za/residents/profmd/futured.pdf>.
- Drijvers, P. (2013). Digital technology in mathematics education: why it works (or doesn't). *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 8(1), 1–20.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 139–162.
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2015). Análisis del aprendizaje de geometría espacial en un entorno de geometría dinámica 3–dimensional. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 9(2), 53–83.
- Harel, G. & Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. En Schoenfeld, A.; Kaput, J. & Dubinsky, E. (Eds.). *Research in Collegiate Mathematics Education* (pp. 234–283). American Mathematical Society.
- Healy, L. (2000). Identifying and explaining geometrical relationship: Interactions with robust and soft Cabri constructions. In *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Tadao Nakahara, Masataka. Koyama, 1, 103–117.
- Laborde, C. (1996). Cabri–Geometre o una nueva relacion con la geometria. En Puig, L. y Calderon, J. (Eds.). *Investigación y didáctica de las matemáticas* (pp. 67–85). MEC–CIDE.
- Mántica, A. y Freyre, M. (2019). Análisis de la relación entre imagen y definición en una situación problemática mediada por GeoGebra a partir de no ejemplos del concepto de poliedro regular. *Educación matemática*. 30(1), 204–234.
- Moreno Guerrero, A. (2011). Movil learning. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1026-movil-learning>
- Novembre, A.; Nicodemo, M. y Coll, P. (2015). Matemática y TIC: orientaciones para la enseñanza. ANSES. <http://escuelasdeinnovacion.conectarigualdad.gob.ar/mod/page/view.php?id=875>
- Palmas Pérez, S. (2018). La tecnología digital como herramienta para la democratización de ideas matemáticas poderosas. En *Revista colombiana de Educación*, 74, 109–132.
- Restrepo, A. (2008). Genese instrumentale du deplacement en geometrie dynamiquechez des eleves de 6eme (tesis inédita de doctorado). Universit'e Joseph–Fourier – Grenoble I. <https://tel.archives-ouvertes.fr/>

- Saucedo Fernández, M.; Díaz Perera, J. (...) Recio Urdaneta, C. (2013). *El video tutorial como alternativa didáctica en el Área de Matemáticas*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa AC.
- Schwarz, B. & Hershkowitz, R. (1999). Prototypes: brakes or levers in learning the function concept? The role of computer tools. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(4), 362–389.
- Trillini, M.; Murua, M. y otros (s. f.). *El rol del arrastre en la Geometría Dinámica*. Instituto de Ciencias, Universidad de General Sarmiento.
- Vinner, S. (1991). The Role of Definitions in Teaching and Learning of Mathematics. En Tall, D. (Ed.). *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 65–81). Kluwer Academic Publishers

Estructuras curriculares y prácticas de conocimiento en vías de promover la articulación entre disciplinas e instituciones

- Baraldi, V.; Bernik, J. y Díaz, N. (2012). *Una didáctica para la formación docente. Dimensiones y principios para la enseñanza*. Ediciones UNL.
- Baraldi, V. (Coord.) (2018). *Educación secundaria orientada en Santa Fe. Sujetos y construcción curricular en el ciclo básico*. Universidad Nacional del Litoral.
- Baraldi, V.; Luna, M. V. y Manessi, V. (2018). Conocimiento y estructuras curriculares. Perspectivas y debates para la definición de prácticas de enseñanza. Ponencia presentada en el VII Congreso Nacional y V Internacional de Investigación Educativa. Cipolletti, Río Negro.
- Bernik J. y Baraldi V. (2019). Otros saberes y otras prácticas de conocimiento en las instituciones educativas. En Leal, M. y otros. Robin, S. (Comp.), De Piero, J. L. (Ed.). *Congreso Internacional de Educación y Política en el camino hacia un Nuevo Humanismo San Miguel de Tucumán*. Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Filosofía y Letras. https://drive.google.com/file/d/1XEajyO4Ch_CrOe-DaWMydQ6lalXm7b25E/view
- Bernik, J. y Luna, V. (2019) Pensar la formación universitaria entre disciplinas y entre instituciones. *InterCambios*, 6(1), pp. 2–12. <http://dx.doi.org/10.29156/inter.6.1.2>
- Bernik, J. y Morzán, A. (2018). A propósito de fronteras institucionales y disciplinares Invitación a pensar lo curricular desde otras experiencias y saberes. Ponencia presentada en el VII Congreso Nacional y V Internacional de Investigación Educativa. Cipolletti, Río Negro.
- Grinovero, N. (2019). La complejidad en lo curricular para abordar la complejidad de lo social en la formación en prácticas profesionales en la universidad. En Leal, M. y otros (2019).
- Guyot, V. (2016). Epistemología, prácticas del conocimiento y Universidad. *Revista Itinerarios Educativos*, 9, 43–58. Universidad Nacional del Litoral. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/Itinerarios/article/view/6535/9512>
- Morín, E. (2011). *La vía. Para el futuro de la humanidad*. Paidós.
- Morzán, A. (2019). Memorias curriculares en los pliegues de las prácticas docentes del nivel superior. En Leal, M. y otros (2019).
- Zemelman, H. (1998). *Conversaciones didácticas. El conocimiento como desafío posible*. Neuquén EDUCO (Editorial de la Universidad Nacional del Comahue).

La construcción del sentido en el aula de matemática desde distintas perspectivas teóricas

- Bajtin, M. (2011). *Las fronteras del discurso* (trad. Luisa Borovsky). Las cuarenta.
- Chevallard, Y. (2013). *La matemática en la escuela. Por una revolución epistemológica y didáctica*. Libros del Zorzal.
- Esteley, C. y Magallanes, A. (2015). Una experiencia vivida en aula: enseñar y aprender a trabajar con estadística desde una perspectiva crítica. *Yupana* (9), 29–46. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/Yupana/article/view/6508/9431>
- Fernández, Y. (2019). Construcción de significado en clases de matemática de educación secundaria a partir de proyectos con situaciones relacionadas con las ciencias naturales. XXIII Encuentro de Jóvenes Investigadores. Organizado por la Universidad Nacional del Litoral. https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5353/Resumen_Fernandez_Humanidades.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, Y.; Kerz, M. B. y Kiener, F. (2019). Una experiencia de formación de profesores de matemática en torno al diseño de una propuesta de modelización matemática para el nivel secundario. En Aguirre, J.; Proasi, L. y De Laurentis, C. (Comps.). *Congreso Latinoamericano «Prácticas, problemáticas y desafíos contemporáneos de la Universidad y del Nivel Superior»*. Organizado por la Universidad Nacional de Rosario y la Asociación Iberoamericana de Docencia Universitaria. <https://drive.google.com/file/d/1IGqAUil-CXDzEZOvaxqfNj-734w3l6T8P/view>
- Kerz, M. B. (2019). Construcción de significado en educación secundaria a partir de modelización matemática de situaciones relacionadas con las Ciencias Sociales. *XXIII Encuentro de Jóvenes Investigadores*. Organizado por la Universidad Nacional del Litoral. https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5358/Resumen_Kerz_Humanidades.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kiener, F. (2015). Una propuesta para iniciar el trabajo algebraico en la escuela primaria: el caso de los gogos. *Epsilon. Revista de Educación Matemática*, 32(2), 90, 39–48. https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/%5Bfield_volumen-formatted%5D/epsilon90_4.pdf.
- Kiener, F. (2019). Iniciación al trabajo algebraico mediante el establecimiento de relaciones entre dos variables en séptimo grado de la educación primaria (tesis inédita de maestría). Universidad Nacional del Litoral.
- Ruiz, N.; Bosch, M. y Gascon, J. (2010). La algebrización de los programas de cálculo aritmético y la introducción del álgebra en secundaria. En Moreno, M. M.; Estrada, A.; Carrillo, J. y Sierra, T. A. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 545–556). SEIEM
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos, desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Scaglia, S. (2016). Reflexiones sobre la construcción del sentido en la formación inicial del profesor de matemáticas. En Rico Romero, L., Cañadas Santiago, M.C., Marín Del Moral, A. y Sánchez Compañía, M.T. (Eds.), *Investigaciones en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Moisés Coriat* (pp. 241–251). Granada: Comares. Recuperado de fqm193.ugr.es/produccion-cientifica/libros/ver_detalle/381724/descargar/
- Scaglia, S. y Kiener, F. (2015a). La construcción del sentido en matemática desde distintas perspectivas. *Novedades Educativas*, 292, 40–46.

- Scaglia, S. y Kiener, F. (2015b). La gestión de una clase de aritmética en torno a la formulación y verificación de conjeturas: el papel de las interacciones en el aula. *Práxis Educativa*, 11(19), 191–212. Recuperado de <http://periodicos.uesb.br/index.php/praxis/article/viewFile/4769/4535>
- Sovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Bogotá: Una empresa docente, Universidad de los Andes.
- Skovsmose, O. (2005). *Meaning in Mathematics Education*. En Kilpatrick, J., Hoyles, C., y Skovsmose, O. (Eds.), *Meaning in Mathematics Education* (pp. 83–104). New York: Springer.
- Skovsmose, O. (2012). Porvenir y política de obstáculos de aprendizaje. En Valero, P y Skovsmose, O. (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 131–147). Bogotá: una empresa docente. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2005/1/Skovsmose2012Porvenir.pdf>
- Vygotski, L. S. (1991). *Obras escogidas II* (trad. José María Bravo). Madrid: Visor.

La construcción de conceptos matemáticos y la validación de sus propiedades mediadas por tecnologías digitales en la formación de profesores

- Arcavi, A. y Hadas, N. (2000). El computador como medio de aprendizaje: ejemplo de un enfoque. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5: 25–15.
- Arcavi, A. (2008). Modelling with graphical representations. *For the Learning of Mathematics*, 28, 2–10.
- Balacheff, N. (2000). *Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas*. Una empresa docente y Universidad de los Andes.
- Cavatorta, P y Freyre, M. (2018). Tipos de construcciones y momentos de trabajo en la resolución de un problema con GeoGebra por estudiantes de profesorado. *XIII Congreso Argentino de Educación Matemática*.
- De Villiers, M. (1999). La lettre de la preuve. Algunos desarrollos en enseñanza de la geometría (3). Software de Geometría Dinámica. <http://mysite.mweb.co.za/residents/profmd/futured.pdf>
- Drijvers, P (2013). Digital technology in mathematics education: why it works (or doesn't). *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 8(1), 1–20.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 139–162.
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2015). Análisis del aprendizaje de geometría espacial en un entorno de geometría dinámica 3–dimensional. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 9(2), 53–83.
- Harel, G. & Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. En Schoenfeld, A.; Kaput, J. & Dubinsky, E. (Eds.). *Research in Collegiate Mathematics Education* (pp. 234–283). American Mathematical Society.

- Healy, L. (2000). Identifying and explaining geometrical relationship: Interactions with robust and soft Cabri constructions. In *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Tadao Nakahara, Masataka Koyama, 1, 103–117.
- Laborde, C. (1996). Cabri–Geometre o una nueva relación con la geometría. En Puig, L. y Calderon, J. (Eds.). *Investigación y didáctica de las matemáticas* (pp. 67–85). MEC–CIDE.
- Mántica, A. y Freyre, M. (2019). Análisis de la relación entre imagen y definición en una situación problemática mediada por GeoGebra a partir de no ejemplos del concepto de poliedro regular. *Educación matemática*, 30(1), 204–234.
- Moreno Guerrero, A. (2011). Movil learning. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1026-movil-learning>
- Novembre, A.; Nicodemo, M. y Coll, P. (2015). Matemática y TIC: orientaciones para la enseñanza. ANSES. <http://escuelasdeinnovacion.conectarigualdad.gov.ar/mod/page/view.php?id=875>
- Palmas Pérez, S. (2018). La tecnología digital como herramienta para la democratización de ideas matemáticas poderosas. *Revista colombiana de Educación*, 74, 109–132.
- Restrepo, A. (2008). Genese instrumentale du deplacement en geometrie dynamiquechez des eleves de 6eme (tesis inédita de doctorado). Universit'e Joseph–Fourier – Grenoble I. <https://tel.archives-ouvertes.fr/>
- Saucedo Fernández, M.; Díaz Perera, J. (...) Recio Urdaneta, C. (2013). *El video tutorial como alternativa didáctica en el Área de Matemáticas*. Comité Latinoamericano de Matematica Educativa AC.
- Schwarz, B. & Hershkowitz, R. (1999). Prototypes: brakes or levers in learning the function concept? The role of computer tools. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(4), 362–389.
- Trillini, M.; Murúa, M. y otros (s. f.). *El rol del arrastre en la Geometría Dinámica*. Instituto de Ciencias, Universidad de General Sarmiento.
- Vinner, S. (1991). The Role of Definitions in Teaching and Learning of Mathematics. En Tall, D. (Ed.). *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 65–81). Kluwer Academic Publishers

Nuevos ambientes de aprendizaje que promueven el desarrollo del pensamiento matemático en Ingeniería Agronómica

- Cantoral, R.; Montiel, G. y Reyes, D. (2014). Hacia una educación que promueva el desarrollo del pensamiento matemático. *Revista Pedagógica Escribiendo*, 11(24), 17–26.
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the knowledge society (EKS)*, 16(1), 58–68.
- Valero, P; Meaney, T. (...) Trinick, T. (2008). School mathematical discourse in a learning landscape: understanding mathematics education in multicultural settings. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 13(4), 69–94. http://www3.kau.se/kurstorg/files/1/53E9C-9911db0d3639CptgtA386C6/13_4_069094_valero.pdf
- Vrancken, S.; Müller, D. y Engler, A. (2018). Ambientes de aprendizaje para el aula de matemática en la universidad. En Flores, R. (Coord.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 1 (31), 771–778. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Aportes de la educación estadística a la formación de ciudadanos estadísticamente cultos

- Batanero, C.; Díaz, C. (...) Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números*, 83, 7–18.
- Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. En Contreras, J. M.; Gea, M. M. (...) Molina–Portillo, E. (Eds.). *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*.
- Ministerio de Educación de la Nación (2011). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Matemática. Ciclo Básico. Educación Secundaria.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe (2016). Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos.
- Tauber, L. (2001). La construcción del significado de la distribución normal a partir de actividades de análisis de datos (tesis inédita de doctorado). Universidad de Sevilla.
- Tauber, L. M. (2010). Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. *Ciencias Económicas*, 1(12), 53–74.
- Tauber, L. (2017). Alfabetización y cultura estadística de los profesores: ¿un logro o una necesidad? Conferencia presentada en la 3a. *Jornada de Educación Estadística «Marta Bilotti»*. Sociedad Argentina de Estadística (17 de octubre de 2017). Rosario.
- Tauber, L.; Cravero, M. y Redondo (2013). Ideas estocásticas fundamentales que ponen en relación los profesores de matemática al analizar la información estadística. *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, 2063–2072. Montevideo.
- Tauber, L.; Cravero, M. y Santellán, S. (2019). La construcción del sentido estadístico a partir de indicadores sociales. En Contreras, J. M.; Gea, M. (...) Molina–Portillo, E. (Eds.). *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*.
- Tauber, L. y Santellán, S. (2019). Relaciones entre elementos de conocimiento y de razonamiento inferencial en tareas de inferencia informal. En Contreras, J. M.; Gea, M. M. (...) Molina–Portillo, E. (Eds.). *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*.
- Zapata–Cardona, L. (2011). Algunas reflexiones acerca del conocimiento pedagógico disciplinar del profesor de estadística. *Didac*, 56–57, 9–14.

Decisiones docentes en torno a la evaluación. Instrumentos y criterios en ciencias experimentales en la Facultad de Ingeniería Química–UNL

- Anijovich, R. (Rec.) (2010). *La evaluación significativa*. Paidós.
- Camilloni, A.; Celman, S. (...) Palou de Mate, M. (2003). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Paidós.
- Novak, J. (1990). Teoría de Educación, comunicación personal. En Gangoso, Z. (1997) (tesis inédita de doctorado). FaMAF, UNC.
- Smigiel, E. & Sonntag, M. (2013). *Physics Education*, 48, 4.
- Tobon, S. (2013). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación (4ta. ed.). ECOE

Implementación y evaluación de una modalidad de enseñanza y aprendizaje colaborativo en un curso de Física del ciclo inicial universitario

- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1991). *Psicología educacional, un punto de vista cognitivo*. Trillas.
- Budini, N.; Giorgi, S. (...) Gómez, C. (2016). Implementación de actividades colaborativas en las clases de Física del ciclo inicial universitario. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28 (Extra), 187–195.
- Budini, N.; Giorgi, S. (...) Gómez Carrillo, S. C. (2017a). Deviation from the mean in teaching uncertainties. *Phys. Educ.*, 52 043005, 4.
- Budini, N.; Giorgi, S. (...) Carreri, R. (2017b). Actividades colaborativas sobre conceptos de mecánica en sistemas físicos no puntuales. *Revista de Enseñanza de la Física*, 29 (Extra), 287–296.
- Budini, N.; Marino, L. (...) Giorgi, S. (2018). Percepciones de estudiantes luego de implementar. Instrucción entre pares en un curso de Física I. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30 (Extra), 141–149.
- Budini, N.; Marino, L. (...) Giorgi, S. (2019a). Perceptions of students after implementing peer instruction in an introductory physics course. *Smart Learn. Environ*, 6(20). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0101-6>
- Budini, N.; Marino, L. (...) Giorgi, S. (2019b). Actividades disparadoras para instrucción entre pares basadas en la acción de la fuerza de rozamiento. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31 (Extra), 115–122.
- Budini, N.; Marino, L. (...) Giorgi, S. (2019c) Perspectivas estudiantiles sobre actividades de instrucción entre pares desarrolladas en un curso de mecánica introductoria. *Revista Avances en la Enseñanza de la Física*, 1(2). http://ojs.cfe.edu.uy/index.php/rev_fisica/index
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(10), 1–10.
- Curtis, Barnes (...) Massarini (2008). *Biología* (7ma. Ed). Editorial Medica Panamericana.
- Duit, R.; Gropengieser, H. (...) Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – a framework for Improving teaching and learning science. En Jorde, D. & Dillon, J. (Eds.). *Science Education Research and Practice in Europe: Retrospective and Prospective* (pp. 13–37). Sense Publishers.
- Kattmann, U. (2008). Learning biology by means of anthropomorphic conceptions? En Hamman, M. y otros (Eds.). *Biology in context: Learning and teaching for the 21 century* (pp. 7–17). Institute of Education, University of London.
- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction. A User's Manual*. Prentice Hall.
- Treagust, D. & Duit, R. (2009). Multiple Perspectives of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 32(2), 89–104.
- Vygotsky, L. (1989). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

La acuaponía como estrategia didáctica para la integración de conocimientos

- Goddek, B.; Mankasingh, D. U. (...) Thorarinsdottir, R. (2015). Challenges of sustainable and commercial aquaponics. *Sustainability*, 7(4):199–224.
- Rakocy, J. (2005). Questions and Answers. *Aquaponics Journal*, 37:8–10.
- Yanez Martínez, R. (2013). La acuaponía como alternativa de producción agropecuaria sostenible. ¿Una posibilidad para tener en casa? *Revista de divulgación científica de nutrición ambiental y seguridad alimentaria*, 2(5):16–23.
- Jiménez, A. (2016). Acuaponía: herramienta educativa para el aprendizaje transversal de las ciencias. *Ciencia y desarrollo*, 16(2):83–90.

Capítulo 4. Estudios de género y políticas de igualdad¹

Introducción

*Andrea Delfino*²

Una serie de elementos se conjugaron hacia las décadas del 1970 y 1980 para dar lugar a que una serie de enfoques teóricos y prácticas feministas diversas converjan en lo que se dio en llamar «teoría de género». Esos elementos fueron, entre otros, el resurgimiento con fuerza de políticas conservadoras que amenazaban con eliminar los logros obtenidos desde el movimiento de mujeres a fines de la década del 1960 y transformaciones teóricas e institucionales en el mundo académico (Benería, 2003). Sin lugar a dudas, la crítica al estructuralismo vino de la mano con el uso del género como categoría central de análisis. Junto a este proceso comienzan a instalarse en las estructuras académicas y universitarias, departamentos de estudios de la mujer que institucionalizan este tipo de producción teórica.

A partir de entonces la categoría género –en tanto elemento constitutivo de las relaciones sociales basadas en las diferencias que distinguen los sexos (Scott, 2000)–, comienza a transformar las disciplinas y a alterar alguno de sus supuestos fundamentales por lo general androcéntricos (Benería, 2003). En esa dirección este capítulo presenta avances teóricos y resultados de investigación de un grupo de áreas disciplinares dentro de las ciencias sociales: las políticas públicas y la teoría política contemporánea desde una perspectiva de género, el enfoque de la articulación entre el trabajo remunerado y doméstico y de cuidados no remunerado desde la perspectiva de la economía feminista, las desigualdades de género en el marco de una carrera profesional y el abordaje de la violencia de género.

-
- 1 Siguiendo el criterio adoptado por Díaz Langou *et al.* (2019), el presente artículo adopta el uso de un lenguaje que no discrimine y que permita visibilizar todos los géneros. Dado que no hay acuerdo sobre la manera de hacerlo en castellano, se opta por una solución basada en tres criterios: 1) evitar expresiones discriminatorias, 2) visibilizar el género cuando la situación comunicativa y el mensaje lo requieren para una comprensión correcta, y 3) no hacerlo cuando no resulta necesario.
 - 2 Facultad de Ciencias Económicas, UNL. Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral–UNL)(CONICET–UNL).

Políticas públicas y teoría política contemporánea desde una perspectiva de género

Anahí Acebal,³ *Marina Martínez*⁴ y *Sacha Victoria Lione*³

La presente línea de investigación se encuentra atravesada por reflexiones teórico políticas que pretenden poner en cuestión el pensamiento androcéntrico y visibilizar todos aquellos sujetos que han quedado excluidos del mismo. Partiendo de los aportes de la teoría política feminista, se entiende que el conocimiento teórico político hegemónico con pretensiones de universalidad ha tomado como supuesto al varón, adulto, blanco, heterosexual y ha invisibilizado a las mujeres y otras subjetividades subalternas (Amorós, 2000; Fraser, 2015). Tanto la producción del conocimiento teórico político como la elaboración de las políticas públicas se encuentran atravesadas por aspectos sociales, ya que incorporan relaciones sociales compuestas por prácticas, creencias y deseos de la cultura, dentro de las cuales las de género adquieren especial significación.

En la contemporaneidad, el modo en que se piensan teóricamente las democracias, los gobiernos y las políticas públicas puede tener consecuencias prácticas. En este sentido, el principal desafío disciplinar se encuentra en la necesidad de superar la clásica división entre el espacio público y el espacio privado que ha permeado a lo largo del desarrollo del pensamiento teórico político (Rabotnikof, 1997) y que en la actualidad se encuentra cuestionado por las teorías y praxis políticas críticas. La presente línea de investigación, entonces, pretende revisar los supuestos en los que se sostienen las políticas públicas poniendo en el centro la articulación entre el espacio público y el espacio privado.

Desde esta perspectiva, resulta relevante revisar los supuestos en los que se sostienen las políticas públicas en su más amplio sentido. En este marco, desde el campo académico se disponen herramientas para realizar el ejercicio de reflexionar teórica y epistemológicamente acerca del modo en que se construyen los problemas y los procesos sobre los que se interviene estatalmente. De esta manera, se aportan estrategias teóricas y metodológicas para indagar en los elementos que emergen como neutrales e invisibilizados en los distintos lineamientos de acción estatales. En este sentido, «desocultar» es parte de la tarea, quitar el velo de cómo se impregna y esconde el sesgo sexista en la producción de políticas públicas, para lograr así estrategias y lineamientos

3 Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral–UNL) (CONICET–UNL).

4 Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, UNL. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.

políticos más inclusivos que profundicen la democracia. Esta tarea, supone el estudio desde el campo de la teoría política y de las políticas públicas de las relaciones de género en las distintas líneas y estrategias de intervención estatal.

Conclusiones

En los últimos años, a raíz de las luchas del movimiento feminista, han ingresado en la agenda pública nacional y subnacional los temas de género. Este movimiento ha contribuido a cuestionar las y los destinatarios de las políticas públicas, sus roles, sus lugares, y los resultados de sus implementaciones. El modo en que se piensan, diseñan, elaboran e implementan las políticas públicas han sido objeto de análisis críticos y de transformaciones teóricas y prácticas. En este sentido, los aportes de la teoría política feminista han sido fundamentales para demostrar la íntima relación existente entre el espacio público y el espacio privado, así como también en la elaboración de teorías críticas en pos de una sociedad más justa.

Situándose lejos del pensamiento hegemónico que piensa el espacio público de manera dicotómica al espacio privado, estos estudios han mostrado el modo en que las familias constituyen una preocupación para el Estado. Mediante legislaciones y políticas públicas, implícita o explícitamente, el Estado interviene en la conformación de las familias y los roles de género dentro de ella (Jelín, 2010).

Por todo ello, la reflexión desde una perspectiva feminista de la forma en que construyen los problemas sobre los cuales se cimientan las políticas públicas, nos permite poner en cuestión las teorías hegemónicas y pensar en el modo en que se crean y movilizan conceptos y teorías como formas de liberación que nos posibilitan transformar el mundo y lograr sociedades más inclusivas. En este sentido, mediante una perspectiva teórico política feminista, se observa el modo en que las políticas públicas se encuentran atravesadas por el pensamiento político androcéntrico. Resulta entonces necesaria la revisión crítica y feminista para superar políticas que producen, reproducen y sostienen las desigualdades de género, incluso cuando, a priori, son estas desigualdades las que pretenden combatir o superar.

El ejercicio de llevar el análisis teórico a la praxis concreta y pensarlo a partir del diseño e implementación de políticas públicas elaboradas por el Estado a nivel nacional y subnacional, pueden permitir a las y los tomadores de decisiones mayores herramientas para afinarlas, repensarlas, evaluarlas, modificarlas y, de ser necesario, crear nuevos instrumentos en miras a un mayor bienestar de la sociedad toda.

Recomendaciones

Incorporar una mirada de género desde los aportes realizados por la teoría política feminista para pensar las políticas públicas resulta de suma importancia en pos de sociedades justas e igualitarias. En este sentido se recomienda:

- Que todas las políticas públicas elaboradas en todos los niveles del Estado tengan una perspectiva de género transversal. Es decir, que incorporen dicha mirada en el diseño, elaboración e implementación de la totalidad de las políticas y no solo en aquellas que tienen como destinatarias específicas a las mujeres y personas de la comunidad de lesbianas, gays, bisexuales, transexuales, travestis, intersexuales y queers (LGBTTIQ+).
- En el diseño y elaboración de las políticas públicas prestar atención a las diferentes realidades sociales, económicas y culturales las personas destinatarias.
- Incorporar en el diseño y elaboración las voces y necesidades de quienes serán las destinatarias de la política.
- Realizar capacitaciones en género a todo el personal de dependencias estatales y funcionarios públicos.
- Para el diseño, elaboración e implementación de políticas públicas con perspectivas transversal de género es importante incorporar como trabajadoras del Estado a mujeres y LGBTTIQ+. Por lo que resulta indispensable generar políticas afirmativas como el cupo laboral trans y paridad de género en los espacios de gobierno y gestión.
- Impulsar políticas públicas de cuidado infantil, de personas adultas mayores y de personas con discapacidad entendiendo que estas tareas generalmente son trabajo no remunerado realizado por mujeres en el ámbito familiar. Por lo que es clave que se transformen en materia de política pública.

La articulación entre el trabajo remunerado y el trabajo doméstico y de cuidados no remunerado: una mirada desde la economía feminista

Andrea Delfino,⁵ Fernanda Pagura,⁶ y Luisina Logiodice⁵

Dentro del campo disciplinar de la economía feminista, se lleva adelante una línea de abordaje centrada en describir los arreglos para articular el trabajo remunerado y el trabajo doméstico y de cuidados no remunerado en mujeres que trabajan en tres sectores socioocupacionales (científico, cooperativismo de trabajo y empresas tercerizadas), de la ciudad de Santa Fe. En esa dirección los hallazgos se centraron en: 1) la dificultad de las mujeres de estos tres grupos de trabajadoras en articular las múltiples actividades. Sin embargo, esas dificultades se presentan reforzadas en las trabajadoras provenientes de sectores populares, 2) la vivencia de la cotidianeidad en términos de «pobreza de tiempo», 3) la profundización de la dificultad de articulación de las actividades remuneradas y no remuneradas a partir de la profundización de las políticas de flexibilización laboral, y 4) la continuidad entre trabajo remunerado y no remunerado para las trabajadoras de las cooperativas de trabajo y de empresas tercerizadas. Esta caracterización posibilitó diseñar y elaborar diferentes materiales comunicacionales multimediales para socializar en diversos espacios (académicos, redes sociales, medios de comunicación, entre otros) los hallazgos alcanzados en la investigación con miras a desnaturalizar los procesos de desigualdad de género.

En este sentido, el trabajo parte de un abordaje que privilegia la relación entre esferas económicas y familiares y permite superar en términos analíticos la división de dos campos autónomos (y jerárquicos), para concebir la integralidad del objeto social. Se considera que fue con el advenimiento de la modernidad que dos dinámicas se entrelazaron para erigir a una específica noción de trabajo en un lugar hegemónico. La generalización de las relaciones de producción capitalistas y el proceso de escisión y especialización de los espacios en público/laboral y privado/doméstico entronizaron la noción de trabajo inscripta en la economía de mercado, a la vez que colocaron a las restantes formas de trabajo en un lugar subordinado.

Esta transformación dio lugar a que los procesos de producción que se realizan en cada una de las esferas tomen la forma de procesos aparentemente paralelos, independientes y sin sentido de relación. En la medida en que cada

5 Facultad de Ciencias Económicas, UNL. Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral-UNL) (CONICET-UNL).

6 Facultad de Ciencias Económicas, UNL.

una de las esferas realiza una función específica y se establece una clara frontera entre ambas, los dos procesos de trabajo llegan a ser completamente extraños unos a otros (Carrasco, 1995). Sin embargo, el trabajo remunerado y el trabajo no remunerado realizado al interior del hogar se encuentran altamente integrados constituyendo dos dimensiones del trabajo social que están enteramente relacionados (Bruschini, 2006), o mejor, constituyendo dos aspectos de un único proceso (Carrasco, 1995). Desde la perspectiva de Dedecca (2004), el rol cumplido por las actividades en el ámbito doméstico y familiar necesariamente se articulan con el tiempo económico dentro del proceso de producción capitalista: uno no se procesa sin el otro. El tiempo para la reproducción social se presenta como fundamental para resolver algunos problemas de la acumulación capitalista que no se ecuacionan dentro del sistema generalizado de intercambios a través del mercado.

En este sentido, pensar la articulación de las esferas implica reconocer la interdependencia de las estructuras familiares y productivas y posicionarse en el marco del enfoque de la *autonomía relativa* entre las mismas (Barrere Maurisson, 1999; Humphries y Rubery, 1994). Dentro de este enfoque la esfera de la reproducción social está articulada con la esfera de la producción y forma parte integrante de la economía ya que no puede concebirse la estructura del lado de la demanda de la economía independientemente de la estructura del lado de la oferta. A su vez, entre las lógicas que rigen y configuran cada estructura existe una que es común: la división del trabajo, más específicamente la de la división sexual del trabajo entre mujeres y varones. Así, la problemática de la división sexual del trabajo implica considerar relaciones sociales, se trata entonces de un pensamiento en términos de contradicción, antagonismo y de relaciones de poder entre los sexos (Hirata y Kergoat, 1997).

En este sentido, siguiendo a Goren y Trajtemberg (2017), los procesos de sexualización en la división social y técnica del trabajo refieren a la inserción diferenciada de varones y mujeres en los espacios de la reproducción y de la producción social. Estos se expresan, por un lado, en la concentración de las mujeres en las tareas domésticas y, por otro, en la segregación ocupacional de las mujeres en ciertos sectores de actividad, ocupaciones y puestos de trabajo específicos, y en la brecha salarial. En relación con dichas segregaciones, se destaca que el papel que desarrollan las mujeres en el ámbito reproductivo resulta esencial para comprender la naturaleza y amplitud de la participación de las mismas en las actividades productivas, así como el alcance y naturaleza de la división sexual del trabajo (Benería, 1981).

Las responsabilidades reproductivas asumidas por las mujeres generan entonces consecuencias en el modo en que las mismas se insertan en el ámbito de la producción social. Sin embargo, más allá de las rigideces que estas res-

ponsabilidades generan en términos de distribución del trabajo, el estudio que aquí se presenta busca superar analíticamente la división de las esferas planteando, en cambio, su íntima interdependencia a partir de los aportes teóricos de la economía feminista. Por otro lado, las decisiones y pautas de comportamientos no pueden considerarse de manera aislada a los recursos materiales e institucionales disponibles.

Conclusiones

Como fue señalado, este trabajo se propuso recuperar las prácticas cotidianas que despliegan mujeres con diferentes inserciones ocupacionales buscando describir las configuraciones, hibridaciones, paradojas o matices que asume la articulación entre la vida laboral y la familiar. En el marco de esta línea de trabajo consideramos que las condiciones socioeconómicas y de género, entre otras, se retroalimentan e intersectan configurando posiciones sociales diferentes entre mujeres trabajadoras. En ese sentido, fue posible constatar que entre las mujeres pertenecientes a diferentes grupos socioocupacionales existen recurrencias en torno a los arreglos y prácticas de articulación del trabajo remunerado y el trabajo doméstico y de cuidados no remunerado que se asocian a patrones socioculturales. En cambio, las diferencias entre las prácticas de dichos grupos de mujeres están vinculadas al acceso a recursos, servicios, ingresos y nivel educativo, entre otros.

En esa dirección, es posible señalar que en hogares de mayores ingresos el cuidado se puede resolver, en parte, a través del mercado adquiriendo servicios de cuidado pagos; mientras que en hogares de menores ingreso disminuye la mercantilización de los cuidados y aumenta el rol de los servicios informales o comunitarios (si los hubiera) y el cuidado provisto por los propios hogares.

Recomendaciones

Se sugieren recomendaciones en dos órdenes. El primero de ellos refiere a fortalecer la implementación de estrategias comunicacionales con miras a visibilizar la desigual división de tareas entre los géneros y las segregaciones de clase, con el objetivo de contribuir a desnaturalizar los procesos culturales que mantienen estable el *status quo* sexista. En segundo lugar, es necesario potenciar acciones desde el Estado, en sus diferentes esferas, que se plasmen en políticas públicas de género basadas en la igualdad como horizonte.

Desigualdades de género en un campo profesional específico

Sacha Victoria Lione,⁷ *Verónica Reus*⁸ y *Larisa Carrera*⁸

El interés académico por la situación de las mujeres en ciencia y tecnología es relativamente reciente. Exceptuando algunos trabajos pioneros en la década del setenta, la mayoría de los estudios y propuestas influidas o directamente basadas en la concepción de género, aparecen desde mediados de los noventa y se intensifican al final de esta década (Bonder, 2004). Los estudios de género en ciencia suponen un amplio y heterogéneo conjunto de aproximaciones a la relación que hay entre ciencia y género, debido a que autoras e investigadoras de diversas disciplinas se han dedicado a ello (Sanz González, 2005).

A su vez, tanto los organismos de ciencia y tecnología, las instituciones como la Fundación Mujeres en Igualdad (MEI), los centros de investigación tales como el Centro Redes y la Red Argentina de Género, Ciencia y Tecnología (RAGCYT), trabajan en la temática de género y, particularmente, en estudios de caso. A nivel nacional, se cuenta con una Encuesta Nacional sobre Género en Ciencia y Tecnología. Fase Piloto, realizada en el año 2011 por el Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina. Desde el año 2016 la Secretaría participa en calidad de país piloto del Proyecto SAGA (STEM and Gender Advancement), el programa de la UNESCO para la reducción de la brecha de género en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM). Como resultado de este programa, se cuenta en la actualidad con datos cuantitativos sobre la situación de las mujeres en el sistema científico y tecnológico argentino, así como también con un banco de políticas y acciones de género llevadas adelante por organismos científico–tecnológicos públicos y privados del país.

Respecto a la Universidad Nacional del Litoral (UNL) actualmente se dispone de datos desagregados por sexo presentados en sus Informes Anuales de Indicadores (2018) realizados por la Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología. Si bien estos informes no realizan un examen exhaustivo de la situación de varones y mujeres en el campo científico de la Universidad, posibilita tener una aproximación a la situación que vislumbra la desigualdad de género en el mismo: si bien las mujeres docentes–investigadoras se encuentran en mayor porcentaje que los varones, se concentran en los puestos más bajos, de menor prestigio y peor pagos. La desigualdad antes señalada ha sido de interés institucional y, en este sentido, desde el año 2016 se ha llevado adelante el Plan

7 Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral–UNL) (CONICET–UNL).

8 Facultad de Ciencias Médicas, UNL.

y Acción (pyA) de la UNL «Enfoque de género en políticas de I+D» donde se realizan acciones en pos de mayor igualdad de género en el campo científico y tecnológico.

En la actualidad se está desarrollando una línea de investigación destinada a analizar la incorporación de la perspectiva de género en la Universidad Nacional del Litoral para brindar herramientas claras para la posterior elaboración de políticas científicas inclusivas. La nueva información producida se centra en dos cuestiones relacionadas entre sí: por un lado, analiza la participación de varones y mujeres en la comunidad científica de la UNL en general; y por otro, focaliza en la situación particular de la Facultad de Ciencias Médicas (FCM) de la UNL.

A partir de un estudio exploratorio, se ha elaborado un corpus empírico sobre la situación de las mujeres científicas de la UNL en general así como también sobre las desigualdades de género presentes en las trayectorias laborales de las y los docentes investigadores de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNL en particular. La metodología utilizada fue cuantitativa y la recopilación de información se efectuó mediante una encuesta de 30 preguntas cerradas y una abierta, realizada a la totalidad de docentes–investigadores de la institución. Como resultados preliminares se destacan las diferencias de género presentes en las trayectorias profesionales; las barreras y obstáculos que enfrentan las mujeres en el desarrollo de sus carreras profesionales y, fundamentalmente, que la feminización de la profesión no se ve reflejada en el campo científico–académico.

Como en la mayoría de las universidades nacionales, el campo de investigación es amplio y se encuentra vinculado a la docencia. En este sentido, el informe de indicadores elaborado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNL (2014) precisa que puede resultar problemático definir qué se entiende por investigador y estimar la cantidad de los mismos. Sin embargo, aquí será adoptada una categoría intermedia: en términos operativos se considera investigadores a las y los docentes categorizados en el Programa de Incentivos a los Docentes Investigadores de Universidades Nacionales y activos (es decir, a quienes están cobrando el incentivo) y quienes todavía no lo están haciendo pero tienen su trámite en proceso (UNL, 2012). Siguiendo estos criterios y a partir de los datos correspondientes al año 2018, podemos decir que la UNL cuenta con un total de 1746 investigadores e investigadoras.

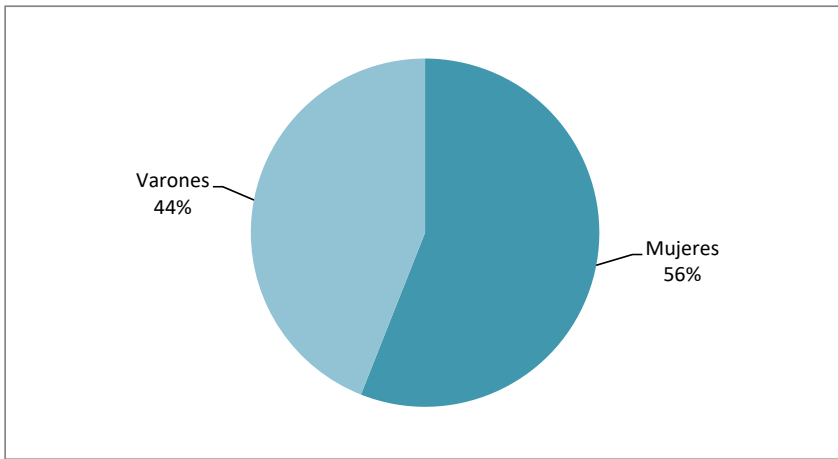


Gráfico 1. «Total docentes investigadores por sexo».

Fuente: Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología UNL.

Al realizar una desagregación de datos por sexo, se puede ver que la cantidad de mujeres es superior a la de varones, representando un total de 56 % frente a un 44 %. En cuanto a las mujeres, si bien los datos presentados en el Gráfico 1 parecen alentadores, ya que la diferencia entre mujeres y varones docentes investigadores de la universidad es solo del 12 % siendo las primeras quienes predominan, si se realiza un estudio del Programa por categorías y sexo, se evidencia una clara desigualdad. La distribución por categorías del Programa de Incentivos complementa la información sobre las jerarquías de investigación y al desagregar los datos por sexo se puede ver la distribución de mujeres y hombres en las distintas categorías. Si bien la cantidad de mujeres docentes investigadoras de la UNL es mayor, hay diferencias de género a nivel jerárquico, con un sesgo muy marcado en la categoría I —la más alta del Programa—, en la que el 62 % de los categorizados son varones, frente a un 38 % de mujeres. A su vez, el predominio femenino es claro en las categorías más bajas —IV y V—, en las que el 56 % y 58 % son mujeres, respectivamente. Del mismo modo que en todas las universidades nacionales, las mujeres ingresan al ámbito de la investigación en la UNL en un número mayor que el de los varones en todas las dedicaciones —simples, semiexclusiva y exclusiva— pero al ir avanzando en las categorías la cantidad de mujeres disminuye.

En lo que respecta de manera específica a la Facultad de Ciencias Médicas, se puede observar que no se plasma la segregación vertical observada a nivel general. Ello se puede explicar teniendo en cuenta que la investigación científica en esta unidad académica es incipiente y con ello, reducida la comunidad cientí-

fica en comparación con otras unidades académicas; y, a su vez, a las particularidades de las trayectorias de formación académica de las personas que se dedican a hacer investigación científica en esta Facultad. En este sentido, del total de docentes investigadoras entrevistadas, el 54 % de las mujeres tiene una formación de grado en bioquímica, el 33 % en medicina y el 13 % en ciencia de la educación y psicología. Por su parte, el 67 % de los varones entrevistados poseen una formación de grado en medicina, el 27 % en otras disciplinas, principalmente en ingeniería, y solo el 6 % en bioquímica. Esto remarca la fuerte segregación horizontal presente en la comunidad científica de la Facultad. El crecimiento sostenido en el número de mujeres que participan en todas las áreas del conocimiento, incluso en disciplinas que antes tenían predominio masculino, se ha interpretado como una muestra de que se ha logrado la equidad en el campo de la educación y la ciencia. Sin embargo, persiste una segregación horizontal que se expresa en la poca presencia de mujeres en áreas como las ingenierías, matemática, tecnologías (Pérez Sedeño & Gómez, 2008) y en medicina, aun cuando en la misma unidad académica son más las mujeres ingresantes, estudiantes y egresadas de la carrera.

Por otro lado, respecto a las dificultades de acceso al mercado laboral, si bien el 39 % de las y los encuestados dijo no haber tenido dificultades, entre quienes afirman haberlas tenido, existe un mayor número de mujeres. A su vez, no se evidencian diferencias de género en relación con la permanencia en el primer empleo, pero se observa un ingreso más tardío de las mujeres encuestadas al mismo. Por último, es importante señalar que tanto varones como mujeres desean un puesto más alto que el actual, sin embargo, son más las mujeres las que no creen conseguirlo en el corto plazo.

Conclusión

Como sostiene Diana Maffia (2005), la expulsión de las mujeres de la ciencia tiene un doble resultado: impedir la participación en las comunidades epistémicas y expulsar las cualidades consideradas «femeninas» de la construcción del conocimiento. Este doble proceso se plasma en desigualdades de género aún hoy existentes, tanto en la participación de las mujeres como sujetas productoras de conocimiento como en la producción misma del conocimiento. Considerar este doble aspecto de la ciencia implica entender la manera en que el sexismo y el androcentrismo se encuentran para reforzarse. Una de las tareas más urgente es hacer visibles y entender las relaciones de poder patriarcales presentes en la ciencia, tanto en las y los sujetos productores de conocimiento como en la misma producción del conocimiento (Lione, 2017).

Las cuestiones de género y sexualidad son infinitamente más amplias que el cuerpo biológico que las contiene y son atravesadas por momentos históricos, culturas locales, situaciones socioeconómicas, haciendo imposible una comprensión holística de las mismas si solo se enseñan en las aulas conceptos biológicos cissexistas en un entorno que invisibiliza los verdaderos actores. La FCM en su carrera de medicina incluye la temática de género en su área Sexualidad, Género y Reproducción, en una asignatura optativa denominada Salud en clave de género y en algunos pocos encuentros que se incluyen en el área tocoginecología. Es el momento de preguntarse si esto es suficiente, si es competencia de la medicina tradicional fijar el discurso, las reglas y las normas o si es tiempo de trabajar en conjunto con todos los actores implicados (docentes, estudiantes, pacientes y sociedad), y con los datos tangibles obtenidos de las propias investigaciones de la institución para la creación de planes de estudio aún más innovadores que el actual que permitan incluir todas las dimensiones que requiere un abordaje integral de la salud. Como expresa Radi Blas (2019), la medicina, durante años, ha sido reglada por el cissexismo, causando sufrimiento, estigmatización y aislamiento de personas lesbianas, gays, bisexuales, transexuales, intersexuales y queer (LGBTIQ). Como es de suponer, la FCM–UNL no se encuentra exenta de esta situación, aun con iniciativas pioneras como las mencionadas anteriormente y que se encuentran plasmadas en el plan de estudios vigente de la carrera de medicina. Sin embargo, resulta interesante remarcar que, en este sentido, la investigación de calidad científica constituye un motor capaz de mover viejos paradigmas y producir evidencias que permitirán la toma de decisiones en favor de generar un camino inclusivo y con perspectiva de género en la formación de nuevos profesionales de la salud para que también, en su futuro ejercicio profesional, aun cuando estén presente barreras y obstáculos como las expresadas a lo largo del escrito, puedan ser detectados y reconocidos para trabajar en pos de su superación.

Recomendaciones

A partir del estudio realizado se pueden enumerar las siguientes recomendaciones, en principio a la universidad, pero extensibles también a los organismos científico–tecnológicos de la región centro norte de la provincia de Santa Fe, respetando la autonomía universitaria:

- Realizar indicadores de género y sensibles al género que vayan más allá de la mera enumeración de la cantidad de mujeres y varones y sus respectivas jerarquías en el campo científico–tecnológico.

- Elaborar planes de igualdad en ciencia y tecnología que impulsen el desarrollo de carreras profesionales más igualitarias.
- Contemplar la perspectiva de género en la evaluación de los proyectos de investigación y realizar recomendaciones al respecto, para la producción de conocimiento científico y tecnológico sin sesgos de género.
- Incorporar a las mujeres y diversidades formadas en carreras técnicas, científicas, ingenierías, tecnologías en las empresas.

Crear planes de igualdad de género que tengan impacto en el ámbito público y privado a fin de crear espacios de trabajo inclusivos y libres de violencia y discriminación.

Perspectivas sobre la violencia de género

*Ernesto Meccia*⁹ y *Esteban Grippaldi*⁹

La línea de investigación desarrollada en la FHUC, recupera narrativas testimoniales de personas santafesinas que atraviesan situaciones prolongadas de sufrimiento a causa de privaciones, humillaciones, violencias, y acontecimientos perturbadores de la identidad. Este estudio aporta conocimiento sobre los procesos sociales de victimización y se asume que este conocimiento puede servir al diseño de políticas públicas dado que brinda elementos para la construcción de espacios institucionales de escucha que posibilitan el reconocimiento de los padecimientos sociales.

En esta dirección, se analizan relatos testimoniales de mujeres que llegaron a reconocerse como víctimas, así como de personas trans femeninas y trans masculinas que también forman parte de las indagaciones. En diciembre de 2019 la investigación cuenta con 65 entrevistas en profundidad, realizadas a personas que residen en la ciudad de Santa Fe y, en menor medida, en Paraná.

El trabajo adopta una postura ética: reconocer y estudiar la producción social de víctimas no debe implicar asumir *a priori* preconceptos victimizantes. En este sentido, la investigación se sirve del marco analítico de la sociología de la construcción de los problemas públicos (Gusfield, 1994) y el campo de estudio de narrativas sociobiográficas. Desde estas dos perspectivas, el análisis se centra en los relatos de estas personas.

La pregunta orientadora del estudio es: ¿qué tiene que suceder para que el sufrimiento individual se transforme en sufrimiento grupal y/o colectivo y sea

⁹ Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO del Litoral-UNL) (CONICET-UNL).

reconocido como tal? Se parte de la consideración de que no existen puentes naturales entre un acontecimiento real de violencia y humillación y la comunitarización del mismo (Cerutti, 2015). Ese tránsito contingente depende de los insumos cognoscitivos (psicoanalíticos, médicos, de autoayuda, religiosos, políticos) que las personas pueden disponer y adquirir, en determinado momento de sus biografías, para enmarcar y, entonces, poder contar el dolor. En efecto, muchas historias, al no pasar al plano de lo decible, no logran alcanzar el consecuente plano de la puesta en común. Sociológicamente, nada de necesario existe en ello. Por eso muchas historias quedan sin contarse. De este modo, algunos grupos consiguen crear comunidades de dolor y construir espacios para reclamar por las reparaciones de los daños sufridos, ampliando las demandas de justicia social, simbólica y jurídica. Otras personas enmarcan el sufrimiento y su salida en términos de recuperación individual, disociando sus malestares de las esferas públicas y políticas. Otras, directamente no llegan a contar esas historias porque no disponen de recursos para enmarcarlas como historias que no deben vivirse nunca más.

La presente investigación, se centra en el análisis en relatos de sufrimiento de mujeres y personas trans femeninas y trans masculinas víctimas de violencia de género que, de algún modo, han sido re-descriptas por el lenguaje, bajo el paraguas de innumerables discursos que no brotan de entidades sociales heterogéneas y a través de los cuales, los que sufren, arman una narración (Mecchia, 2019). Cada uno de estos discursos son considerados como un insumo o un *plug in* para exteriorizar el sufrimiento y, por ende, para darle sentido y ponerlo en el orden de la inteligibilidad.

La violencia contra las mujeres y las personas trans, ejercidas en contextos familiares, laborales, institucionales y en los espacios públicos en general, es una práctica regular que atenta contra la integridad física y psíquica de las mismas, insuficientemente reconocida como problema aunque con creciente atención en el mundo de la investigación (Segato, 2013; Osborne, 2008; Universidad de Buenos Aires, 2019; Elías, González y Soto, 2003; Fidel *et al.*, 2014). A partir de un conjunto de activismos sociales, entre los que se destacan los colectivos feminista y LGTBIQ, la problemática de la violencia de género adquiere una destacada resonancia pública y mediática (Lamas, 2018; Abramovich, Arnau Short, De los Santos, Ferreira y Gahn, 2018). En los últimos años emerge una audiencia dispuesta a escuchar a este conjunto de víctimas y, en paralelo, se gestan novedosas formas de reparación de este particular sufrimiento. No obstante, hasta el momento, y aun reconociendo avances, los relevamientos realizados en esta línea de investigación indican que esta problemática no ha permeado suficientemente en las instituciones estatales de la provincia de Santa Fe y de la región centro norte.

A pesar de la relevancia social y la actualidad de la problemática, en el marco de las ciencias sociales queda aún mucho por conocer acerca de las experiencias de esta clase de sufrimiento en la región del litoral. Para las políticas públicas, es un desafío generar espacios institucionales de reconocimiento, escucha y atención en medios sociales medianos y pequeños y alejados de los grandes centros urbanos. Las ciencias sociales tienen, en este plano, mucho que aportar. Comprender los puntos de vista, experiencias y demandas de las y los afectados es un paso primordial para generar estrategias de visibilización y prevención a nivel local de la violencia de género.

A partir de los lineamientos expuestos, se considera que escuchar y analizar las voces de quienes padecieron y padecen distintos tipos de violencia de género es un elemento necesario para que los tomadores de decisión elaboren políticas destinadas a la contribución al desarrollo humano en general. Más precisamente, la investigación contribuye a aportar y brindar elementos cognoscitivos para la visibilización del problema de la violencia de género en escalas demográficas más pequeñas, especialmente lugares de la zona centro norte de la provincia de Santa Fe. Un problema que no se ve es, en gran medida, un problema que no existe.

Como estrategia metodológica se aplicó el método biográfico en la versión de los relatos de vida. Se desarrolló un estudio cualitativo, exploratorio y diacrónico (con relevamiento sincrónico) basado en un diseño emergente cuya unidad de análisis son las narrativas de mujeres, personas trans femeninas y trans masculinas que se reconocen como víctimas de violencia de género. A partir de la técnica de entrevistas biográficas abiertas, se mantuvieron conversaciones con este conjunto de personas que participan en programas institucionales de atención de la problemática y/o se han involucrado en activismos sociales por haber sufrido violencia de género en ámbitos domésticos, institucionales, laborales, escolares y en el espacio público en general.

Más allá de la particularidad de cada experiencia, las voces de las y los entrevistados víctimas de la violencia ejercida por varones presentan patrones comunes. En un inicio resaltan la dificultad de reconocer como violencia situaciones asociadas a prohibiciones de prácticas y actividades sociales. Relatan acerca de un proceso de aislamiento y contracción de los vínculos sociales. De esta característica compartida se infiere la posibilidad de efectuar prácticas tendientes a la concientización e identificación de actos que pueden alertar sobre alguna relación violenta. Otros patrones recurrentes en los relatos de las y los entrevistados es el temor a denunciar al victimario, las dificultades de terminar la relación y las prácticas de hostigamiento. Esta clase de información es clave para diseñar políticas estatales que atiendan esta problemática.

tica en medios urbanos pequeños, cuyas situaciones son comparativamente menos conocidas que en los grandes medios urbanos.

La presente propuesta contribuye a incorporar la perspectiva de género en la cultura institucional y la cultura administrativa del Estado y las universidades. El estudio brinda elementos cognoscitivos y prácticos para visibilizar y concientizar acerca de la violencia de género que sufren las mujeres y las personas trans. El desafío de esta investigación consiste en aportar conocimientos provenientes de la sociología para la implementación de políticas públicas que se inscriban en la eliminación de las violencias de género en la región centro norte de la provincia de Santa Fe.

Conclusiones

El estudio de las narrativas testimoniales sobre el sufrimiento a causa de la violencia de género constituye una ventana para observar los procesos contemporáneos de subjetivación social e individual. Ante la frecuencia de los sucesos asociados a la violencia de género, se sostiene la necesidad de conocer desde el área de las ciencias sociales las perspectivas de las personas afectadas para producir conocimiento empírico de la situación.

Los relatos biográficos de las mujeres y personas trans entrevistadas se nutren de marcos referenciales provenientes, principalmente, de la psicología. A pesar de la politización creciente en el espacio público de la violencia de género, en los relatos de las afectadas no suelen utilizar marcos colectivos para comprender el origen ni la superación del sufrimiento individual. Las y los entrevistados, a menudo, individualizan los vínculos afectivos y disocian sus malestares del accionar de las instituciones estatales. En los casos relevados no logran generar comunidades dolor. Las personas enmarcan el sufrimiento y su salida en términos de recuperación individual y desvinculan sus padecimientos de las esferas públicas y políticas.

La construcción de conocimientos centrados en los aspectos comunes puede proveer información a las agencias del Estado en sus múltiples escalas para llevar adelante acciones destinadas a concientizar y visibilizar la problemática.

Recomendaciones

Se sugiere la implementación de estrategias de visibilización y concientización de la problemática, especialmente en instituciones. Además, se recomienda la conformación sustentable de equipos integrados por sociólogos/as, antropólogos/as, trabajadoras/es sociales, psicólogos/as, terapistas ocupacionales y profesionales del área de salud mental, que puedan pensar multidimensionalmente la «contención» de la violencia de género, un fenómeno realmente complejo que no debe ser atendido solo desde perspectivas reglamentaristas y punitivistas.

Referencias bibliográficas del capítulo 4

Introducción

- Benería, L (2003). Introducción. La mujer y el género en la economía: un panorama general. En De Villata, P (Ed.), *Macroeconomía y género* (pp. 23-74). Barcelona: Icaria.
- Díaz Langou, G.; De León, G.; Florito, J.; Caro Sachetti, F.; Biondi, A. y Karczmarczyk, M. (2019). *El género del trabajo. Entre la casa, el sueldo y los derechos*. Buenos Aires: CIPPEC-OIT-ONU Mujeres-PNUD.
- Scott, Joan W. (2000). El género: una categoría útil para el análisis histórico. En Lamas, M (Coord), *El género. La construcción cultural de la diferencia sexual* (pp. 265-302). México. PUEG/ Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Políticas públicas y teoría política contemporánea desde una perspectiva de género

- Amorós, C. (2000). *Feminismo y filosofía*. Madrid: Síntesis.
- Blas R. Los principiantes [Internet]. Rosario; 2012 [citado 2019 Octubre 10]. Disponible en: <https://puds.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2014/06/RADI-Blas.pdf>
- Fraser, N. (2015). *Fortunas del feminismo*. Madrid: Traficantes de sueños.
- Jelin, E. (2010). *Pan y afectos*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Rabotnikof, N. (1997). *El espacio público y la democracia moderna*. México: Ensayos IFE

La articulación entre el trabajo remunerado y el trabajo doméstico y de cuidados no remunerado: una mirada desde la economía feminista

- Barrere–Maurisson, M. (1999). *La división familiar del trabajo. La vida doble*. Lumen.
- Benería, L. (1981). Reproducción, producción y división sexual del trabajo. *Mientras Tanto*, 6, 47–84.
- Bruschini, C. (2006). Trabalho domestico: inatividade economica ou trabalho nao–remunerado? *Revista Brasileira de Estudos de População*, 23 (2), 331–353.
- Carrasco, C. (1995). El treball domestic i la reproduccio social. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 26, 73–81.
- Dedecca, C. (2004). Tempo, trabalho e genero en Costa, Ana, Menicucci de Oliveira, Eleonora, Bezerra de Lima, Maria Ednalva, Soares, Vera (Org.) *Reconfiguração das relações de gênero no trabalho*. Sao Paulo, Brasil: CUT.
- Goren, N. y Trajtemberg, D. (2017). Articulando produccion y reproduccion desde los usos del tiempo. *Revista Lavboratorio*, año 16 (27), 33–50.
- Hirata, H. y Kergoat, D. (1997). La división sexual del trabajo: permanencia y cambio. *Asociación Trabajo y Sociedad – Centro de Estudios de la Mujer de Chile – PIETTE/CONICET*.
- Humphries, J. y Rubery, H. (1994). La autonomía relativa de la reproducción social: su relación con el sistema de producción. En Borderías, C.; Carrasco, C. y Alemany, C. (Comps). *Las mujeres y el trabajo: rupturas conceptuales*. Fuhemlcaria.

Desigualdades de género en un campo profesional específico

- Bonder, G. (2004). Equidad de Género, en *Ciencia y tecnología en América Latina: Bases y proyecciones en la construcción de conocimientos, agendas e institucionalidades*.
- Estebanez, M. E. (2005). *La mujer y la ciencia*. UNESCO.
- Estebanez, M. E. (2007). Género e investigación científica en las universidades latinoamericanas. *Nueva Época*, 81–106.
- Estebanez, M. E. (2012). *La participación de la mujer en el sistema de ciencia y tecnología argentina*. Buenos Aires: Documento de trabajo Centro Redes.
- Lione, S. (2017). *Científicas entre lo público y lo privado. Estudio de caso exploratorio de las mujeres investigadoras de la Universidad Nacional del Litoral (tesis inédita de grado)*. Licenciatura en Ciencia Política. Universidad Nacional del Litoral.
- Maffia, D. (2007). Epistemología feminista: la subversión semiótica de las mujeres en la ciencia. *Revista Venezolana de Estudios de la Mujer*, 63–96.
- Maffia, D. (2008). *Carrera de obstáculos: las mujeres en ciencia y tecnología*.
- Maffia, D. (2010). Género y políticas públicas en ciencia y tecnología. En N. Blazquez Graf, *Investigación feminista: epistemología, metodología y representaciones sociales* (pp. 140–153). Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Maffia, D. (2012). Género y políticas públicas en ciencia y tecnología. En F. P. Blazquez Graf, *Investigación feminista. Epistemología, metodología y representaciones sociales* (pp. 139–153). Universidad Nacional Autónoma de México.

- Pérez Sedeno, E. y Gómez, A. (2008). Igualdad y equidad en Ciencia y Tecnología en Iberoamérica. *Arbor. Igualdad y equidad en Ciencia y Tecnología: el caso iberoamericano*, 184 (733).
- Rodríguez Enríquez, C. (2014). El trabajo de cuidado no remunerado en Argentina: un análisis desde la evidencia del Módulo de Trabajo no Remunerado. Buenos Aires: ELA–Equipo Latinoamericano de Justicia y Género.
- Sanz González, V. (2005). Una introducción a los estudios sobre género y ciencia. *Revista española de ciencia, tecnología y sociedad, y filosofía de la tecnología*, 43–66.

Perspectivas sobre la violencia de género

- Abramovich, S.; Arnau Short, A. (...) Gahn, D. (2018). Las mujeres víctimas de violencia de género. Una categoría de subjetivación emergente. En Onativia, X. (Dir.). *Actas de II Congreso Internacional de Victimología: Intervenciones sobre las violencias: nuevos desafíos: de la multidisciplina a los inter-saberes*. Organizado por Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Psicología.
- Abramovich, S.; Arnau Short, A. (...) Gahn, D. (2018). Las mujeres víctimas de violencia de género. Una categoría de subjetivación emergente. En Onativia, X. (Dir.). *Actas de II Congreso Internacional de Victimología: Intervenciones sobre las violencias: nuevos desafíos: de la multidisciplina a los inter-saberes*. Organizado por Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Psicología.
- Amoros, C. (2000). *Feminismo y filosofía*. Síntesis.
- Blas, R. (2012). Los principiantes. <https://puds.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2014/06/RADI-Blas.pdf>
- Cerutti, P. (2015). *Genealogía del victimismo*. Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Díaz Langou, G.; De León, G. y Karczmarczyk, M. (2019). *El género del trabajo. Entre la casa, el sueldo y los derechos*. CIPPEC–OIT–ONU Mujeres–PNUD.
- Elías, M.; González, M. y Soto, C. (2003). *Paraguay: Encuesta Nacional sobre violencia doméstica e intrafamiliar*. CDE–Centro de Documentación y Estudios. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Paraguay/cde/20121022024836/encuesta.pdf>
- Fidel, C.; Cisneros, S. (...) y Valobra, A. (2014). *Mujeres: violencias y sociedad urbana*. Universidad Nacional de Quilmes–Centro Cultural de la Cooperación.
- Fraser, N. (2015). *Fortunas del feminismo*. Traficantes de sueños.
- Gusfield, J. (2014). *La cultura de los problemas públicos: el mito del conductor alcoholizado versus la sociedad inocente*. Siglo Veintiuno editores.
- Jelin, E. (2010). *Pan y afectos*. Fondo de Cultura Económica.
- Lamas, M. (2018). *Acoso. ¿Denuncia legítima o victimización?* Fondo de Cultura Económica.
- Meccia, E. (2019). Géneros, sexualidades y biografías en la sociedad biográfica del siglo XXI. *Revista Ensamblés*, 6 (10), 12–17.
- Osborne, R. (2008). De la violencia (de género) a las cifras de la violencia: una cuestión política. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 15, 99–124.
- Segato, R. (2013). *Las estructuras elementales de la violencia*. Prometeo. Universidad de Buenos Aires (2019). Encuesta sobre situaciones de violencia de género. Grupo Interdisciplinario No a la Violencia de Género, Subsecretaría de Políticas de Género, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. Ernesto Meccia (asesor). <http://www.sociales.uba.ar/wp-content/blogs.dir/219/files/2019/09/informe-1.pdf>

**UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL**