



Universidad Nacional  
de la Patagonia  
San Juan Bosco



# C I T   G O L F O S A N   J O R G E



## LIBRO DE RESÚMENES

# I° ENCUENTRO DE BECARIOS E INVESTIGADORES/AS CONICET DEL GOLFO SAN JORGE

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Universidad Nacional de la Patagonia Austral Unidad Académica Caleta Olivia

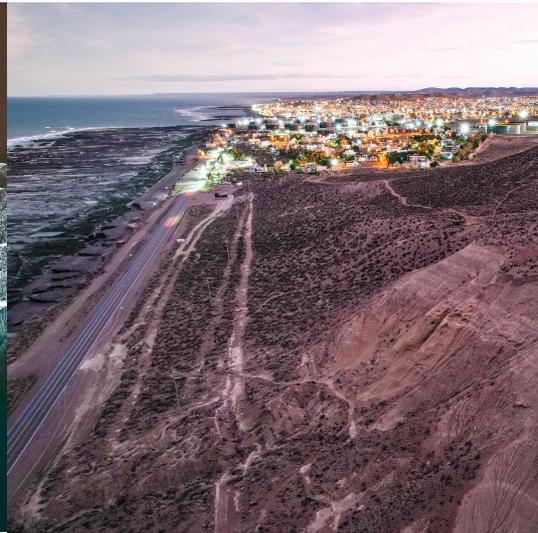
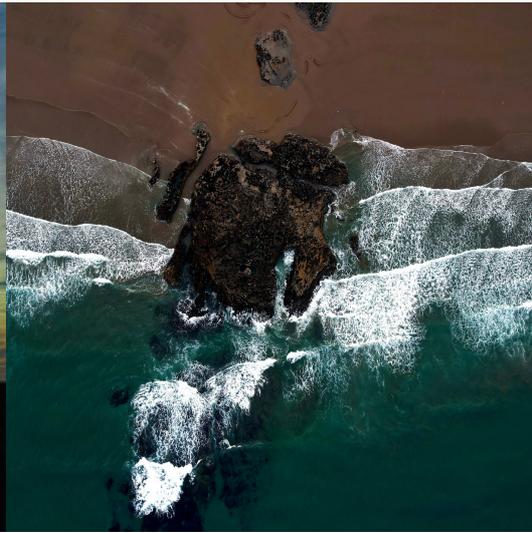
Villagrán, C. A. y Alzaga, J. F. (Comps.)



Universidad Nacional  
de la Patagonia  
San Juan Bosco



C I T   G O L F O  
S A N   J O R G E



# **I° ENCUENTRO DE BECARIOS E INVESTIGADORES/AS CONICET DEL GOLFO SAN JORGE**

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco  
(UNPSJB) Comodoro Rivadavia, Chubut.

Universidad Nacional de la Patagonia Austral Unidad Académica  
Caleta Olivia (UNPA-UACO) Caleta Olivia, Santa Cruz.

20 y 21 de octubre de 2022



C I T G O L F O  
S A N J O R G E

Libro de Resúmenes: I° Encuentro de becaries e investigadores/as  
CONICET del Golfo San Jorge / Villagrán, C. A. y Alzaga, J. F.  
(Comps.). UNPSJB - UNPA-UACO, 20 y 21 de octubre de 2022.

[Libro electrónico, pdf.](#)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN: 978-987-88-9304-4

Fotografías: Rodríguez, Alejandro

 ale\_rod2020



## Sumario

Prólogo, por <i>Mirtha Lewis</i> .....	5
Introducción, por <i>Carla Villagran</i> .....	7
CAPÍTULO I: BIOTECNOLOGÍA, TECNOLOGÍA DE RECURSOS NATURALES Y ECOFISIOLOGÍA DE PLANTAS EN PATAGONIA: DESAFÍOS Y PROYECCIONES	
<i>Rhodococcus aetherivorans</i> L13: potencial plataforma para la biocaptura de CO <sub>2</sub> ...12	
<i>Laura Gallegos, Roxana Silva y Héctor Álvarez</i>	
Microorganismos de la filosfera y absorción foliar de agua en olivos.....	18
<i>Marcela Ailén Palmeri, Gisela Alejandra Parra y Nadia Soledad Arias</i>	
Utilización de residuos de poda de olivo por bacterias del género <i>Rhodococcus</i> para la obtención de compuestos con valor agregado.....	24
<i>Natalia Sandoval, Nadia Arias y Mariana Lanfranconi</i>	
Aplicación de la tecnología CRISPR en cepas oleaginosas del género <i>Rhodococcus</i> para la producción de lípidos de interés biotecnológico: relevancia del problema....	28
<i>Román Martino, Héctor Álvarez y Martín Hernández</i>	
Bioprospección de bacterias de interés biotecnológico provenientes de filosfera de olivo.....	35
<i>Natalia Sandoval, Héctor Álvarez y Mariana Lanfranconi</i>	
Cepas oleaginosas del género <i>Rhodococcus</i> como recurso biológico para la expresión de proteínas de adipocitos, producción de lípidos y efecto de sus extractos sobre los procesos de adipogénesis/lipogénesis en células 3T3-L1: presentación del proyecto de investigación.....	42
<i>María Soledad Villalba, Cecilia Alvarado y Martín Hernández</i>	
Recursos hídricos alternativos para producción de olivo, una perspectiva para productores de mediana y pequeña escala.....	47
<i>Gisela Alejandra Parra, Ailén Marcela Palmeri y Nadia Soledad Arias</i>	
CAPÍTULO II : DERECHOS Y ARTICULACIÓN DE DEMANDAS EN LA ARGENTINA CONTEMPORÁNEA	
Reflexiones en torno a la “colonización” de la salud en la Ley 23302 sobre “Política indígena y apoyo a las Comunidades aborígenes” (Argentina, 1985).....	53
<i>Guillermina Oviedo</i>	

Los memes como artefactos culturales constructores de identidad de las nuevas derechas: especificidades textuales, procesos de circulación, interpretaciones y diversidad.....	58
<i>Mauro Varela</i>	
CAPÍTULO III: PROCESOS EDUCATIVOS Y ESCOLARIZACIÓN EN PATAGONIA CENTRAL	
Derecho a la educación y Obligatoriedad de la educación secundaria en las sociedades del gerenciamiento. Un estudio con estudiantes en Caleta Olivia (Santa Cruz).....	67
<i>Huayra Martincic</i>	
Formación para el trabajo y desigualdad urbana: un estudio con estudiantes de escuelas secundarias en Caleta Olivia.....	75
<i>Mauro Guzmán</i>	
Procesos y prácticas de digitalización escolar en la sociedad postmedia. Propuesta de estudio de las desigualdades socio-educativa en la cuenca hidrocarburífera del Golfo San Jorge.....	86
<i>Julieta Fernanda Alzaga</i>	
Accesibilidad académica: ¿realidad o utopía? Descripción y análisis de herramientas de accesibilidad comunicacional que pueden contribuir a la inclusión socioeducativa de las personas con discapacidad. El caso de la unpa.....	94
<i>Nadia Carolina Ksybala</i>	
Acerca de los intercambios entre maestras/os de apoyo a la inclusión y profesionales de salud del ámbito público y privado en escuelas primarias públicas de Comodoro Rivadavia Chubut.....	102
<i>Cristina Pereyra</i>	
Puesta en acto de políticas públicas en educación secundaria y desigualdad urbana. Un estudio en escuelas del Golfo San Jorge.....	109
<i>Carla Villagran</i>	
CAPÍTULO IV: CONFIGURACIONES URBANAS EN LA CUENCA DEL GOLFO SAN JORGE. PRODUCCIÓN DEL ESPACIO Y DESIGUALDADES SOCIALES	
Algunas discusiones sobre extractivismo en la Cuenca del Golfo San Jorge.....	120
<i>Natalia Barrionuevo y Gastón Destito</i>	
Políticas culturales locales y desigualdades sociales en Comodoro Rivadavia (Chubut) Aportes teóricos para pensar la diferencia y las desigualdades.....	127
<i>Mariana Cerdeira</i>	

Acceso al agua, organización y desigualdades.....	137
<i>Gastón Nahuel Destito</i>	
La ciudad autoconstruida: Informalidad y desarrollo urbano caletense.....	144
<i>Noemí Raquel González</i>	
<b>CAPÍTULO V: LAS TICS EN LA CUENCA DEL GOLFO SAN JORGE: FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN, TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y DESARROLLO ECONÓMICO</b>	
Modulación con Bancos de Filtros Multiportadora para Sistemas de Comunicación en Entornos Desfavorables.....	153
<i>Darío Roldos y Carlos de Marziani</i>	
Desarrollo de sistemas web para apoyo a la investigación científica en el Golfo San Jorge.....	159
<i>Pablo Rosales y Carlos De Marziani</i>	
<b>CAPÍTULO VI: INVESTIGACIONES EN RECURSOS OCEÁNICOS: AVANCES Y PERSPECTIVAS</b>	
Efectos del extracto rico en astaxantina natural en alimento balanceado para el cultivo del róbalo ( <i>Eleginops maclovinus</i> , Valenciennes, 1830).....	174
<i>Roberto Cerda, Gabriela Malanga y Marcia Mazzuca</i>	
Composición química de un extracto de subproductos de langostino <i>P. muelleri</i> ....	179
<i>Tatiana Macias, Martina Cretton y Marcia Mazzuca</i>	
Evaluación del efecto del blanqueado y de ciclos sucesivos de congelación – descongelación sobre el rendimiento de carotenoides a partir de subproductos de langostino.....	183
<i>Micaela Marin, Celeste Gurin y Marcia Mazzuca</i>	
Optimización de la extracción de carotenoides a partir de subproductos del procesamiento del langostino.....	189
<i>Álvaro Domínguez, Martina Cretton y Marcia Mazzuca</i>	

## **Prólogo**

El presente documento es el producto de una iniciativa de los grupos de investigación de la Unidad Académica Caleta Olivia de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral y de la sede Comodoro Rivadavia de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. La idea fue constituir un espacio de intercambio y discusión en torno a las líneas de investigación que se desarrollan en el Centro de Investigación y Transferencia (CIT GSJ). Era necesario conocerse e interactuar de manera presencial, modalidad que debió ser señalada luego de la pandemia, porque la virtualidad resultó común para toda reunión que implicara traslado. Se asumió el desafío y se concretó el encuentro de becarios, investigadoras/es y equipos de trabajo con pertenencia institucional en el CONICET. Se generó una actividad académica donde se presentaron trabajos científicos y proyectos de la región, caracterizada por fuertes lazos económicos e histórico culturales, dependiente de dos jurisdicciones provinciales (Chubut y Santa Cruz). Además, se dieron a conocer instrumentos institucionales del CONICET para la transferencia del conocimiento y la vinculación, a los fines de poner en perspectiva motivaciones y oportunidades para los más jóvenes.

El objetivo fue promover un espacio de diálogo con una visión más integradora, en un área donde abundan los kilómetros y faltan investigadores, para definir mecanismos optimización de recursos disponibles. Los vínculos así generados permitieron abordar desde una perspectiva interdisciplinar las problemáticas comunes de la Cuenca del golfo San Jorge y se espera que constituya un núcleo de pensamiento para el desarrollo de la región. Esta entrega muestra la potencialidad de los científicos locales que se puede percibir en el contenido de las siguientes páginas.

El resultado de este primer encuentro desarrollado los días 20 y 21 de octubre de 2022 se documenta en forma escrita para sumarse a la serie de Seminarios del Golfo San Jorge, alojada en el repositorio institucional del CCT CENPAT, como corolario de las dos jornadas de trabajo. Varias instituciones participaron de la gestación de esta edición. Un especial agradecimiento a ambas Universidades que pusieron a disposición todas las

facilidades e instalaciones, a la Municipalidad de Comodoro Rivadavia a través de la Agencia Comodoro Conocimiento, que dispuso el traslado de investigadores entre las ciudades de Comodoro Rivadavia y Caleta Olivia, al Secretario de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura, Provincia del Chubut por su aporte financiero, a la diputada de la provincia de Santa Cruz, Liliana Toro quien canalizó la declaración de interés del evento, y particularmente a quienes asumieron la organización: Dra. Carla Villagrán y María Fernanda Díaz.

*Mirtha Lewis*

## **Introducción**

En el año 2023 el CONICET cumple 65 años de su creación y motorización de la ciencia y la tecnología en Argentina. Siguiendo un criterio de federalización, el CONICET ha ido ampliando el sistema científico en clave territorial, temática, de género y diversidades. El estímulo sostenido a nivel de política pública en aras a la democratización del conocimiento, su producción y acceso, es advertido en diferentes puntos geográficos de nuestro país. Es así, que en sintonía con la federalización de la ciencia, en el sur del Patagonia se aprecia la consolidación de líneas de estudio y el fortalecimiento de grupos con dependencia institucional en CONICET, trabajando en universidades, institutos y centros de investigación. La cuenca del Golfo San Jorge, en tanto espacio geopolítico, encuentra a grupos de investigación en temas y abordajes comunes trasvasando las esferas institucionales. Es allí, en el encuentro de objetos de investigación, de abordajes y de discusiones que surgió la necesidad de convocarnos como comunidad científica del CONICET.

El 1º ENCUENTRO DE BECARIOS E INVESTIGADORES/AS CONICET DEL GOLFO SAN JORGE propuso constituir un espacio de intercambio y discusión en torno a las líneas de investigación que actualmente se encuentran en desarrollo en la región. A partir de su realización, se espera instalar un precedente y promover una actividad académica que pueda fortalecerse en el tiempo a partir de los vínculos que entre investigadores/as y equipos. La actividad fue organizada por el CIT Golfo San Jorge y por equipos de trabajo que radican sus investigaciones en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral y en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Asimismo, contó con la participación plena del CCT CENPAT CONICET en sus diferentes servicios (Unidad de Vinculación Tecnológica, oficina de comunicación y oficina de personal).

El encuentro tuvo como especial propósito abrir espacios de socialización y discusión en torno a objetos de estudio, construcciones conceptuales, enfoques metodológicos,

perspectivas y características de la investigación en nuestra región. Sumado a ello, el establecimiento de vínculos interinstitucionales para el diseño de actividades futuras.

Este libro reúne los resúmenes ampliados de los trabajos presentados en las diferentes mesas temáticas y propone, a partir de allí, la difusión de los planes de trabajo de becarios e investigadoras/es CONICET en pleno desarrollo en la región del Golfo San Jorge.

Una de las líneas temáticas presentadas es la de *“Biotecnología, tecnología de recursos naturales y ecofisiología de plantas en Patagonia: desafíos y proyecciones”*. Las presentaciones en esta mesa de trabajo tuvieron como objetivo abordar los diferentes proyectos en marcha con relación a bacterias *Rhodococcus aetherivorans* L13 y la potencial plataforma para la biocaptura de CO<sub>2</sub>, microorganismos de la filosfera y absorción foliar de agua en olivos, también la utilización de residuos de poda de olivo por bacterias del género *Rhodococcus* para la obtención de compuestos con valor agregado, la aplicación de la tecnología CRISPR en cepas oleaginosas del género *Rhodococcus* para la producción de lípidos de interés biotecnológico, entre otros temas. Por su parte en la mesa *“Derechos y articulación de demandas en la Argentina contemporánea”* las discusiones giraron en torno a la relación entre la irrupción de demandas en la esfera pública y su articulación con la idea de derechos. Interesó, por un lado, analizar las distintas formas en que las demandas se plantean como portadoras de un derecho existente que no puede ser disfrutado o no es garantizado, como llamamientos para la creación de nuevos derechos o para la eliminación y negación de derechos. Por el otro lado, también se problematizó la relación teórica entre demanda y derechos y las formas de pensar aquello que da lugar a la demanda y a la expansión o restricción de derechos.

El grupo de trabajo de *“Procesos educativos y de escolarización en Patagonia Central”* se enfocó en debatir y dialogar en torno a las experiencias, prácticas y significaciones que se construyen y desenvuelven en espacios educativos escolares y no escolares, donde se ponen en juego múltiples procesos de apropiación y resistencia, de producción y reproducción, de producción de sentidos y de saberes, los cuales involucran diversas

sujetos: estudiantes y docentes, niños y jóvenes, familias, miembros de organizaciones sociales y de uniones vecinales, entre otros.

La mesa “*Configuraciones urbanas en la Cuenca del Golfo San Jorge. Producción del espacio y desigualdades sociales*” propuso aunar aquellos trabajos que tienen como objetivo el análisis de diferentes dinámicas sociales que se suscitan en las ciudades que componen la Cuenca del Golfo San Jorge, haciendo foco en la construcción del espacio y las desigualdades sociales. Se pusieron en común distintos análisis vinculados a la problemática de la producción de las ciudades y los conflictos que se dan por, y en las mismas. Las relaciones y dinámicas del espacio urbano configuran formas diversas de ser y estar en la ciudad donde diferentes actores intervienen y en donde las desigualdades entre dichos actores determinan en gran medida el horizonte de posibilidades.

Otra de las aristas investigativas fue la de “*Las TICs en la cuenca del Golfo San Jorge: fortalecimiento de la investigación, transformación productiva y desarrollo económico*”. Este grupo de trabajo representa un área de interés estratégico para la región patagónica, dada la existencia de recursos naturales renovables y no renovables en un único espacio bajo la jurisdicción de dos provincias: Chubut y Santa Cruz. Las líneas de discusión involucran soluciones de conectividad para monitoreo y telesupervisión: comunicaciones de largo alcance, comunicaciones en redes eléctricas, comunicaciones acuáticas, internet de las cosas (IoT) e internet de las cosas acuático (UIoT), ciudades inteligentes (Smart Cities), robótica acuática, sistemas de control para aplicaciones en energías renovables. Plataformas digitales y servicios en la nube aplicados a la industria, turismo, agricultura y ganadería, investigación, gobierno abierto.

En la mesa de “*Investigaciones en Recursos Oceánicos: avances y perspectivas*”, el objetivo fue generar un espacio para la discusión y socialización de los resultados emergentes de las líneas de investigación y mostrar los avances con relación a la formación de RRHH e investigación, innovación y transferencia vinculados al estudio y

aprovechamiento de los recursos oceánicos en el Golfo San Jorge. Se abordaron aspectos biológicos, químicos, ambientales, sociales, económicos y/o históricos.

Otro de los grupos de trabajo se orientó a la “*Producción agrícola en localidades del Golfo San Jorge: diálogos interdisciplinarios y saberes para pensar el futuro más allá del extractivismo*”. Los trabajos presentados demuestran el esfuerzo por comprender las condiciones de creación y desarrollo de actividades económicas que se producen por fuera de las históricas y dominantes dinámicas extractivistas en el Golfo. El pensamiento conjunto se enfocó en el binomio sociedad–naturaleza; las potencialidades y limitantes que representa el medio natural en actividades agrícolas emergentes y/o tradicionales; las condiciones institucionales y políticas, las formas de producción y organización ligadas a modelos cooperativos, solidarios e inclusivos; como también el modo en que la tecnología, los datos y la información pueden contribuir a superar algunas limitaciones, entre otras cuestiones.

En las páginas que siguen encontraremos los diferentes trabajos, individuales y colectivos, organizados de acuerdo a las líneas de investigación consolidadas en la cuenca del Golfo San Jorge.

*Carla A. Villagrán*

**CAPÍTULO I: BIOTECNOLOGÍA,  
TECNOLOGÍA DE RECURSOS NATURALES Y  
ECOFISIOLOGÍA DE PLANTAS EN  
PATAGONIA: DESAFÍOS Y PROYECCIONES**

# ***Rhodococcus aetherivorans* L13: potencial plataforma para la biocaptura de CO<sub>2</sub>**

**Laura Gallegos, Roxana Silva y Héctor Álvarez**

INBIOP - CONICET

[gallegosandrealaura@gmail.com](mailto:gallegosandrealaura@gmail.com)

## **Resumen**

Considerando las nuevas tendencias de utilización de microorganismos para el secuestro y utilización de compuestos C1 como alternativa para la generación de compuestos de interés comercial; se estudiaron las posibles vías de captura de estos compuestos y los circuitos regulatorios asociados en *Rhodococcus aetherivorans* L13. Para ello se realizó un análisis global de la expresión diferencial (RNA-Seq) de genes en condiciones heterotróficas y oligotróficas.

Del análisis de estos datos se puede determinar que la cepa se adapta a estas condiciones reorganizando su metabolismo mediante la modificación de la expresión de diversos reguladores. En esta cepa no se encontraron las vías clásicas de captura de CO<sub>2</sub> (Jiang 2021). Por lo que este microorganismo realizaría la fijación y asimilación de C a través de una vía metabólica novedosa.

En conjunto con lo reportado por Ikegaya (2020) se podrían inferir un grupo de genes que estarían involucrado en el proceso de fijación y asimilación de CO<sub>2</sub> que involucrarían la formación de metanol y formaldehído o formato. Además, el microorganismo parece desarrollar un metabolismo conservador de carbono, a través de la represión de enzimas del tipo decarboxilasas.

La activación del nodo 2- oxoglutarato/glutamato podría contribuir en la generación de poder reductor y en la cesión de electrones para ser derivados a las cadenas respiratorias.

Los resultados demuestran que *Rhodococcus aetherivorans* L13 logra adaptarse al entorno oligotrófico, haciendo a esta cepa una buena candidata para su utilización como plataforma biológica de captura y fijación de compuestos C1.

**Palabras clave:** CO<sub>2</sub>, Biotecnología, Bioconversión, Microorganismos, Rhodococcus.

### ***Abstract***

*Recently, C1 compounds have been used as feedstock for microbial synthesis of high value products. With this in mind, we studied Rhodococcus aetherivorans L13 possible capture and assimilation pathways and associated regulatory circuits. This was achieved by performing a gene differential expression analysis (RNA-Seq) in heterotrophic and oligotrophic conditions.*

*From this data, we could asses that this strain could adapt to this conditions reorganizing its metabolism through changing the expression of different regulators. Also, this strain does not have the usual CO<sub>2</sub> assimilation pathways (Jiang 2021) which could mean that this microorganism has a novel assimilation pathway.*

*From these results and those published by Ikegaya (2020) one could infer a group of genes that might be involved in the capture and assimilation pathways, that would involve methanol and formaldehyde or formate synthesis. Also, this strain could be capable of developing a carbon conserving metabolism by repressing the expression of decarboxylation enzymes.*

*The activation of the 2-oxoglutarate/glutamate node could help regenerate NADH/NADPH pools and give electrons to the transport chain.*

*All these results show that Rhodococcus aetherivorans L13 succesfully adapts to oligotrophic conditions making it a good candidate for microbial CO<sub>2</sub> capture and assimilation platform.*

En la actualidad uno de los grandes problemas de la humanidad es el calentamiento global. Este fenómeno es producido por las constantes emisiones de gases de efecto invernadero que se originan de manera natural, o de forma antrópica (a partir de la utilización de combustibles de origen fósil o de actividades del sector industrial). Si bien en la actualidad existen diferentes métodos de captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), estos presentan un alto costo económico y una baja efectividad en el tiempo. Una nueva corriente propone la utilización de microorganismos como plataforma para el secuestro y utilización del CO<sub>2</sub> (Mohan, 2016) como alternativa más económica y efectiva, ya que permitiría acoplarse a procesos de generación de compuestos de interés comercial.

Por otro lado, bacterias del género *Rhodococcus* han sido estudiadas por largo tiempo debido a su gran versatilidad metabólica para la degradación y/o transformación de

diferentes compuestos y la síntesis de distintos productos de alto valor agregado. Algunos de estos productos incluyen los triglicéridos (Alvarez, 1996), polihidroxicanoatos, biosurfactantes, antimicrobianos, entre otros (Cappelletti, 2020). Esta propiedad les confiere una gran adaptabilidad, permitiéndoles sobrevivir en condiciones muy adversas como podría ser el crecimiento a partir de fuentes de carbono C1.

Con el fin de determinar si alguna de estas actinobacterias con conocida capacidad de síntesis es capaz de asimilar y fijar CO<sub>2</sub>, se realizaron diversos ensayos en cepas de nuestra colección. A partir de los resultados obtenidos, se seleccionó a la cepa *Rhodococcus aetherivorans* L13 (L13), por su capacidad de crecer a partir de CO<sub>2</sub> y para tolerar altas concentraciones de este compuesto gaseoso. Como hasta el momento no se conocen las posibles vías de captura de fuentes de carbono C1 en este género bacteriano, el objetivo de este trabajo se enfocó en estudiar las rutas metabólicas y/o circuitos regulatorios involucrados en este proceso. Para tal fin, se realizó un estudio global de expresión diferencial de los genes del microorganismo (análisis de transcriptoma) luego de cultivar las células en dos condiciones diferentes: (1) cultivo en condiciones heterotróficas utilizando glucosa como fuente de carbono, y (2) cultivo en condiciones oligotróficas utilizando un gas residual compuesto por CO<sub>2</sub> y metano (96% CO<sub>2</sub>, 2.38 % CH<sub>4</sub>) como únicas fuentes de carbono. Para este ensayo se cultivó la cepa L13 en un medio sólido con bajo contenido de nitrógeno (0,1 g/L), con glucosa 1% (p/v) y la mezcla de gases al 5% del gas residual, como únicas fuentes de carbono, respectivamente. Se recolectaron las células en la fase exponencial de crecimiento, se realizó la extracción del ARN total, y se analizó la expresión diferencial de los genes en ambas condiciones mediante la metodología del RNA-seq. Como este método permite obtener los valores de expresión de los genes, se puede realizar una comparación de los mismos en dos condiciones de crecimiento (una es control y la otra es la condición en estudio) y observar las diferencias y similitudes entre ambas.

Del análisis de los datos obtenidos, se puede inferir que esta cepa experimenta grandes cambios en su dinámica génica y molecular, con reorganización de su metabolismo; evidenciado por los cambios significativos (>2 fold change) de la expresión de 2.179

genes (48,36% de los genes estudiados). Parte de estos genes son aquellos que se relacionan con la regulación del metabolismo celular, como los reguladores transcripcionales, sistemas de dos componentes y factores Sigma. Algunos ejemplos de estos reguladores globales que fueron reprimidos o inducidos, son los genes *rex*, *soxr*, *aldr1*, *glnr* y *nlpr*. Esto sugiere que la adaptación a estas condiciones de crecimiento es un proceso finamente orquestado por una nueva red regulatoria.

Según lo descrito por Hu (2019), los procesos de bioasimilación de CO<sub>2</sub> pueden mejorarse de dos maneras, potenciando la captura de CO<sub>2</sub> o reduciendo la pérdida del mismo en los distintos procesos metabólicos. En este sentido, la cepa L13 es capaz de adaptarse activando diferentes reacciones y vías metabólicas relacionadas con la asimilación de CO<sub>2</sub> y la utilización de CH<sub>4</sub>. Los resultados obtenidos sugieren que la cepa L13 no posee ninguna de las vías metabólicas reportadas hasta el momento en otros organismos (Jiang, 2021), por lo que este microorganismo realizaría la fijación y asimilación de CO<sub>2</sub> a través de una vía metabólica novedosa. Este resultado concuerda con lo reportado por Ikegaya (2020) para el crecimiento de la bacteria *Rhodococcus erythropolis* N9T en condiciones oligotróficas. Considerando los resultados obtenidos en este estudio y los reportados previamente, se podrían inferir un grupo de genes que podrían formar el “core oligotrófico” que estaría involucrado en el proceso de fijación y asimilación de CO<sub>2</sub> en este microorganismo. Las vías de fijación y asimilación de CO<sub>2</sub> podrían incluir la formación de metanol y formaldehído o formato. Este último compuesto, podría ser luego transferido como un grupo metilo a un intermediario metabólico desconocido, utilizando como mediador un cofactor especial derivado del tetrahidrofolato. El CH<sub>4</sub> podría ser asimilado por medio de su oxidación a metanol a través de una reacción catalizada por un complejo de enzimas metanol monoxigenasas. Se observó un incremento significativo en la expresión de un grupo de genes que podrían codificar para estas enzimas durante el crecimiento con el gas residuo.

Por otra parte, en condiciones de oligotrofia el microorganismo parece desarrollar un metabolismo conservador de carbono, a través de la represión de la actividad de varias enzimas del tipo decarboxilasas que producen la liberación de CO<sub>2</sub>; como por ejemplo

aquellas involucradas en las vías de las pentosas fosfato, ciclo de los ácidos tricarbónicos, entre otras.

Por otro lado, se observó que las células bajo condiciones de oligotrofia tenían una actividad metabólica y energética 26 veces inferior a la observada en los cultivos heterotróficos, lo cual se correlaciona bien con la disminución significativa de la expresión de los genes involucrados de las distintas vías glucolíticas, el ciclo de los ácidos tricarbónicos y componentes de la cadena respiratoria.

Resulta interesante destacar la activación de diferentes genes relacionados con el nodo 2- oxoglutarato/glutamato. Este nodo podría contribuir en la generación de poder reductor en forma de NADH y/o NADPH, y en la cesión de electrones que podrían ser derivados a las cadenas respiratorias. Además, este nodo podría funcionar en la célula como sensores del estado nutricional y el balance Carbono/Nitrógeno. La variación de este balance podría desencadenar una gran cantidad de respuestas regulatorias a fin de mantener el estado fisiológico adecuado. La readecuación del estado energético es uno de los principales desafíos que presenta el crecimiento celular utilizando CO<sub>2</sub> como única fuente de carbono (Hu, 2019).

Los resultados demuestran que *Rhodococcus aetherivorans* L13 logra adaptarse al entorno oligotrófico, activando una serie de reacciones que le permitirían crecer a partir de fuentes de carbono C1. Por otro lado, este análisis permitió determinar un grupo de genes como potenciales blancos para su modificación genética. Estas modificaciones junto con mejoras fisiológicas en las condiciones de cultivo, cómo podría ser el agregado de H<sub>2</sub> al cultivo como fuente alternativa de energía celular, harían de este proceso uno mucho más eficiente. Por lo tanto, esta cepa sería una buena candidata para su utilización como plataforma biológica de captura y fijación de compuestos C1.

## Bibliografía

- Alvarez, H. M., Mayer, F., Fabritius, D., & Steinbüchel, A. (1996). Formation of intracytoplasmic lipid inclusions by *Rhodococcus opacus* strain PD630. *Archives of microbiology*, 165(6), 377-386.
- Cappelletti, M., Presentato, A., Piacenza, E., Firrincieli, A., Turner, R. J., & Zannoni, D. (2020). Biotechnology of *Rhodococcus* for the production of valuable compounds. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(20), 8567-8594.
- Hu, G., Li, Y., Ye, C., Liu, L., & Chen, X. (2019). Engineering microorganisms for enhanced CO<sub>2</sub> sequestration. *Trends in biotechnology*, 37(5), 532-547.
- Jiang, W., Hernandez Villamor, D., Peng, H., Chen, J., Liu, L., Haritos, V., & Ledesma-Amaro, R. (2021). Metabolic engineering strategies to enable microbial utilization of C1 feedstocks. *Nature Chemical Biology*, 17(8), 845-855.
- Ikegaya, R., Shintani, M., Kimbara, K., Fukuda, M., & Yoshida, N. (2020). Identification of a transcriptional regulator for oligotrophy-responsive promoter in *Rhodococcus erythropolis* N9T-4. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 84(4), 865-868.
- Mohan, S. V., Modestra, J. A., Amulya, K., Butti, S. K., & Velvizhi, G. (2016). A circular bioeconomy with biobased products from CO<sub>2</sub> sequestration. *Trends in Biotechnology*, 34(6), 506-519.
- Ye Z, Li H, Jia Y, Fan J, Wan J, Guo L, Su X, Zhang Y, Wu WM, Shen C (2020) Supplementing resuscitation-promoting factor (Rpf) enhanced biodegradation of polychlorinated biphenyls (PCBs) by *Rhodococcus biphenylivorans* strain TG9T. *EnvironPollut.* 27;263:114488. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114488

# Microorganismos de la filosfera y absorción foliar de agua en olivos

Marcela Ailén Palmeri, Gisela Alejandra Parra y Nadia Soledad Arias

INBIOP - CONICET

FCNyCS - GEBEF - UNPSJB

[ailen@palmeri.com.ar](mailto:ailen@palmeri.com.ar)

## Resumen

La filosfera de las plantas presenta condiciones dinámicas que bajo ciertas condiciones permiten que los microorganismos puedan colonizar y establecerse en su superficie. Factores abióticos como la humedad, la temperatura, la disponibilidad de nutrientes, así como las características morfológicas y químicas de las hojas modifican los patrones de colonización y permanencia de los microorganismos. Los ecosistemas áridos presentan una asincronía entre precipitación y temperatura, por lo que los pulsos de lluvia durante el verano pueden presentar fuentes alternativas de agua para la absorción foliar de agua. En este trabajo se determinó la relación entre el grado de colonización de la superficie foliar por microorganismos y las características vinculadas con la absorción foliar de agua en árboles de olivo (var. Arbequina) de dos edades diferentes (5 años y 11 años) y con la resistencia a bajas temperaturas. El estudio se realizó en el “Parque Ecológico Área El Doradillo”, durante la estación de otoño. A nivel foliar se determinó la absorción de agua, el grado de repelencia y adhesión hídrica, la presencia y distribución de colonias de microorganismos y el daño de la membrana celular a temperaturas congelantes (LT50). Las plantas más jóvenes presentaron mayor absorción foliar de agua cuando fueron sumergidas totalmente en comparación con las plantas de 11 años de edad, y los valores de LT50 indicaron que estas plantas presentan mayores daños a bajas temperaturas. Las zonas que presentaron fluorescencia, lo cual indica la presencia de microorganismos, se restringieron a los tricomas y hubo mayor porcentaje de fluorescencia en hojas pertenecientes a árboles más jóvenes. Las hojas de olivos de mayor edad, retienen y absorben menos agua, lo cual las mantiene más secas, lo cual podría evitar el daño debido a temperaturas congelantes.

**Palabras clave:** filosfera, absorción foliar, resistencia a bajas temperaturas

### **Abstract**

*The plant phyllosphere presents dynamic conditions and the ability of microorganisms to colonize and establish in this space depends on different factors such as humidity, temperature and nutrient availability. Arid ecosystems present an asynchrony between precipitation and air temperature, so pulses of rain during the summer may present alternative sources of water for foliar water uptake. During autumn and winter leaves need to diminish leaf water to improved freezing resistance. The aim of this work, was to evaluate the relationship between the degree of colonization of the leaf surface by microorganisms and the characteristics related to leaf water absorption and freezing resistance in olive trees (var. Arbequina) of two different ages (5 years and 11 years). The study was carried out in the "Parque Ecológico Área El Doradillo", during the autumn season. Variables such as leaf water uptake, degree of water repellency and adhesion, presence and distribution of microorganism colonies on the leaf surface and cell membrane damage at freezing temperatures (LT50) were measured. Younger plants showed greater leaf water uptake compared to 11-year-old plants, and LT50 values indicated that these plants showed greater cell damage at low temperatures. The fluorescent areas were restricted to trichomes and there was a higher percentage of fluorescence in leaves of younger trees. Older olive leaves retain and absorb less water, which keeps them drier and prevents damage due to freezing temperatures.*

**Keywords:** *phyllosphere, foliar water uptake, low temperatures*

### **Introducción**

La parte aérea de las plantas, principalmente las hojas, representa uno de los mayores hábitats terrestres para los microorganismos, con más de  $6,4 \times 10^8$  km<sup>2</sup> (Morris 2002; Vorholt 2012). Este hábitat denominado filosfera es ocupado por una gran diversidad de bacterias, hongos, algas y otros microorganismos que afectan la fisiología de las plantas (Vorholt 2012). A pesar, de ser un ambiente hostil para los microorganismos, dado que es un sistema abierto y altamente dinámico afectado por las permanentes fluctuaciones de las condiciones ambientales (Vorholt, 2012; Lindow y Brandl, 2003), algunos microorganismos logran establecerse y vivir sobre las superficies foliares. La posibilidad de colonizar las hojas y la estabilidad de los microorganismos dependerá de factores abióticos como la humedad y la temperatura de las hojas, así como la

disponibilidad de nutrientes (Morris, 2002; Bernard et. al., 2013). A nivel morfológico, la superficie foliar esta interrumpida básicamente por tricomas y estomas los cuales pueden ser micrositos favorables para la colonización por microorganismos, debido a que contribuyen a la retención hídrica (Brewer et. al., 1991) y generan sitios más estables para el establecimiento de los mismos. Las características de la cutícula, su composición química y grosor, así como la topografía de la superficie foliar, las cuales dependen de la edad de la hoja y difieren entre la cara abaxial y adaxial de las mismas, constituyen las principales variables que influyen en la absorción foliar de agua y en la colonización de los microorganismos (Hunter et. al., 2010; Cavallaro et. al., 2020). En ecosistemas áridos y fríos, como la estepa patagónica, durante el verano los pulsos pequeños de lluvia, así como la humedad atmosférica depositada en forma de rocío sobre las plantas, pueden representar fuentes alternativas de agua para su absorción desde la superficie foliar. Sin embargo, durante el otoño e invierno, cuando las temperaturas alcanzan valores menores a 0°C, la absorción foliar de agua debe reducirse con el fin de evitar el daño celular debido al congelamiento del agua extracelular. Recientemente se han generado nuevas alternativas productivas agrícolas para la región tales como la producción de olivos (*Olea europaea*) y viñedos (*Vitis vinifera*), para ambas especies frutícolas la región patagónica sur se encuentra fuera de sus límites actuales de distribución, por lo cual es necesario contar con información que permita entender las respuestas morfo-fisiológicas de las plantas tanto en plantas jóvenes como adultas. Actualmente, son escasos los trabajos científicos que evalúan el efecto de la presencia de microorganismo con la absorción foliar de agua y la resistencia a bajas temperaturas en relación a la edad de las plantas o en diferentes ambientes (Neuner et. al., 2010; Cavallaro et. al., 2020). Por consiguiente, el objetivo del trabajo fue determinar la relación entre el grado de colonización de la superficie foliar por microorganismos y las características vinculadas con la absorción foliar de agua en árboles de olivo (variedad Arbequina) de dos edades diferentes (5 años y 11 años), con la resistencia a bajas temperaturas en la región costera de la provincia del Chubut.

## **Materiales y métodos**

El estudio se realizó en el “Parque Ecológico Área El Doradillo”, en la ciudad de Puerto Madryn, en la chacra “Los olivares”, durante la estación de otoño del año 2021. Se registraron las siguientes variables: absorción foliar de agua, grado de repelencia hídrica, (Adam, 1963; Brewer et. al., 1991), adhesión hídrica (Wang et. al., 2014), presencia y distribución de colonias de microorganismos sobre la superficie foliar mediante la tinción con el fluorocromo naranja de acridina observado mediante microscopía de epifluorescencia y el daño de la membrana celular a temperaturas congelantes (LT50), según la técnica de electrolitos disueltos en solución (Arias et. al., 2015).

## **Resultados**

Los resultados sugieren que plantas jóvenes de olivo (5 años) presentaron mayor absorción foliar de agua (0,012 g/cm<sup>2</sup>) en comparación con las plantas de 11 años de edad (0,0082 g /cm<sup>2</sup>). Además, cuando se diferenció la absorción foliar de agua entre caras (abaxial y adaxial), las plantas de 5 años absorbieron más agua en la cara superior ( $6,21 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2 \pm 2,14 \times 10^{-5}$ ) y presentaron menores ángulos de contacto entre el agua y la superficie de la hoja ( $80,41^\circ \pm 2,57$ ), con respecto a las plantas de 11 años ( $86,95^\circ \pm 1,88$ ). Los valores de LT50 indicaron que las plantas de 5 años de edad presentaron mayores daños a bajas temperaturas que plantas de 11 años de edad ( $-7,49^\circ\text{C} \pm 0,64$ ,  $-6,67^\circ\text{C} \pm 0,38$ , respectivamente). Al mismo tiempo, las zonas donde se observó fluorescencia, lo cual indica la presencia de microorganismos, se restringieron a los tricomas y hubo mayor porcentaje de fluorescencia en hojas pertenecientes a árboles más jóvenes.

## **Discusión y conclusión**

Los datos obtenidos sugieren que las hojas con mayor absorción foliar de agua, presentan menor repelencia hídrica (es decir, mayor superficie de la hoja en contacto con el agua), mayor superficie foliar con presencia de microorganismos y mayores

daños por bajas temperaturas. Esto podría deberse a que la duración de la humectación de la superficie foliar, y la cantidad de agua son factores determinantes en el desarrollo y supervivencia de las colonias de microorganismos. Durante la estación de otoño la presencia de microorganismos contribuiría a retener la humedad en las hojas, lo cual sería una desventaja en plantas que como el olivo, presentan como mecanismo para resistir bajas temperaturas el mecanismo de superenfriamiento, ya que podrían sufrir mayores daños por temperaturas congelantes. Para esta misma estación, las hojas de olivos de árboles de mayor edad (11 años) retienen y absorben menos agua, lo cual las mantiene más secas y así logran evitar el daño debido a temperaturas congelantes. Un factor que podría explicar esta diferencia es la edad de la planta, ya que tiene relación con la adaptación de las mismas a las bajas temperaturas, presentando un mayor grosor de la cutícula por consiguiente, menor absorción y retención foliar de agua lo cual dificultaría la colonización y adhesión de los microorganismos.

## **Bibliografía**

- Adam N. K. (1963). Principles of water repellency. In JL Molliet, ed. Waterproofing and water repellency. Elsevier, Pp.1-23.
- Arias N. S, Bucci SJ, Scholz FG, Goldstein G. (2015). Freezing avoidance by supercooling in *Olea europea* cultivars: the role of apoplastic water, solute content and cell wall rigidity. *Plant Cell Environ* 38: 2061-2070.
- Aryal B., Neuner G. (2010). Leaf wettability decreases along an extreme altitudinal gradient. *Oecologia*. 162. 1-9. 10.1007/s00442-009-1437-3.
- Beattie G. A. (2011). Water relations in the interaction of foliar bacterial pathogens with plants. *Ann Rev Phyt*, 49: 533-555.
- Bernard F, Sache I, Suffert F, Chelle M. (2013). The development of a foliar fungal pathogen does react to leaf temperature! *New Phytol*. 198:232-40.
- Brewer C. A., Smith W.K., Vogelmann T.C. (1991). Functional interaction between leaf trichomes, leaf wettability and the optical properties of water droplets. *Plant Cell Environ* 14:955–962.
- Cavallaro A., Carbonell Silletta L. M., Pereyra D. A., Goldstein G., Scholz F. G., Bucci S. J. (2020). Foliar water uptake in grasses and shrubs of arid ecosystems:

seasonal variability and ecophysiological consequences. *Oecologia* 193, 337–348.

- Hunter P. J., Hand P., Pink D., Whipps J. M., Bending G. D. (2010). Both leaf properties and microbe-microbe interactions influence within-species variation in bacterial population diversity and structure in the Lettuce (*Lactuca* Species) phyllosphere. *Applied and Environmental Microbiology*. <https://doi.org/10.1128/AEM.01321-10>
- Lindow S. E., Brandl MT. (2003). Microbiology of the phyllosphere. *Appl. Environ. Microbiol.* 69(4):1875-83.
- Morris C. E. (2002). Phyllosphere. eLS. doi: 10.1038/npg.els.0000400.
- Morris C. E., Barnes M. B., McLean RJC. (2002). Biofilms on leaf surfaces: implications for the biology, ecology and management of populations of epiphytic bacteria. *Phyllosphere microbiology* pp.139-155.
- Pereyra D. A., Bucci S. J., Arias N. S., Ciano N., Cristiano P. M., Goldstein G., Scholz F. G. (2017). Grazing increases evapotranspiration without the cost of lowering soil water storages in arid ecosystems. *Ecohydrology*. 2017;e1850. <https://doi.org/10.1002/eco.1850>
- Vorholt J. A., (2012). Microbial life in the phyllosphere. *Nature Rev Microbiol* 10: 828-840.
- Wang H., Hui S., Yanhui W., Mahmood A. (2015). The wetting of leaf surfaces and its ecological significances. *Wetting and Wettability* SP - Ch. 11. <https://doi.org/10.5772/61205>
- Yadav R. K. P., Karamanoli K, Vokou D. (2005). Bacterial colonization of the phyllosphere of Mediterranean perennial species as influenced by leaf structural and chemical features. *Microb. Ecol.* 50:185-96.

# Utilización de residuos de poda de olivo por bacterias del género *Rhodococcus* para la obtención de compuestos con valor agregado

Natalia Sandoval, Nadia Arias y Mariana Lanfranconi

INBIOP - CONICET  
FCNyCS - UNPSJB  
[mlanfranconi@unpata.edu.ar](mailto:mlanfranconi@unpata.edu.ar)

## Resumen

La poda de olivos es una práctica habitual que genera una gran cantidad de restos de hojas de difícil compostaje debido a su alto contenido en fenoles. Sin embargo, la utilización de este residuo como fuente de carbono en bacterias aún no ha sido estudiado. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de crecer y acumular lípidos neutros a partir del residuo de hojas de olivo en cuatro cepas del género *Rhodococcus* (*R. opacus* PD630, *R. fascians* F7, *R. erythropolis* DSM43060 y cepa *R. sp.* 24CO). Se probaron cuatro medios de cultivo diferentes que contenían residuos triturados sólidos (MT) o residuos líquidos (TE) preparados a partir de hojas frescas (F) o deshidratadas (S) para determinar el crecimiento y la acumulación de lípidos en estas cepas. Dentro de las cepas probadas, se obtuvieron mejores resultados de crecimiento con 24CO, obteniéndose valores de TAG de un 26,2% p/p en TES y un 20,2% p/p en MTF. Sin embargo, *R. opacus* PD630 presentó mayor rendimiento en cuanto a acumulación de TAG, llegando a acumular un 51,9% p/p y 37,4% p/p en TEF y MTS respectivamente. De esta manera queda de manifiesto la utilidad de representantes del género *Rhodococcus* como plataforma para la bioconversión de residuos de poda de olivos en compuesto de alto valor agregado.

**Palabras claves:** Triglicéridos, Residuo poda, Olivo, *Rhodococcus*.

## Abstract

Olive tree pruning is a common practice that generates a large amount of leaf debris that is difficult to use as compost due to its high phenol content. However, the use of this residue as carbon source for bacterial growth has not been studied yet. Our goal was to evaluate the potential of this waste to generate lipids of biotechnological interest in *Rhodococcus* strains (*Rhodococcus opacus* PD630, *Rhodococcus fascians* F7,

*Rhodococcus erythropolis* DSM 43060 and strain *Rhodococcus* sp. 24CO). Four different culture media containing solid shredded waste (RW) or liquid residue (TE) prepared from fresh (F) or dewatered (DW) leaves were tested for growth and lipid accumulation in these strains. Within the tested strains, promising results were obtained with 24CO strain, obtaining 26.2% w/w TAG in TEDW and 20.2% w/w in RWF. However, *R. opacus* PD630 presented a higher yield in terms of TAG accumulation, accumulating 51.9% w/w and 37.4% w/w in TEF and RWDW respectively. Demonstrating that strains of the genus *Rhodococcus* are an excellent platform for the bioconversion of olive pruning residues into a high added value compound.

**Keywords:** Triglycerides, Olive pruning waste, *Rhodococcus*.

### **Resumen ampliado**

La poda de los olivos es una tarea que se realiza para favorecer la productividad de las plantas y genera por cada tonelada (1000 kg) de restos de poda alrededor de un 25% de restos de hojas (250 kg) (Espeso et. al., 2021). En Argentina existen 86.000 hectáreas de olivos, las cuales se estima que producen anualmente alrededor de 30.000 toneladas de residuos de hojas (Informe 2021, Federación olivícola argentina). Como resultado de la poda, y considerando que las hojas son un residuo difícil de utilizar en compostaje por su alto contenido en fenoles, las mismas suelen quemarse para producir energía (Espeso et. al., 2021). Sin embargo, su utilización como fuente de carbono para el crecimiento de bacterias y la posterior generación de productos con valor agregado es un tema sumamente interesante y poco explorado. Los compuestos solubles en agua que pueden obtenerse de las hojas de olivo son básicamente azúcares y polioles (Doménech et. al., 2021; Lama-Muñoz et. al., 2020). Estos compuestos pueden ser utilizados como fuente de carbono por algunas bacterias que, en determinadas condiciones, sintetizan a partir de ellos, compuestos de interés biotecnológico (Alvarez et. al., 2016). Dado que se detectó en la filosfera del olivo (variedad Frantoio) una cepa con la capacidad de producir lípidos neutros (ver presentación Sandoval y otros en Mesa Redonda), se decidió probar el crecimiento y acumulación de dicha cepa (24CO) junto con otras cepas conocidas por su capacidad de acumular TAG (*Rhodococcus opacus* PD630,

*Rhodococcus fascians* F7, *Rhodococcus erythropolis* DSM43060) a partir de residuos de hojas de olivo. Las hojas de olivo totalmente expandidas fueron colectadas a partir de árboles jóvenes de la variedad Frantoio del Jardín Varietal de Olivos Patagonia Sur ubicado en el predio de la UNPSJB (Comodoro Rivadavia). Para esta evaluación se utilizaron dos tipos de medios de cultivo, por un lado, se utilizaron extractos de hojas frescas (TEF) y secas (TES). Por otro lado, se generaron medios minerales con bajo contenido en nitrógeno con el agregado de hojas trituradas frescas (MTF) o secas (MTS). Dentro de las cepas probadas, se obtuvieron mejores resultados de crecimiento con  $^{24}\text{CO}$ , obteniéndose valores de TAG de un 26,2% p/p en TES y un 20,2% p/p en MTF. Sin embargo, *R. opacus* (PD630) presentó mayor rendimiento en cuanto a acumulación de TAG, llegando a acumular un 51,9% p/p y 37,4% p/p en TEF y MTS respectivamente. Esto demuestra que cepas del género *Rhodococcus* son una excelente plataforma para la bioconversión de residuos de poda de olivos en compuesto de alto valor agregado.

## Bibliografía

- Alvarez, H.M., Herrero, O.M., Lanfranconi, M.P., Silva, R.A., Villalba, M.S. (2016). Biotechnological Production and Significance of Triacylglycerols and Wax Esters. En: Lee, S. (eds) *Consequences of Microbial Interactions with Hydrocarbons, Oils, and Lipids: Production of Fuels and Chemicals. Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology*. Springer, Cham. Pp 1-11.
- Doménech, P.; Duque, A.; Higuera, I.; Fernández, J.L.; Manzanares, P. Analytical (2021) Characterization of Water-Soluble Constituents in Olive-Derived By-Products. *Foods*, 10:1299.
- Espeso J, Isaza A, Lee JY, Sörensen PM, Jurado P, Avena-Bustillos RdJ, Olaizola M and Arboleya JC. (2021) Olive Leaf Waste Management. *Front. Sustain. Food Syst.*, 5:660582.
- Federación Olivícola Argentina (FOA) Informe 2021  
federacionolivicolaargentina.com.ar
- Lama-Muñoz A, Del Mar CM, Espínola F, Moya M, Romero I, Castro E. (2020) Characterization of the lignocellulosic and sugars composition of different olive leaves cultivars. *Food Chem.*, 329:127153.

# Aplicación de la tecnología CRISPR en cepas oleaginosas del género *Rhodococcus* para la producción de lípidos de interés biotecnológico: relevancia del problema

Román Martino, Héctor Álvarez y Martín Hernández

CIQUIBIC - CONICET - UNC

INBIOP - CONICET - UNPSJB

[mahernandez@unpata.edu.ar](mailto:mahernandez@unpata.edu.ar)

## Resumen

Las bacterias del género *Rhodococcus* son microorganismos ubicuos del medio ambiente. Dentro de este género, algunas especies oleaginosas son capaces de acumular grandes cantidades de lípidos intracelulares con valores que pueden llegar hasta un 80% de su peso seco celular bajo condiciones específicas. Estas especies oleaginosas se caracterizan por tener genomas muy complejos (hasta 9 Mb) y una dotación génica muy rica y robusta. Esto le confiere ciertas propiedades tales como su tolerancia a muchos factores de estrés, así como la capacidad de poseer un amplio espectro catabólico y anabólico, convirtiéndose así en microorganismos muy atractivos para tareas de biorremediación ambiental o para la síntesis de compuestos de interés biotecnológico, como es el caso de los triglicéridos (TAG) en la industria de los biocombustibles y oleoquímica. Con el objetivo de optimizar la producción de lípidos, se ha recurrido a diferentes estrategias desde las mejoras en las condiciones de cultivo hasta el diseño de diversas estrategias de ingeniería genética. En relación a esta última, si bien se han logrado algunos avances, existe aún una gran escasez de herramientas moleculares disponibles para este tipo de microorganismos a la hora de incorporar modificaciones génicas de manera estable y eficiente. En este sentido, el objetivo general del presente proyecto pretende incursionar e incorporar nuevas tecnologías tales como los sistemas CRISPR como una herramienta molecular alternativa y de vanguardia para el estudio básico y aplicado de bacterias oleaginosas del género *Rhodococcus* y con especial énfasis en la producción de lípidos de interés biotecnológico.

**Palabras claves:** *Rhodococcus*, CRISPR, ingeniería genética, TAG, lípidos

### **Relevancia del problema en estudio**

Las bacterias del género *Rhodococcus* constituyen un tipo de microorganismos ubicuos perteneciente al grupo de las llamadas actinobacterias. A pesar de que hay una gran variedad de especies dentro de este género, todas ellas poseen en general genomas grandes y complejos, con una elevada redundancia génica en comparación con otros sistemas microbianos tales como *E. coli*. Estas características confieren a este tipo de bacterias ciertas propiedades que suponen una ventaja de adaptación evolutiva. Entre dichas características, se destacan su capacidad para activar diversos sistemas de tolerancia a factores de estrés tales como las bajas temperaturas, estrés oxidativo, estrés nutricional, estrés químico y estrés físico por radiación UV (Alvarez et. al., 2004; Urbano et. al., 2014, Zhang et. al., 2017). Por otro lado, poseen una capacidad singular para llevar a cabo un vasto número de procesos catabólicos y anabólicos. En tal sentido, muchas especies de este género son capaces de degradar una amplia diversidad de compuestos, muchos de ellos contaminantes del ambiente incluidos metales pesados e hidrocarburos alifáticos y aromáticos, entre otros. Por tal razón, estos microorganismos han sido excelentes candidatos en tareas de saneamiento ambiental o biorremediación. Por otra parte, en relación a su capacidad anabólica, diversas especies del género *Rhodococcus* son capaces de sintetizar un vasto número de compuestos de variada naturaleza tales como PHA, pigmentos, biosurfactantes, acrilamida, ceras, triglicéridos y antibióticos, entre muchos otros.

Las estrategias de ingeniería genética se han convertido en valiosas herramientas no solo a la hora de elucidar funciones génicas claves, sino también como una estrategia clave para optimizar diversos procesos biológicos nativos para la producción de compuestos de interés biotecnológico. A tal fin, es crucial contar con un amplio abanico de alternativas para poder llevar a cabo tales estrategias, lo cual a su vez suele estar supeditado a los sistemas biológicos en cuestión. Si bien a la fecha se han desarrollado varias estrategias moleculares tendientes a la caracterización de diferentes genes del metabolismo de lípidos en las bacterias del género *Rhodococcus*, uno de los mayores cuellos de botella a la hora de realizar modificaciones genéticas en estos

microorganismos, y en particular mutación de genes, es la carencia de sistemas moleculares eficientes para tal fin. Esto limita sin duda alguna, las posibilidades biotecnológicas que podrían eventualmente aplicarse mediante el uso de estas cepas oleaginosas. De momento, los diversos trabajos utilizan estrategias de mutagénesis basadas principalmente en eventos de inserción y delección. En cualquier caso, se utilizan vectores suicidas incapaces de replicar en estos sistemas bacterianos. Ello resulta en su degradación por los sistemas de endo y exonucleasas o bien en su incorporación mediante recombinación homóloga al genoma en un locus sito-específico cuando contienen regiones compatibles con el ADN bacteriano. Sin embargo, a la fecha existen pocas alternativas en cuanto al uso de marcadores moleculares de selección que permitan evidenciar de manera efectiva los procesos de mutación mediante recombinación en este tipo de bacterias. Esto ha obligado en muchos casos a recurrir a estrategias de un único evento de recombinación homóloga simple, con la consiguiente incorporación de ADN residual en el genoma bacteriano y los posibles efectos polares que ello puede tener. Por otro lado, las delecciones o interrupciones pueden realizarse también mediante un doble evento de recombinación homóloga, pero esto implica pasos laboriosos y una muy baja eficiencia en el caso de las bacterias del género *Rhodococcus*. Algunos ejemplos de marcadores moleculares de selección de doble eventos de recombinación incluyen al gen *sacB*, *rpsL* y *glkA*, entre otros (Cai et. al., 2020). Estos marcadores, permiten poner en evidencia eventos de recombinación y discriminar entre las cepas merodiploides del primer evento de aquellas correspondientes a las cepas salvajes y mutantes obtenidas en el segundo evento. Aun así, uno de los grandes inconvenientes es la falta de herramientas que permitan diferenciar estas cepas mutantes de las cepas parentales o de tipo salvaje que se restauran luego del segundo evento de recombinación, lo cual obliga a realizar chequeos masivos de cientos a miles de colonias para poder hallar un determinado clon específico conteniendo la mutación deseada. Otro gran inconveniente que se presenta a la hora de realizar mutaciones sitio específicas en estos microorganismos, es su capacidad de recombinación no homóloga o también llamada recombinación ilegítima, lo cual

entorpece de manera significativa la aplicación de técnicas tradicionales a la hora de realizar estrategias de mutagénesis. Si bien han surgido una serie de trabajos tendientes a solucionar estos inconvenientes, tales como la expresión de ciertas recombinasas específicas, aún sigue siendo un desafío el hecho de que tales herramientas constituyen un patrimonio exclusivo de los autores que las realizan y de la no existencia de sistemas comerciales disponibles dentro de la comunidad científica como sí los hay para otros sistemas microbianos modelos tales como *E. coli*. Esto hace que cada grupo de investigación deba recurrir a diferentes estrategias propias a la hora de realizar estrategias moleculares relacionadas con procesos de mutagénesis de genes específicos. A su vez, esto muchas veces entorpece la comparación directa entre diferentes trabajos y resultados provenientes de diferentes equipos de investigación. En tal sentido, se sabe que las herramientas y estrategias moleculares utilizadas tienen un impacto directo en los resultados y fenotipos reportados en cada caso. Así por ejemplo, una mutación mediada por transposones, recombinaciones simples, dobles eventos de recombinación, deleciones o mutaciones puntuales de un determinado gen, pueden no tener el mismo efecto o impacto sobre la expresión/funcionalidad del mismo y a su vez están supeditadas al tipo de plásmido o construcción genética utilizada para tal fin, generando una variabilidad de resultados técnico-dependientes. Es por ello, la necesidad de poder expandir y diversificar nuevas herramientas moleculares que permitan de alguna manera la optimización de las estrategias de mutagénesis y al mismo tiempo homogenizar o unificar criterios a la hora de desarrollar este tipo de estrategias, independientemente de los genes a ser analizados.

La tecnología CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeats) basada en un sistema de defensa de procariontes, es sin duda una de las herramientas moleculares más novedosas de los últimos años y es utilizada para la edición génica con alta especificidad y eficiencia (Shen et. al., 2017). Su eficacia y rapidez, sumadas a su bajo coste en comparación con otras técnicas, ha supuesto una revolución en la edición genómica. La técnica se basa en el corte de la doble hebra de ADN diana por la endonucleasa Cas9 (u otra enzima homóloga) de forma específica. Esa especificidad la

marca un ARN guía (sgRNA) diseñado en función de la secuencia diana que se desea editar. El corte es subsanado por los propios mecanismos de reparación nativos de la célula a ser modificada. Esta reparación puede darse por distintas vías: la unión de extremos sin homología (estrategia seguida, por ejemplo, cuando se busca interrumpir un gen) o la reparación dirigida por homología (de gran utilidad a la hora de insertar secuencias en un locus específico). Además, existen variantes de la proteína Cas9 cuyo uso permite regular la expresión de un gen, bien sea inhibiéndola (CRISPRi) o aumentándola (CRISPRa) (Fellman et. al, 2016). También existen variantes en las que la enzima Cas9 solo reconoce un sitio específico sin cortar la doble hebra pero que al estar asociada a otras enzimas tales como las deaminasas permite cambios de edición de un único nucleótido (Sander y Joung, 2014). La aplicación de la tecnología CRISPR se ha extendido principalmente a sistemas eucariotas, los cuales poseen sofisticados sistemas de reparación del ADN y que permiten la utilización eficiente de esta tecnología. Por el contrario, en sistemas procariotas su utilización ha sido mucho más limitada y se halla sujeta a varias barreras, entre ellas la carencia de sistemas sofisticados de reparación del ADN (en particular de rupturas de doble cadena), la presencia de sistemas de evasión o resistencia a la incorporación de moléculas exógenas propias de los sistemas CRISPR o la eficiencia variable de la proteína CAS sobre ciertos grupos bacterianos (Vento et. al., 2019). Por otra parte, y quizás uno de los mayores desafíos es sin duda la aplicación de un único sistema CRISPR a diferentes modelos bacterianos, lo cual no ha sido posible a la fecha y por lo tanto, los principales elementos de los plásmidos CRISPR tales como sitios de replicación, las proteínas CAS, los ARN guías, etc., deben ser totalmente optimizados para cada caso en particular. En los últimos años un vasto número de trabajos se han enfocado en el desafío de obtener sistemas CRISPR “universales” que puedan ser útiles en un amplio rango de sistemas bacterianos Gram negativas, Gram positivas o de grupos bacterianos específicos. En relación a este último caso, no solo se ha logrado aplicar esta tecnología en los propios sistemas procariotas de los cuales provienen, como es el caso del sistema CAS-9 en *S. pyogenes*, sino que también ha podido ser aplicada en otros microorganismos no relacionados como es el caso de

algunas actinobacterias, por ejemplo bacterias del género *Mycobacterium* (Rock et. al., 2017), *Streptomyces* (Cobb et. al., 2014) y *Corynebacterium* (Gauttam et. al., 2019). Recientemente, se han reportado algunos casos en los que se aplica esta tecnología en bacterias del género *Rhodococcus*, una basada en el uso de un sistema CRISPRi para interferir en la expresión de determinados genes y la otra mediante la cual se logra “eliminar” genes de manera permanente (De Lorenzo et. al., 2018; Liang et. al., 2020). Si bien el uso de la tecnología CRISPR en sí no constituye una novedad, hasta el momento no se ha probado esta tecnología con genes del metabolismo de lípidos específicamente en bacterias oleaginosas del género *Rhodococcus*, lo cual sí constituye un campo novedoso a ser explorado. En base a estos antecedentes, en el marco del presente proyecto se pretende hacer uso de la tecnología CRISPR para la edición eficiente de diversos genes asociados al metabolismo de lípidos con el fin de optimizar el proceso de acumulación de TAG bajo condiciones controladas y a partir de sustratos puros así como de residuos industriales. En relación a estos últimos, nuestro grupo de trabajo ha desarrollado una serie de avances que permiten el uso de diferentes residuos industriales para la producción de aceites a partir de estos microorganismos. La utilización de la tecnología CRISPR no solo nos permitirá elucidar la funcionalidad de nuevos genes candidatos del metabolismo de lípidos, sino también la puesta en valor de varias cepas recombinantes obtenidas previamente para el desarrollo de procesos biotecnológicos asociados a la producción de lípidos microbianos de interés comercial. En este sentido, uno de los puntos necesarios para la aplicación de microorganismos modificados genéticamente, es evitar utilizar aditivos tales como antibióticos, inductores y de ser posible evitar la incorporación de material de ADN adicional. En tal sentido, la tecnología CRISPR, no solo resulta una herramienta molecular muy eficiente, sino que además permite realizar modificaciones génicas limpias y evitar la necesidad del agregado de estos aditivos químicos a los cultivos bacterianos, suponiendo así un abaratamiento de los costos.

## Bibliografia

- Alvarez HM, Silva RA, Cesari AC, Zamit AL, Peressutti SR, Reichelt R, Keller U, Malkus U, Rasch C, Maskow T, Mayer F, Steinbüchel A (2004) Physiological and morphological responses of the soil bacterium *Rhodococcus opacus* strain PD630 to water stress. *FEMS Microbiol Ecol.* 50(2):75-86.
- Urbano SB, Di Capua C, Cortez N, Farías ME, Alvarez HM (2014) Triacylglycerol accumulation and oxidative stress in *Rhodococcus* species: differential effects of pro-oxidants on lipid metabolism. *Extremophiles.* 18(2):375-84.
- Zhang C, Yang L, Ding Y, Wang Y, Lan L (2017) Bacterial lipid droplets bind to DNA via an intermediary protein that enhances survival under stress. *Nat Commun* 8:15979
- Cai C, Xu Z, Xu M, Cai M, Jin M (2020) Development of a *Rhodococcus opacus* Cell Factory for Valorizing Lignin to Muconate. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 8(4):2016-2031.
- Shen S, Loh TJ, Shen H, Zheng X, Shen H (2017) CRISPR as a Strong Gene Editing Tool *BMB Rep.* 50(1):20–24.
- J. D. Sander, J. K. Joung, CRISPR-Cas systems for editing, regulating and targeting genomes. *Nat. Biotechnol.* 32, 347–355 (2014).
- Vento JM, Crook N, Beisel CL (2019) Barriers to genome editing with CRISPR in bacteria. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology.* 46(9-10):1327-1341.
- Rock J, Hopkins F, Chavez A. et. al. (2017). Programmable transcriptional repression in mycobacteria using an orthogonal CRISPR interference platform. *Nat Microbiol* 2: 16274.
- Cobb RE, Wang Y, Zhao H (2014) High-Efficiency Multiplex Genome Editing of *Streptomyces* Species Using an Engineered CRISPR/Cas System. *ACS Synth. Biol.* 4, 6:723728.
- Gauttam R, Seibold GM, Mueller P, Weil T, Weiß T, Handrick R, Eikmanns BJ (2019) A simple dual-inducible CRISPR interference system for multiple gene targeting in *Corynebacterium glutamicum*. *Plasmid* 103:25-35.
- DeLorenzo DM, Rottinghaus AG, Henson WR, Moon TS (2018) Molecular toolkit for gene expression control and genome modification in *Rhodococcus opacus* PD630. *ACS Synth. Biol.* 7(2):727-738.
- Liang Y, Jiao S, Wang M, Yu H, Shen Z (2020) A CRISPR/Cas9-based genome editing system for *Rhodococcus ruber* TH. *Metabolic Engineering.* 57:13-22.

## **Bioprospección de bacterias de interés biotecnológico provenientes de filosfera de olivo**

**Natalia Sandoval, Héctor Álvarez y Mariana Lanfranconi**

INBIOP - CONICET

FCNyCS - UNPSJB

[mlanfranconi@unpata.edu.ar](mailto:mlanfranconi@unpata.edu.ar)

### **Resumen**

Las comunidades bacterianas que colonizan la superficie foliar en plantas afectan directa o indirectamente al desarrollo y crecimiento de las mismas, produciendo una gran fuente de metabolitos que pueden ser utilizados en la industria. Este trabajo se propone estudiar las comunidades bacterianas de la filosfera del Olivo *var. frantoio*, evaluando la diversidad encontrada y enfatizando en la aplicación biotecnológica de los aislados en: (i) producción de pigmentos, (ii) acumulación de lípidos neutros (iii) crecimiento a partir de CO<sub>2</sub> (iv) capacidad de utilizar residuos agroindustriales para la obtención de compuestos de valor agregado. Se aislaron un total de 31 UT (Unidades Taxonómicas), de las cuales un 64,5% eran pigmentadas y en su mayoría específicas de un lado de la hoja (adaxial o abaxial). Las cepas pigmentadas se sometieron a frío, luz UV, variación de pH y salinidad para estimular la producción de pigmentos. De acuerdo a los resultados obtenidos se seleccionarán las cepas a caracterizar en detalle en cuanto al desarrollo de pigmentación. Además, se realizó un screening para detectar cepas que acumulen lípidos neutros, continuando la caracterización del aislado 24CO el cual demostró ser oleaginoso con algunas fuentes de carbono. La tercera aplicación aún se encuentra en estudio, pero se obtuvieron dos cepas capaces de crecer con concentraciones ambientales de CO<sub>2</sub>. La aplicación iv se detalla en Sandoval y otrosb.

**Palabra claves:** Filosfera, Olivo, Comunidad bacteriana, Pigmentos, Lípidos neutros.

### **Abstract**

*Bacterial communities colonize leaf surface of plants and affects directly or indirectly their development and growth, producing a great source of metabolites that can be used in industry. In this work we studied the bacterial communities from phyllosphere of Olive var. frantoio, evaluating the diversity and emphasizing the biotechnological application of the isolates in: (i) pigment production, (ii) accumulation of neutral lipids (iii) growth from CO<sub>2</sub> and (iv) ability to use agro-industrial residues to obtain value-*

*added compounds. A total of 31 TU (Taxonomic Units) were isolated, 64.5% of them were pigmented and specific to one side of leaf (adaxial or abaxial). The pigmented strains were subjected to low temperature, UV light, pH variation and salinity to evaluate the stimulation of pigment production. Furthermore, during the screening to detect bacterial isolates that accumulate neutral lipids, a strain named 24CO arose. It is currently being characterized, showing to be an oleaginous strain in different carbon sources. The third application is still under study, but two strains capable of growing with environmental concentrations of CO<sub>2</sub>, were detected. The (iv) application is detailed in Sandoval et. al.*

**Keywords:** *Phyllosphere, Olive, Bacterial communities, Pigments, Neutral lipids.*

### **Resumen ampliado**

Las comunidades bacterianas que colonizan la superficie foliar en plantas afectan directa o indirectamente al desarrollo y crecimiento de la planta facilitando la biodisponibilidad de nutrientes (Quecine et. al., 2012; Ji et. al., 2014), o bien, ofreciendo protección a las altas radiaciones ultravioletas imperantes en la región patagónica (Jacobs et. al., 2005). Más allá de los beneficios que pueden ofrecer las bacterias presentes en la filosfera, éstas deben adaptarse a condiciones poco favorables como son la baja disponibilidad de nutrientes, alta radiación UV y grandes variaciones de temperatura que imperan en la región costera patagónica. En consecuencia, el conocimiento de las comunidades que se desarrollan en este ambiente revisten interés no solo por su versatilidad sino por los bioproductos de interés que puedan generar. Otra de las condiciones ambientales que deben enfrentar las bacterias de la filosfera es el aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico, el cual tendrá un impacto importante sobre la fisiología y crecimiento de plantas. Sin embargo, los reportes en relación a la respuesta de las comunidades bacterianas de la filosfera a las altas concentraciones de CO<sub>2</sub> son escasos (Ren et. al., 2015). Las bacterias presentes en la filosfera de las plantas han sido escasamente estudiadas, centrándose la mayoría de los estudios en la rizosfera (Vorholt, 2012). Considerando las especies de explotación comercial, recientemente se han incorporado a Chubut plantaciones de olivo como parte de la búsqueda de nuevas

economías regionales alternativas. Los residuos generados a partir de esta industria incluyen los residuos de poda que se producen para incrementar la producción del fruto para la producción aceitunera o de aceites. Estos residuos poseen un alto contenido en fenoles que dificulta su utilización en compostaje.

Si bien las comunidades bacterianas presentes en ellas son aún desconocidas, sí existen algunos reportes recientes enfocados en las comunidades bacterianas de *Olea europea* en regiones productoras de frutos y aceites con denominación de origen (Mina et. al., 2020a; Mina et. al., 2020b; Damtab et. al., 2016; Pascazio et. al., 2015). En esta especie adaptada a la sequía y resistente a las bajas temperaturas de la región (Arias et. al., 2021) sería fundamental estudiar la filosfera en cuanto a su posible rol en la adaptación a las condiciones imperantes en Patagonia. El objetivo general de este trabajo es relevar las comunidades bacterianas y analizar las posibles aplicaciones biotecnológicas de las bacterias presentes en la filosfera de olivo que paralelamente, pudieran ofrecer un beneficio para la planta. Entre las aplicaciones, nos interesan en aquellas bacterias de filosfera que presenten (i) producción de pigmentos, (ii) acumulación de lípidos neutros (iii) crecimiento a partir de CO<sub>2</sub> (iv) capacidad de utilizar residuos agroindustriales para la obtención de compuestos de valor agregado (para este punto ver resumen Sandoval y otrosb en Mesa Redonda)

La comunidad bacteriana asociada a la filosfera se evaluó en el lado adaxial y abaxial de hojas de árboles jóvenes variedad frantoio colectadas en el Jardín Varietal del Olivo ubicado en la UNPSB, la metodología utilizada fue cultivo dependiente. Los aislados se clasificaron en unidades taxonómicas (UT), de acuerdo a los patrones de restricción del gen *16S* obtenidos luego de digerir enzimáticamente. La mayoría de los UT resultantes fueron específicos para cada lado de la hoja, es decir las cepas recuperadas del lado adaxial fueron diferentes a las encontradas en el lado abaxial. Entre ellas encontramos una gran cantidad de cepas pigmentadas, en donde principalmente las pigmentadas de tonos naranjas o rojizos se encontraron en el lado adaxial y las pigmentadas en tono amarillo en el lado abaxial. Además, se observó que la comunidad se encontraba

dominada por *Actinobacteria*, *Firmicutes* y *Proteobacteria*, lo cual coincidió con los resultados en otras especies de olivo (Mina et. al., 2020a; Pascazio et.al., 2015).

En vista de la alta proporción de cepas pigmentadas (un 64,5%) se decidió evaluar la afiliación taxonómica y bajo qué condiciones cada una de ellas producía mayor cantidad de pigmento. Los pigmentos naturales son un producto de interés para su utilización en las industrias textiles, alimentarias y farmacéuticas, entre otras. Esto es debido a que los pigmentos de origen natural son biodegradables y no son tóxicos ni cancerígenos (Usman et. al., 2017). Por otra parte, los pigmentos producidos por bacterias de filosfera podrían ofrecer una protección a la planta de la radiación UV (Stone et. al., 2018). Debido a esto, se optó por iniciar una evaluación mediante crecimiento en medio sólido de las condiciones que promovieran el aumento de la pigmentación en las cepas. A partir de los resultados obtenidos, se seleccionarán aquellas cepas que tienen el mejor comportamiento para probar la condición en medio líquido, con la extracción del pigmento. Este objetivo se encuentra en vías de desarrollo, estando en la etapa de elección que cepas a probar en medio líquido para extraer los pigmentos, determinar a que se corresponden y corroborar los efectos evaluados en medio sólido.

En cuanto a la segunda aplicación biotecnológica, la acumulación de lípidos neutros reviste un gran interés debido a la gran versatilidad, de acuerdo a su composición química, de usos en la industria. Algunos ejemplos de sus utilidades serían en producción de lubricantes, aditivos en los alimentos, productos farmacéuticos y producción de biodiesel, entre otros (Alvarez, et. al., 2016). Para llevar a cabo la evaluación de esta aplicación se buscó a través de bibliografía y en genomas cercanos a las cepas de nuestro estudio, enzimas de la vía de Kennedy (encargada de producir lípidos neutros) (Alvarez, HM 2016). Además, se realizó una PCR con cebadores que amplificaban el gen de la enzima diacilglicerol aciltransferasa (enzima clave de la vía de Kennedy). A partir de los resultados de este screening, se pasó a evaluar las cepas que dieron resultados positivos *in vitro*, en medio mineral 0.1 con fuente de carbono gluconato o glucosa, pudiendo detectar la presencia de lípidos neutros mediante cromatografía en capa delgada. De 15 cepas probadas, logramos detectar una cepa

productora de lípidos neutros. La cepa fue denominada 24CO y actualmente se está evaluando su crecimiento a partir de distintas fuentes carbono y su producción de lípidos en cada una de ellas.

Otro punto de importancia para la industria es la captura de las emisiones de CO<sub>2</sub>, debido al efecto invernadero de esta sustancia, es de interés mundial la búsqueda microorganismos con la capacidad de fijarlo y que produzcan, en lo posible, un producto de valor agregado (Onyeaka & Ekwebelem, 2022). Dado que en la filosofía de las plantas existe un constante intercambio de gases, la posibilidad de encontrar cepas con capacidad de fijar CO<sub>2</sub> fue una condición a determinar. En este punto se eligió probar las cepas en medio sólido con agar ultra puro, teniendo como fuente de carbono el CO<sub>2</sub> ambiental. Dos cepas crecieron en medios sólidos con CO<sub>2</sub> ambiental y también con el gas al 1%. Además, una de ellas desarrolló crecimiento en cultivo con 5% CO<sub>2</sub>. En todos los casos el crecimiento alcanzado fue similar, sin observarse cambios a diferentes concentraciones de CO<sub>2</sub>. Este objetivo aún está en desarrollo, faltando probar la mayor parte de las cepas y también faltando evaluar si a partir de la captura de CO<sub>2</sub> se produce algún compuesto de valor agregado.

Actualmente las actividades están dirigidas al avance en cada uno de los objetivos específicos presentados.

## **Bibliografía**

- Alvarez, H.M., Herrero, O.M., Lanfranconi, M.P., Silva, R.A., Villalba, M.S. (2016). Biotechnological Production and Significance of Triacylglycerols and Wax Esters. In: Lee, S. (eds) Consequences of Microbial Interactions with Hydrocarbons, Oils, and Lipids: Production of Fuels and Chemicals. Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology. Springer, Cham. Pp 1-11.
- Alvarez, H. M. (2016). Triacylglycerol and wax ester-accumulating machinery in prokaryotes. *Biochimie*, 120, 28-39.

- Arias, N. S., Scholz, F. G., Goldstein, G., & Bucci, S. J. (2021). Low-temperature acclimation and legacy effects of summer water deficits in olive freezing resistance. *Tree Physiology*, 41(10), 1836-1847.
- Damtab, J., Nutaratat, P., Boontham, W., Srisuk, N., Duangmal, K., Yurimoto, H., & Nakagawa, Y. (2016). *Roseomonas elaeocarpi* sp. nov., isolated from olive (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz.) phyllosphere. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 66(1), 474-480.
- Jacobs, J. L., Carroll, T. L., & Sundin, G. W. (2005). The role of pigmentation, ultraviolet radiation tolerance, and leaf colonization strategies in the epiphytic survival of phyllosphere bacteria. *Microbial Ecology*, 49(1), 104-113.
- Ji, S. H., Gururani, M. A., & Chun, S. C. (2014). Isolation and characterization of plant growth promoting endophytic diazotrophic bacteria from Korean rice cultivars. *Microbiological research*, 169(1), 83-98.
- Mina, D., Pereira, J. A., Lino-Neto, T., & Baptista, P. (2020a). Epiphytic and endophytic bacteria on olive tree phyllosphere: exploring tissue and cultivar effect. *Microbial ecology*, 80(1), 145-157
- Mina, D., Pereira, J. A., Lino-Neto, T., & Baptista, P. (2020b). Screening the olive tree phyllosphere: search and find potential antagonists against *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. *Frontiers in microbiology*, 11, 2051.
- Onyeaka, H., & Ekwebelem, O. C. (2022). A review of recent advances in engineering bacteria for enhanced CO<sub>2</sub> capture and utilization. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-14.
- Pascazio, S., Crecchio, C., Ricciuti, P., Palese Assunta, M., Xiloyannis, C., & Sofo, A. (2015). Phyllosphere and carposphere bacterial communities in olive plants subjected to different cultural practices. *International Journal of Plant Biology*, 6(1), 6011.
- Quecine, M. C., Araújo, W. L., Rossetto, P. B., Ferreira, A., Tsui, S., Lacava, P. T., ... & Pizzirani-Kleiner, A. A. (2012). Sugarcane growth promotion by the endophytic bacterium *Pantoea agglomerans* 33.1. *Applied and Environmental Microbiology*, 78(21), 7511-7518.
- Ren, G., Zhu, C., Alam, M. S., Tokida, T., Sakai, H., Nakamura, H., ... & Jia, Z. (2015). Response of soil, leaf endosphere and phyllosphere bacterial communities to

elevated CO<sub>2</sub> and soil temperature in a rice paddy. *Plant and Soil*, 392(1), 27-44.

Stone, B.W.G; Weingarten, E. A& Jackson, C. R. (2018). The role of the phyllosphere microbiome in plant health and function. *Annual Plant Reviews*. 1, 1–24.

Usman, H. M., Abdulkadir, N., Gani, M., & Maiturare, H. M. (2017). Bacterial pigments and its significance. *MOJ Bioequiv Availab*, 4(3), 00073.

Vorholt, J. A. (2012). Microbial life in the phyllosphere. *Nature Reviews Microbiology*, 10(12), 828-840.

# **Cepas oleaginosas del género *Rhodococcus* como recurso biológico para la expresión de proteínas de adipocitos, producción de lípidos y efecto de sus extractos sobre los procesos de adipogénesis/lipogénesis en células 3T3-L1: presentación del proyecto de investigación**

**María Soledad Villalba, Cecilia Alvarado y Martín Hernández**  
INBIOP - CONICET - UNPSJB  
[mahernandez@unpata.edu.ar](mailto:mahernandez@unpata.edu.ar)

## **Resumen**

Las bacterias oleaginosas del género *Rhodococcus* son capaces de acumular altos niveles de triacilglicéridos (TAG) y se han convertido en excelentes modelos para el estudio del metabolismo de estos lípidos en bacterias. Estas bacterias poseen propiedades metabólicas, bioquímicas y genéticas promisorias que permitirían su uso en distintos campos de aplicación menos explorados tales como la producción de proteínas provenientes de sistemas oleaginosos superiores y su utilización para la búsqueda de potenciales compuestos con actividades biológicas atractivas en el campo de la medicina. Bajo este marco de referencia, en el presente trabajo de investigación nos hemos propuesto demostrar, y como prueba de concepto, la capacidad de estas bacterias oleaginosas de expresar de proteínas provenientes de adipocitos asociadas a ciertas patologías. En particular, se ha evaluado la expresión de una proteína transportadora de ácidos grasos denominada FABP4 la cual juega un rol importante en la obesidad. Al mismo tiempo, en el presente trabajo se evaluó los potenciales efectos que pueden tener esta expresión heteróloga sobre el metabolismo de lípidos endógeno en la cepa recombinantes obtenida. Por otra parte, se presenta la factibilidad de utilizar estos microorganismos para la obtención de una serie de extractos y su impacto sobre los procesos de adipogénesis/lipogénesis en líneas celulares 3T3-L1 con el fin de identificar posibles fracciones con actividad biológica y que puedan tener un impacto significativo en la búsqueda de agentes terapéuticos sobre los trastornos de obesidad.

**Palabras claves:** *Rhodococcus*, adipocitos, obesidad, TAG, lípidos

### **Actividades propuestas y actividades en curso**

Las bacterias oleaginosas del género *Rhodococcus* son capaces de acumular altos niveles de triacilglicéridos (TAG) y se han convertido en excelentes modelos para el estudio del metabolismo de estos lípidos en bacterias (Alvarez y co. 2017). Durante los últimos años, su estudio se ha centrado principalmente en la optimización de la síntesis y acumulación de estos lípidos neutros con fines biotecnológicos y con aplicación potencial en la industria de los biocombustibles y oleoquímicos. A tal fin, se han abordado una serie de estrategias que van desde el mejoramiento de las condiciones de cultivo hasta diversas estrategias de ingeniería genética con el fin de optimizar la producción de estos lípidos y la biomasa celular (Alvarez et. al., 2019). Sin embargo, existen áreas menos exploradas y en las cuales estos recursos biológicos podrían ser de gran utilidad, tales como la producción de proteínas provenientes de sistemas oleaginosos superiores y su utilización para la búsqueda de potenciales compuestos con actividades biológicas atractivas en el campo de la medicina (Nakashima et. al., 2005; Zhang et. al., 2017).

En particular, se sabe que los trastornos relacionados con la obesidad necesitan ser abordados desde diferentes enfoques (Krahmer et. al., 2013; Flier et. al., 2004). Por tal motivo, un vasto número de investigaciones científicas se han enfocado sobre los diversos factores biológicos y ambientales involucrados en su patogenia así como en la bioprospección de diversas fuentes biológicas para la búsqueda de potenciales agentes terapéuticos asociados a dicha patología. En cualquier caso, los adipocitos y sus inclusiones lipídicas constituyen blancos de estudio claves y en este sentido, las bacterias oleaginosas del género *Rhodococcus* podrían constituir verdaderos “chasis” novedosos para la comprensión de algunos procesos biológicos ocurridos en dichas células. Por su parte, la utilización de extractos provenientes de este tipo de microorganismos es un campo totalmente inexplorado y constituye en este sentido un sistema biológico muy interesante de ser abordado en busca de potenciales compuestos con actividades biológicas atractivas. Bajo este marco de referencia, en el presente trabajo de investigación nos hemos propuesto demostrar como prueba de concepto la

capacidad de estas bacterias oleaginosas como recurso biológico para la expresión de proteínas provenientes de adipocitos o células análogas, asociadas a patologías tales como la obesidad y bajo la hipótesis de que el conjunto de características metabólicas/bioquímicas/genéticas de estos microorganismos, permitirían la expresión de proteínas provenientes de sistemas oleaginosos complejos, proporcionando un entorno biológico apropiado para su correcto plegamiento y actividad funcional y bajo la hipótesis de que el metabolismo lipídico altamente activo de estas bacterias, podría contribuir en la búsqueda de compuestos relacionados con efectos sinérgicos/antagónicos de dichos procesos celulares (Ceniceros et. al., 2017). Durante la primera parte de este trabajo se ha podido identificar una serie de proteínas candidatas provenientes de adipocitos humanos y su factibilidad de ser clonadas y expresadas en las cepas oleaginosas de *Rhodococcus*. De todas ellas, se ha seleccionado una proteína de función conocida, denominada FABP4 (Fatty Acid Binding Protein type4). Esta proteína es importante en la homeostasis de ácidos grasos y participa en varios procesos biológicos del metabolismo de lípidos así como en la fisiopatogenia del síndrome de la obesidad. A fin de validar nuestro sistema de expresión, el gen *fabp4* fue amplificado por PCR a partir ARN/cADN proveniente de tejido adiposo humano y luego clonado en un sistema de expresión denominado pTipQC2 e incorporado a *R. jostii* RHA1. Los resultados mediante SDS-page revelaron la expresión de la proteína (~17 KDa) post-inducción del sistema. Así mismo, se evaluó la actividad de la proteína expresada a través del análisis de potenciales cambios fenotípicos en la cepa recombinante. Los análisis mediante TLC de lípidos totales, revelaron que la expresión de FABP4 tuvo un impacto positivo o negativo sobre la producción de lípidos neutros (particularmente los triglicéridos; TAG) dentro de las células recombinantes, dependiendo de la fuente de carbono utilizada (glucosa o ácido palmítico) así como la disponibilidad de nitrógeno en el medio de cultivo. Estos resultados sugieren no solo una expresión positiva de la proteína FABP4 en los sistemas recombinantes generados sino una actividad positiva dentro de los mismos. A pesar de poseer un impacto sobre el contenido de TAG, no se observó una modificación sobre la composición cualitativa ni cuantitativa de los ácidos

grasos que lo componen. Esto sugiere que la proteína expresada es capaz de adaptarse y transportar los ácidos grasos intrínsecos del sistema oleaginoso utilizado.

En el marco del presente proyecto se analizaron filogenéticamente varias especies del género *Rhodococcus* a fin de catalogarlas en diferentes familias o grupos. En base a ello se tomó los principales representantes de cada uno de ellas y se realizaron los cultivos en medios ricos y pobres en nitrógeno fin de evaluar obtener las biomásas celulares de las cuales se obtendrán sus extractos acuosos así como orgánicos. Entre las cepas seleccionadas se incluyeron: *R. jostii* RHA1, *R. opacus* PD630, *R. fascians* F7, *R. ruber* 40126, *R. sp.* 20 y *R. rhodochrous*, En esta sección del proyecto se pretende analizar la actividad biológica de dichos extractos, enfrentado cada uno de ellos con líneas celulares murinas de adipocitos (células 3T3-L1) y de esa manera evaluar los procesos de adipogénesis y lipogénesis. Con excepción de la cepa *R. fascians* F7, la cual se cultivó en presencia de glicerol al 1 %, el resto de las cepas fueron crecidas con glucosa al 1% como fuente de carbono por 48 horas, 28°C y 200 rpm. Al momento de la actual presentación, las muestras están siendo analizadas para evaluar su actividad biológica. En la figura 1 se muestra un resumen esquemático del proyecto de investigación asociado a la presente línea de investigación.



## Bibliografía

- Alvarez HM, Hernández MA, Herrero OM, Lanfranconi MP, Silva RA, Villalba MS (2017) Wax Ester and Triacylglycerol Biosynthesis in Bacteria. Springer International Publishing AG 2016 O. Geiger (ed.), Biogenesis of Fatty Acids, Lipids and Membranes, Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology, DOI 10.1007/978-3-319-43676-0\_30-1
- Alvarez, HM, Herrero OM, Silva RO, Hernández MA, Lanfranconi P, Villalba MS (2019) Insights into the metabolism of oleaginous *Rhodococcus* spp. Applied and Environ Microbiol.
- Ceniceros A, Dijkhuizen L, Petrusma M, Medema MH (2017). Genome-based exploration of the specialized metabolic capacities of the genus *Rhodococcus*. BMC Genomics. 18(1):593.
- Flier JS (2004). Obesity wars: molecular progress confronts an expanding epidemic. Cell. 116(2):337-50.
- Krahmer N, Farese RV Jr, Walther TC (2013) Balancing the fat: lipid droplets and human disease. EMBO Mol Med. 5(7): 905–915.
- Nakashima N, Mitani Y, Tamura T. (2005) Actinomycetes as host cells for production of recombinant proteins. Microb Cell Fact. 4(1):7.
- Zhang XG, Liu ZY, Liu JW, Zeng YL, Guo GJ, Sun QY (2017) Antitumor activity of a *Rhodococcus* sp. Lut0910 isolated from polluted soil. Tumour Biol. 39(6):1010428317711661.

## **Recursos hídricos alternativos para producción de olivo, una perspectiva para productores de mediana y pequeña escala**

**Gisela Alejandra Parra, Ailén Marcela Palmeri y Nadia Soledad Arias**

INBIOP - CONICET

FCNyCS - GEBEF - UNPSJB

[gisse.liita@gmail.com](mailto:gisse.liita@gmail.com)

### **Resumen**

Últimamente existe un incremento del uso de aguas residuales domésticas tratadas (aguas de reuso) para el riego de cultivos, debido a la necesidad urgente de poner a disposición fuentes alternativas de agua para la agricultura. En la localidad de Puerto Madryn, en el “Parque Ecológico Área El Doradillo”, se encuentran plantas de olivo (*Olea europaea*) var. Arbequina, de 11 años de edad, las cuales, desde su implantación están siendo irrigadas con agua de reuso proveniente de la planta de tratamiento de aguas grises de Puerto Madryn, avalada por Decreto 1540/16 de la provincia de Chubut para riego sin restricciones. Se evaluaron las respuestas morfo-fisiológicas y la productividad del cultivo del olivo bajo riego con agua de reuso, y su impacto sobre la calidad del suelo. En verano, el agua de reuso presentó valores de salinidad (1,4 dS/m) y pH (7,87) dentro de los límites recomendados para riego. En suelo, la salinidad presentó valores entre 2,34 y 2,01 dS/m, siendo un suelo no salino. A nivel de cultivo, Arbequina es una variedad resistente al déficit hídrico impuesto en verano pudiendo mantener constante la tasa de fotosíntesis ( $9,3169 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) y haciendo un uso eficiente del agua ( $142, 12 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol H}_2\text{O}^{-1}$ ). Además, las plantas cumplieron su ciclo fenológico y presentaron rendimientos entre 10-15 kg de fruta por planta. Pensar estratégicamente el desarrollo de los territorios, entendiendo que la inversión en la recuperación de agua para la agricultura familiar representa una oportunidad de mejora en la dignidad y calidad de vida de los productores.

**Palabras claves:** olivos, agua de reuso, productividad

## **Abstract**

*Actually, there is an increase in the use of treated domestic wastewater for crop irrigation, due to the urgent need to make alternative sources of water available for agriculture. In Puerto Madryn city, in “El Doradillo Ecological Area Park”, there are olive plants (*Olea europaea*) var. *Arbequina*, 11 years old. Since its implementation the plants have been irrigated with wastewater from the Puerto Madryn treatment plant, approved by Decree 1540/16 of Chubut Province for unrestricted irrigation. Consequently, the aim of this study was to evaluate the morpho-physiological responses, the olive crop productivity under wastewater irrigation and its impact on soil quality. In summer, the wastewater exhibited salinity values of 1.4 dS/m and pH around 7.87 within the limits recommended for crop irrigation. In soil, salinity showed values between 2.34 and 2.01 dS/m, being a non-saline soil. At the crop level, *Arbequina* is a resistant variety to water deficit imposed in summer; being able to maintain a constant photosynthesis rate ( $9.31 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) and making efficient use of water ( $142.12 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol H}_2\text{O}^{-1}$ ). Olive plants completed their phenological cycle and exhibited crop yields between 10-15 kg of fruit per plant. We need different and novel views about the development of the territories, understanding that money investment in reuse water recovery for family farming represents an opportunity to improve the dignity and quality of producer's life.*

**Keywords:** *olive crop, wastewater, productivity.*

## **Introducción**

Grandes segmentos de la población viven aún en lugares donde el agua escasea, ya sea por una oferta limitada, por falta de infraestructura o por la fuerte competencia entre usos y usuarios (Zamora Gomez, & Prieto Garra, 2016). En nuestra región, la predominante actividad extractivista trae consigo el acaparamiento de tierras, la disputa por el uso y control del agua, y el desinterés en promover la agricultura dejando más vulnerable a este último sector. Sumado a esto, la región patagónica, exceptuando la porción occidental, es considerada una zona árida o semiárida, donde la asincronía temporal entre la disponibilidad de agua y las temperaturas favorables para el crecimiento restringen la distribución y productividad de los sistemas naturales y de los cultivos presentes en la región. Recientemente se han generado nuevas alternativas productivas agrícolas para la región tales como la producción de olivos (*Olea europaea*)

y viñedos (*Vitis vinifera*). Para ambas especies frutícolas la región patagónica sur se encuentra fuera de sus límites actuales de distribución, sin embargo, su incipiente crecimiento ha generado nuevos desafíos para los productores locales. Además de las bajas temperaturas y la salinidad del suelo, otro de los factores limitantes de la productividad es la escasez de agua para riego. Sin embargo, la posibilidad de la utilización de aguas residuales domiciliarias (agua de reúso) para el riego de los cultivos ha ido en aumento en el último tiempo (Pedrero et al., 2010), debido a la necesidad urgente de poner a disposición fuentes alternativas de agua para la agricultura que reemplacen el agua de alta calidad requerida para el consumo humano (Angelakis et al., 1999; Tose, 2006). Consecuentemente, el objetivo de este estudio fue evaluar las respuestas morfo-fisiológicas y la productividad del cultivo del olivo bajo riego con agua de reúso, y su impacto sobre la calidad del suelo en regiones áridas y frías.

#### **Sitio de estudio y metodología**

El sitio de estudio se encuentra ubicado en la localidad de Puerto Madryn, más específicamente, en el “Parque Ecológico Área El Doradillo”, en la estancia “Los Olivares” la cual cuenta con más de 4000 plantas de olivo (*Olea europaea*) var. Arbequina, de 11 años de edad, irrigadas desde su implantación con agua de reuso proveniente de la planta de tratamiento de aguas grises de Puerto Madryn.

Las variables de estudios fueron medidas durante el verano donde hay mayor demanda de agua por parte de las plantas, coincidiendo también con el momento de mayor crecimiento y desarrollo del cultivo. Se midió la temperatura (°C) y el déficit de presión de vapor (DPV) del aire a 1,5 metros de altura de la plantación con sensores HOBO (Devices). En cercanías de la base de las plantas se instalaron sensores que monitorean el contenido volumétrico de agua, la salinidad y temperatura del suelo a 10, 20, 40, 60 y 100cm de profundidad. Se realizaron análisis físico-químicos y bacteriológicos en el agua utilizada en el riego y en el suelo. Las muestras del agua de riego, fueron enviadas al Laboratorio de Oceanografía Química y Contaminación de

Aguas del CENPAT y los análisis de suelo realizados en el Centro de Estudios e Investigación en Microbiología Aplicada (CEIMA-UNPSJB).

A nivel de planta se midió la conductancia estomática (gs), el potencial hídrico foliar ( $\Psi$ ) y la tasa de asimilación de CO<sub>2</sub> (A).

### **Resultados y discusión**

El agua utilizada para el riego del olivar presentó valores de salinidad (1,4 dS/m), pH (7,87), amonio (0,21mg/l), nitrato (7,50 mg/l) y fosfatos (3,5 mg/l), dentro de los límites recomendados para riego de cultivos. El análisis de coliformes totales y de *Escherichia coli* en el agua de reuso fue de 530 NMP/100ml y 100 NMP/100ml, respectivamente. Ambos resultados están dentro de lo exigido en el Decreto 1540/16 de la provincia de Chubut para riego sin restricciones. Los análisis de salinidad del suelo tanto a 20 como a 60 cm presentaron valores de 2,34 y 2,01 dS/m, respectivamente, siendo en ambas profundidades un suelo no salino. En el suelo se determinó un valor de coliformes totales de 350 NMP/g, siendo este valor más bajo que el encontrado en otro trabajo, para la misma zona, en suelo de cultivos de hortalizas (Isern, 2019) A nivel de cultivo, durante la estación seca (verano) en las primeras horas de la mañana cuando el déficit de presión de vapor del aire (DPV) es bajo, se observaron valores de conductancia estomática (gs) mayores a 150 mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, indicando apertura estomática. A medida que las horas avanzan, el déficit de presión de vapor alcanza valores máximos en horas del mediodía y luego desciende hacia la tarde, sin embargo, la conductancia estomática mantuvo valores casi constantes que rondaron los 197 mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. El potencial hídrico foliar mínimo alcanzó valores de -2,5 MPa y la tasa de fotosíntesis fue de 9,31  $\mu$ mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Las plantas analizadas de la variedad Arbequina cumplieron su ciclo fenológico y presentaron un rendimiento (kg de frutas por planta) de entre 10-15 kg por planta, acorde con los obtenidos en cultivos de olivos de Neuquén en plantas de edad productiva. Durante el verano, en la región costera de la provincia de Chubut, plantas de olivo de la variedad Arbequina, no cierran completamente sus estomas en horas donde el DPV y la temperatura del aire son mayores pudiendo mantener constante la tasa de

asimilación de CO<sub>2</sub> (fotosíntesis). La posibilidad de mantener tasas constantes de asimilación de CO<sub>2</sub>, le permitiría al olivo crecer y mantener la productividad bajo riego con agua de reuso en regiones áridas y frías de Patagonia.

### **Conclusión**

Los resultados obtenidos sugieren que es posible el cultivo del olivo bajo riego con agua de reuso, indicando que la zona de estudio representa un antecedente importante para la región patagónica. Se pudo demostrar que, a partir de un correcto tratamiento y manejo de las aguas residuales, las mismas pueden ser utilizadas para el riego de frutales como el olivo. Consideramos que pensar estratégicamente el desarrollo de los territorios, implica pensar que la inversión en la recuperación de aguas residuales para la agricultura, a nivel familiar y/o a escala productiva, representa una alternativa viable y posible de ser aplicada.

### **Bibliografía**

- Angelakis, A. N., Marecos do Monte, M.H., Bontoux, L. and Asano, T. (1999). The Status of Wastewater Reuse Practice in the Mediterranean Basin. *Wat. Res.*; 33(10): 2201-2217.
- Isern, A. (2019). “Estudio comparativo del cultivo de plantas hortícolas y del impacto sobre el suelo al regar con agua de reuso y potable, en el monte Norpatagónico (Puerto Madryn, Chubut)”. Seminario de Licenciatura en Ciencias Biológicas, sede Puerto Madryn, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB).
- Pedrero, F., Kalavrouziotis, I., Alarcon, J. J., Koukoulakis, P., and Asano, T. (2010). Use of treated municipal waste water in irrigated agriculture-review of some practices in Spain and Greece. *Agric. Water Manage.* 97, 1233-1241.
- Tose, S. (2006). Reuse of effluent water - benefits and risks. *Agricultural Water Management*: 80 (1-3), 147-159.
- Zamora Gómez, J. P., & Prieto Garra, D. (2016). Agua de calidad con equidad: Experiencias, debates y desafíos sobre acceso, tratamiento y uso del agua para la agricultura familiar en América Latina. Ediciones INTA.

**CAPÍTULO II : DERECHOS Y ARTICULACIÓN  
DE DEMANDAS EN LA ARGENTINA  
CONTEMPORÁNEA**

## **Reflexiones en torno a la “colonización” de la salud en la Ley 23302 sobre “Política indígena y apoyo a las Comunidades aborígenes” (Argentina, 1985)**

**Guillermina Oviedo**

IESyPPat - UNPSJB

[guillermina.oviedo@gmail.com](mailto:guillermina.oviedo@gmail.com)

### **Resumen**

En este trabajo consideramos los debates legislativos sobre la ley 23302 sobre la “Política indígena y apoyo a las Comunidades aborígenes” en el año 1985 en Argentina. Nos interesamos sobre la discursos que se ponen en juego para dar legitimidad a los derechos que se postulan en la ley mencionada en relación a las comunidades indígenas. Particularmente nos interesamos en recuperar fundamentos de la ley que se ponen en discusión en la cámara de senadores y diputados atendiendo a una serie de tensiones relacionadas a temas vinculados a la salud.

**Palabras claves:** salud, derechos, política indígena, reparación histórica, población.

### ***Abstract***

*In this paper we consider the legislative debates of law 23302 on "Indigenous Policy and support for aboriginal Communities", presented in Argentina in 1985. The main aspect of our work is the analysis of the political discourses that legitimize the rights of the indigenous communities, developed in the aforementioned law. In particular, we recover the the fundamentals features of the law that are discussed in the chambers of senators and deputies, in response to a series of tensions related to issues related to health.*

**Key words:** *health, rights, indigenous politics, historical repair, population.*

## **Introducción**

En esta reflexión inicial sobre la ampliación de derechos a las comunidades indígenas en la Argentina planteamos un primera revisión de los debates parlamentarios del proyecto de la ley 23.302 sobre “Política indígena y apoyo a las Comunidades aborígenes”.

En el boletín oficial de la República Argentina el 12 de noviembre de 1985 se publica en la sección “Leyes” la mencionada ley sancionada el 30 de septiembre de 1985 y promulgada el 8 de noviembre de 1985. El texto de la misma se organiza en las siguientes secciones: I objetivos, II de las Comunidades Indígenas, III del Instituto Nacional de Asuntos Indígenas, IV de la Adjudicación de las Tierras, V de los Planes de Educación, VI de los Planes de la Salud, VII de los Derechos Provisionales, VIII de los Planes de Vivienda y IX de los Recursos.

En la reflexión que aquí presentamos revisamos los debates previos a su sanción en la cámara de senadores y de diputados rastreando los fundamentos de la ley, las tensiones en los debates y el tratamiento a la salud.

### **La “colonización” como modo de reparación histórica: tensiones en torno a la salud**

En la revisión de los debates de la cámara de senadores del Congreso Nacional revisados toma relevancia la noción de “reparación histórica” en la que se enfatiza la plena integración de las comunidades indígenas al “proceso socioeconómico y cultural de la nación respetando sus propios valores y modalidades”. Recuperamos tres aspectos de las intervenciones de los senadores en el debate del proyecto de ley 23302.

En primer lugar, la noción de “reparación histórica” vinculada a la idea de justicia se manifiesta reiteradamente. El deber de los senadores se manifiesta como una instancia importante para darle fin a la situación de marginación e injusticia a las que han sido sometidas las “comunidades o tribus” indígenas de nuestro país. Un elemento central que se destaca para la “reparación histórica” es la adjudicación de tierras para que las comunidades pueden desarrollar sus actividades. La tierra es tratada en términos de propiedad y la posible productividad de la misma. En esta pretensión integracionista se

enfatan las particularidades culturales de las comunidades indígenas como parte de la “historia argentina”.

En segundo lugar, en este proceso de “reparación histórica” se debate en torno al reconocimiento de las comunidades y la legitimidad de sus representantes en los entes estatales que se ocuparán de la aplicación de la ley. Los senadores discuten el modo en que las comunidades serán reconocidas como tales para ser incluidas en un registro que las habilite a percibir los derechos que en la ley se promueven. Además se menciona la participación de ciertos representantes indígenas en ciertas instancias de construcción de los borradores del proyecto de ley y cómo se establecerá su participación en los entes del estado que llevarán adelante la ejecución de la misma.

En tercer lugar, si bien la lógica del estado reconoce ciertos derechos históricos de las comunidades indígenas no (re)conoce la prácticas medicinales y concepciones en torno a la salud de los pueblos indígenas enfatizando la necesidad de desarrollar una “colonización” que se ajusta a una lógica sanitarista. En este sentido el proyecto de ley plantea un proceso de “colonización” en términos educativos y de salud en las comunidades indígenas necesario para una “reparación histórica” que implica el reconocimiento de las comunidades y sus derechos. En esta lógica “colonizadora” la dimensión educativa contempla ciertos aspectos relacionados al otro como sujeto cultural destacando la lengua nativa, juegos, tradiciones como elementos que se deben preservar y vincular al ser nacional. En términos de salud no hay discusión sobre la necesidad de avanzar en las comunidades con las prácticas de la medicina occidental “para la prevención y recuperación de la salud física y psíquica de sus miembros”. En la discusión de los artículos de la ley vinculados a los planes de salud se presenta un amplio consenso, sin embargo en algunos de los otros artículos emerge la salud en relación a otros aspectos de la vida social como por ejemplo “el acceso a la vivienda digna”, la baja expectativa de vida de los indígenas ante “una situación de emergencia, de explotación, injusticia, enfermedad, de que los aborígenes no llegan a viejos porque son sometidos a enfermedades, persecuciones, explotaciones, esclavitudes.”

## **Deudas de la nación argentina con las comunidades indígenas**

En la cámara de diputados el debate se centró en considerar la incorporación de las comunidades indígenas a la nación en términos de “reparación histórica y de una reivindicación patrimonial y cultural”. Aquí nos interesamos por destacar tres aspectos del debate.

En primer lugar, los diputados puntualizan ciertas expresiones que se deben corregir porque pueden resultar ofensivas para las poblaciones indígenas como por ejemplo, se borra la palabra “tribu” y se deja la de “comunidad”, se cambia la expresión Comisión de Asuntos Indígenas por la de Instituto de Asuntos Indígenas, y se suprime la expresión “colonización” porque “este vocablo lastima la sensible piel del aborígen, quien asimila ese concepto con el de sometimiento por la fuerza, usurpación y despojo”.

En segundo lugar, la “reivindicación patrimonial y cultural” no deja de estar orientada a partir de una mirada occidental en la que las secciones y artículos del proyecto de ley se organizan a modo de esferas en las que las relaciones entre las mismas no se plantean de un modo integrado sino más bien como una aspectos estancos.

En tercer lugar, sobre la reglamentación de los aspectos de la salud no se establecen mayores debates, la misma se concibe como una deuda de la nación argentina con las comunidades indígenas junto a la educación y la propiedad de la tierra.

### **“Reparación histórica” y salud**

Como reflexión final y disparador para darle continuidad al trabajo nos parece atinado considerar esta lógica “colonizadora” que asume la misión de integrar al otro indígena a la identidad nacional en términos de “población”. En el modo en que en los debates sobre el proyecto de ley se pretende saldar la deuda histórica de la nación argentina con las comunidades indígenas se percibe “la constitución de la población como correlato de las técnicas de poder” en las que “la apertura de toda una serie de dominios de objetos para saberes posibles (...) recortaban sin cesar nuevos objetos, la población pudo constituirse, prolongarse, mantenerse como correlato privilegiado de los mecanismos modernos de poder” (Foucault, 2009: 107).

En relación a la salud nos parece relevante pensar el modo en que la medicina científica se vincula a las medicinas tradicionales en donde se puede observar como la biomedicina niega cualquier saber medicinal previo de las comunidades indígenas e intenta naturalizar un discurso vinculado al proceso de salud/enfermedad/atención-prevención reducido a un fundamento biologista.

### **Bibliografía**

- Foucault, M. 2009. Seguridad, territorio y población. FCE: Buenos Aires.
- Menéndez E. (2012) Antropología médica. Una genealogía más o menos autobiográfica. *Gazeta de Antropología*, 28 (3), artículo 03.
- Menéndez, E. (2009). De sujetos, saberes y estructuras. Introducción al enfoque relacional en el estudio de la salud colectiva. Lugar Editorial.
- Menéndez, E.(2003). Modelos de atención de los padecimientos: de exclusiones teóricas y articulaciones prácticas. *Ciencia & Saúde Colectiva*, 8 (1), 185-107, Río de Janeiro.
- Menéndez, E. (1997). Antropología médica: espacios propios, campos de nadie. *Nueva Antropología*, vol. XV, núm. 51, febrero, 1997, pp. 83-103. Asociación Nueva Antropología. A.C. Distrito Federal, México.
- Menéndez, E. (1994). La enfermedad y la curación. ¿Qué es medicina tradicional?, *Alteridades (UNAM-Iztapalapa)*, 4 (7), 71-83, México.
- Menéndez, E. (1988). El modelo hegemónico. Estructura, función y crisis. *Cuadernos médicos*, n° 48.
- Menéndez, E. (1981). Antropología médica; orientaciones, desigualdades y transacciones. Editorial CIESAS. México.

# **Los memes como artefactos culturales constructores de identidad de las nuevas derechas: especificidades textuales, procesos de circulación, interpretaciones y diversidad**

**Mauro Varela**

IESyPPat - GT-Itc – UNPSJB

[maurogvarela96@gmail.com](mailto:maurogvarela96@gmail.com)

## **Resumen**

Como un contenido característico de la Web 2.0, los memes de Internet y su estudio son de interés para la comprensión de las reconfiguraciones de las nuevas derechas, tanto de sus procesos de actualización ideológica como de su apropiación de las nuevas tecnologías. Constituidos en una doble articulación entre los valores presentes en sus contenidos como de los valores intrínsecos de esta forma de comunicación, los memes pueden considerarse un punto de partida esencial para indagar el nexo entre medios digitales, cultura popular y discurso político. Teniendo en cuenta esto, las observaciones de este trabajo forman parte de una tesis doctoral –todavía en proceso de definición– sobre los usos y significaciones de los memes en la construcción identitaria de las nuevas derechas.

**Palabras clave:** Memes, Nuevas derechas, Representaciones, Identidad, Redes sociales

## ***Abstract***

*As a characteristic content of Web 2.0, Internet memes and their study are of interest for the understanding of the reconfigurations of the new rights, both in their processes of ideological aggiornamento and their appropriation of new technologies. Constituted in a double articulation between the values present in their contents and the intrinsic values of this form of communication, memes can be considered an essential starting point to investigate the nexus between digital media, popular culture and political discourse. With this in mind, the observations in this paper are part of a doctoral thesis -still in the process of definition- on the uses and meanings of memes in the identity construction of the new right-wingers.*

**Key words:** Memes, New Right, Representations, Identity, Social Media

## **Introducción**

La transición de la web 1.0 a la 2.0 a principios del siglo XXI modificó la manera en que nos comunicamos y compartimos información. Si en el entorno de la web 1.0 la mínima unidad de contenido era la página web, donde solo un administrador podía gestionar el contenido, con la web 2.0 los protagonistas ahora eran todos los usuarios que accedían, compartían y producían su propio contenido (Santiago Campión y Navaridas Nalda, 2012, p. 23). Ahora el contenido mínimo era el posteo de un mensaje que podía contener diferentes formatos multimedia. Es en este marco donde se popularizó la circulación e intercambio de pequeñas unidades textuales (habitualmente compuestas por textos e imágenes), conocidas como memes. Lo que en principio fue un contenido más dentro de las comunidades participatorias online, pronto empezó a ocupar múltiples espacios de la vida cotidiana.

Richard Dawkins acuñó en 1976 el concepto de meme –por analogía al gen biológico– para referirse a la idea de una “unidad de transmisión cultural o una unidad de imitación” (Dawkins, 1993, p. 259). Sean ideas, teorías o modas, estas eran transferidas entre individuos y generaciones a través de procesos de replicación, imitación y/o transmisión; y donde solo las más “aptas” eran las capaces de replicarse, reproducirse y sobrevivir.

Dicho término, previo al desarrollo y la masificación de Internet, tuvo una reapropiación en la primeras dos décadas del siglo XXI por parte de participantes en comunidades virtuales provenientes de imageboards y sitios web especializados en contenido generado por usuarios como *4chan*, *Reddit* y *Tumblr*. Como señala Milner (2012), estas “redes de participación cultural mediada –a menudo el epicentro de artefactos y discursos de medios participativos–, han aplicado el término ‘meme’ a un gran contingente de su producción” (p. 10). Junto a esta reapropiación por parte de los usuarios llegó también la reconceptualización del meme por parte de investigadores que critican las perspectivas de la escuela de pensamiento memética inaugurada por Dawkins. Como lo expresa Rowan (2015), el gran problema de la memética es considerar a los memes como “unidades de información cerradas que transitan de

cerebro en cerebro, sin tener en cuenta los procesos de negociación y de mediación que acontecen en los cuerpos de los sujetos por los que pasa esta información” (p. 10). Ballard (2018) sostiene que la discusión sobre qué es un meme todavía permanece abierta debido a que no hay un consenso en cuanto a su definición. Ante la existente tendencia de asociar el meme con un género en particular de memes conocido como imagen macro –que consiste en una imagen acompañada de un texto–, este investigador apunta a que dicho término realmente podría consistir en cualquier acto o serie de actos de comunicación, ya sea generado por computadora, fotografiado, filmado, mecanografiado, escrito a mano, escaneado, grabado de audio o de otra manera puesto en una computadora y compartido con otros (p. 9-10).

Una de las definiciones más concisas del concepto la brinda Shifman (2013), que los conceptualiza como “grupos de elementos que comparten características comunes de contenido, forma y/o postura, que fueron creados, transformados y distribuidos por muchos participantes a través de plataformas digitales de participación” (p. 41). No obstante, Ballard (2018) sostiene que tratarlos como un “grupo de elementos digitales” no permite abarcar la proliferación de usos analógicos como el merchandising y las manifestaciones sociales. Este autor propone una definición centrada en la intertextualidad y evitando que los memes se restrinjan al ámbito de los medios digitales como lo plantea Shifman. Teniendo en cuenta dicha observación, propone una definición más abarcadora de los memes al comprenderlos como “artefactos intertextuales que se refieren explícita o implícitamente entre sí a través del intercambio de contenido alfanumérico, visual o de audio, género(s) o forma(s) y/o el reconocimiento de un fenómeno social” (Ballard, 2018, p. 129).

En un estudio más reciente, Shifman (2019) también señala que los memes de Internet son nuevas formas de expresar, construir y articular valores. Partiendo de la premisa de que los valores se configuran a través de la comunicación cotidiana, lo que sugiere es que ciertos valores son intrínsecos a los memes de Internet como formas de comunicación, independientemente de su contenido. En este sentido, reconoce que aquello que vuelve únicos a los memes son “los valores que transmiten sobre el propio

proceso de comunicación” (Shifman, 2019, p. 52). Estos valores relacionados con los memes tienen que ver esencialmente con la construcción y la expresión de las relaciones individuo-grupo. Asimismo, Shifman afirma que lo que ocurre en la esfera memética digital “nunca se queda sólo en esta esfera, las implicaciones de la prominencia de este conjunto de valores puede ser de gran alcance” (p. 55). Más si, como sugiere la autora, se tiene en cuenta que los memes son modos de expresión que cuentan con un significativo poder económico, social y político.

### **Los memes y las nuevas derechas**

El crecimiento de las nuevas derechas en el actual contexto político del país permite entenderlas como un caso ejemplar para indagar acerca del meme como forma de expresión de estas ideologías en particular. Los memes “pueden ser (y son) utilizados tanto por las izquierdas como por las derechas, a modo de herramientas en disputa por los sentidos” (Scargiali y Mercado, 2020, p. 280). Este es un aspecto que cobra relevancia particularmente en las apropiaciones del meme por parte de las nuevas derechas. Como señala Peirone (2019), en el marco de desideologización y la desargumentación que buscan y promueven las nuevas derechas, el valor de los memes se mide en su “modo difuso y a la vez efectivo con que pueden participar de las distintas coyunturas políticamente y gravitar en el humor social sin que su accionar sea evidente y sin que pueda ser atribuido a un actor en particular” (p. 12).

Como señala Forti, el análisis de sus transformaciones ideológicas no puede dejar de lado los profundos cambios tecnológicos que facilitaron, “por un lado, la operación de parasitismo ideológico realizada con éxito por parte de la nueva ultraderecha, y por el otro lado, la capacidad de difusión y viralización de sus discursos y eslóganes” (Forti, 2021, p. 146). El primero tiene que ver con un aggiornamento ideológico que Forti identifica en las derechas neofascistas europeas que se comienza a gestar en las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Para este autor, dicho aggiornamento pudo consolidarse con la Nueva Derecha francesa, la misma proponía “un trabajo cultural y doctrinal a largo plazo con la voluntad de lanzar una contraofensiva intelectual” (Forti, 2021, p. 174). Este trayecto que cambió la militancia partidaria por la intelectual-

cultural también condujo a un parasitismo ideológico por parte de las derechas, que se reapropiaron de los lenguajes, las estrategias y tácticas de sus opositores (Tuğal, 2017, como se citó en Forti, 2021, p. 181). Por otro lado, su capacidad de difusión y viralización refiere al uso y apropiación parte de las derechas de las nuevas tecnologías, donde especialmente en las redes sociales se impusieron la posverdad y las noticias falsas con el objetivo de establecer agendas. En resumen, ambos aspectos consolidaron a unas derechas que ya no son percibidas como una amenaza, sino como un opción aceptable (Forti, 2021, p. 168).

Teniendo en cuenta lo anterior, no es de extrañar que las nuevas derechas de diferentes países comenzaran a producir memes, que con el correr de los años, comenzaban a ser un contenido clave para construir, reforzar y validar su identidad colectiva (DeCook, 2018, p. 2). Como ejemplo de ello, se presentan unos memes cuyas representaciones ponen en cuestionamiento los reclamos históricos de las comunidades mapuches en Argentina y Chile. Las demandas del pueblo Mapuche, como el derecho a ocupar tierras sagradas, son ridiculizadas por las nuevas derechas a partir de diversos memes:

**-mapuches cuando quieren tomarse un terreno supuestamente "ancestral" en el cuál no vivía ningún pariente cercano:**



Imagen 1 y 2. Fuente: memedroid.com

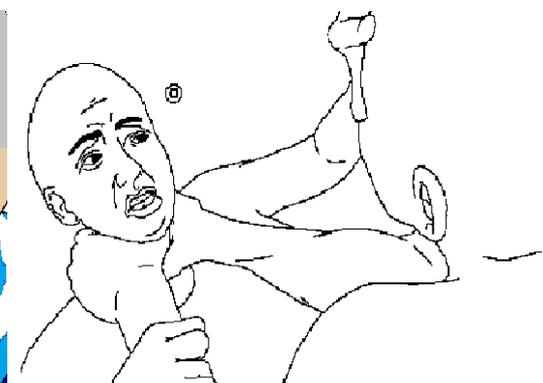


Imagen 3 y 4. Fuente: r/dankgentina (Reddit de Dank Argentinian Memes)

Lo que se observa con mayor evidencia en estos memes es la reapropiación de elementos pertenecientes a la cultura popular para respaldar un discurso o una postura antimapuches. Personajes como Goku, del anime y manga *Dragon Ball*, o Abby, del videojuego *The Last of Us Part II*, permiten representar a los mapuches sin importar el contexto original de sus obras. En el caso de Goku, el meme antimapuche (Imagen 1) parte de otro donde le editaron su color de piel para hacer un chiste racista (Imagen 2). En esta nueva iteración, que solo mantiene la edición del color de piel, lo interesante es cómo se deslegitima la toma de tierras de lugares considerados ancestrales por la comunidad mapuche. Lo que critica este meme en cuestión es cómo los métodos de esas tomas de tierras requieren de la asistencia de instituciones como Unicef para ser respaldadas, y donde su ironía aparece en un mapuche que no tiene propiedad privada. En cuanto al meme de Abby, lo que se muestra es al político y militar Jorge Julio Roca tratando de asesinar a un mapuche (Imagen 3). Este meme es uno entre diversas ediciones de una escena del videojuego, donde Abby se encuentra ahorcando a otro personaje (Imagen 4). Dichos memes, también conocidos bajo el nombre de Chokeyposting (Know Your Meme, 2020), muestran con mayor claridad la preferencia de sus autores por un personaje o una opinión en particular, donde aquellos que ahorcan pueden someter al ahorcado. Este meme de Roca en particular puede ser una referencia a la Conquista del Desierto que dirigió entre 1875 y 1885. De estos memes pueden extraerse diferentes preguntas para profundizar: ¿qué sujeto de derecho plantean estos memes con un discurso de las nuevas derechas? Estos memes, ¿qué otras críticas plantean sobre los reclamos del pueblo Mapuche? ¿Qué continuidades y rupturas establecen con los imaginarios hegemónicos? Especialmente teniendo en cuenta aquellos imaginarios forman parte de un entramado que “prácticamente no deja ningún espacio para un personaje indígena que aparezca positivamente valorado” (Briones y Delrio, 2007, p. 34). ¿Qué idea de “lo nacional” circula en estos memes que se pueden enmarcar en los discursos de las nuevas derechas?.

## **Conclusiones**

Este trabajo, más que una explicación exhaustiva, se propuso realizar diferentes interrogantes al objeto de estudio. Indagando en estas producciones, se puede observar cómo en los memes se recuperan elementos de la cultura pop para comunicar discursos que niegan a los mapuches como sujetos de derecho y, a la vez, buscan reforzar la construcción identitaria de las nuevas derechas. Si bien el corpus seleccionado no permite inferir conclusiones certeras al no constituir una serie de memes más compleja ni abarcar otras temáticas en particular, estos ejemplos fueron un punto de partida para enriquecer posteriores investigaciones.

### **Bibliografía**

- Ballard, T. M. (2018). *Meme as a rhetorical concept for digital media genres* [Tesis de doctorado]. Iowa State University.
- Briones, C., & Delrio, W. (2007). La “conquista del desierto” desde perspectivas hegemónicas y subalternas. *Runa*, 27, 23-48.
- Dawkins R. (1993). *El gen egoísta*. Salvat Editores.
- DeCook, J. R. (2018). Memes and symbolic violence: #proudboys and the use of memes for propaganda and the construction of collective identity. *Learning, Media and Technology*, 43(4), 485-504. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1544149>
- Forti, S. (2021). *Extrema derecha 2.0: qué es y cómo combatirla*. Siglo XXI de España Editores.
- Milner, R. M. (2012). *The world made meme: Discourse and identity in participatory media* [Tesis de doctorado]. University of Kansas.
- Peirone, F. (2019) *Tecno-violencia y violencia remota en la comunicación política actual*. Trabajo del seminario “Historia social y política de América latina”. Doctorado en Estudios Sociales de América Latina, del Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Rowan, J. (2015). *Memes: Inteligencia idiota, política rara y folclore digital (Vol. 6)*. Capitán Swing.
- Santiago Campión, R., y Navaridas Nalda, F. (2012). La Web 2.0 en escena. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 2012,(41): 19-30.
- Scargiali, E. A., & Mercado, A. B. (2020). *Las derechas hechas meme en Argentina y Brasil (2015-2019): un análisis sobre los contenidos de humor político en el*

*contexto de gobiernos conservadores. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, (112).*

Shifman, L. (2013) *Memes in Digital Culture*. MIT Press.

Shifman, L. (2019). Internet memes and the twofold articulation of values. *Society and the internet: How networks of information and communication are changing our lives*, 43-57.

Know Your Meme (2020) Abby Choke Edits. Disponible en:  
<https://knowyourmeme.com/memes/abby-choke-edits>

## **CAPÍTULO III: PROCESOS EDUCATIVOS Y ESCOLARIZACIÓN EN PATAGONIA CENTRAL**

## **Derecho a la educación y Obligatoriedad de la educación secundaria en las sociedades del gerenciamiento. Un estudio con estudiantes en Caleta Olivia (Santa Cruz)**

**Huayra Martincic**

CONICET – CIRISE - UNPA-UACO

[huayramartincic@gmail.com](mailto:huayramartincic@gmail.com)

### **Resumen**

Se presenta el plan de trabajo de una investigación doctoral que problematiza las relaciones entre la obligatoriedad escolar, el derecho a la educación y las condiciones de vida de y según los jóvenes de escuelas secundarias en Caleta Olivia - Santa Cruz. Se parte de considerar a la obligatoriedad como forma de regulación social (Foucault, 2006), y como tal, productora de sentidos (Deleuze, 1969). El diseño de investigación propuesto es de base múltiple, y procura atender a las prácticas discursivas y no discursivas (Foucault, 2018) de estudiantes de educación secundaria a partir de observaciones participantes, entrevistas en profundidad, talleres mediante prácticas artísticas y de retroalimentación. Las preguntas que guían la investigación refieren al conocimiento de los estudiantes sobre la obligatoriedad de la educación secundaria; sobre las características que adquieren estas experiencias; por las condiciones en que se enseña y aprende; los modos en que estas formas de regulación se expresan en los sentidos producidos por los jóvenes sobre la escuela, así como el lugar que ocupa la escuela en sus vidas presentes y respecto a horizontes futuros; a las estrategias puestas en juego a fin de garantizar la escolaridad; a las prácticas institucionales vinculadas a la obligatoriedad de la educación secundaria; a las similitudes y diferencias en estos recorridos formativos por parte de mujeres, hombres y disidencias.

**Palabras clave:** *Obligatoriedad escolar, Jóvenes, Precariedad, Sentidos, Prácticas artísticas*

### **Abstract**

*The work plan of a doctoral research that problematizes the relationship between compulsory schooling, the right to education and the living conditions of and according to young people in secondary schools in Caleta Olivia - Santa Cruz. The starting point is to consider compulsory education as a form of social regulation (Foucault, 2006),*

*and as such, a producer of meanings (Deleuze, 1969). The proposed research design is multi-based, and seeks to address the discursive and non-discursive practices (Foucault, 2018) of secondary education students through participant observations, in-depth interviews, workshops through artistic practices and feedback. The questions guiding the research refer to the students' knowledge about the compulsory nature of secondary education; about the characteristics that these experiences acquire; about the conditions in which teaching and learning take place; the ways in which these forms of regulation are expressed in the meanings produced by young people about school, as well as the place that school occupies in their present lives and with respect to future horizons; the strategies put into play in order to guarantee schooling; the institutional practices linked to the compulsory nature of secondary education; the similarities and differences in these formative paths by women, men and dissidents.*

**Keywords:** *Obligatory schooling, Young people, Precariousness, Meanings, Artistic practices.*

El plan de trabajo que presentamos corresponde a la beca doctoral CONICET “Los sentidos de la obligatoriedad escolar en las sociedades del gerenciamiento. Un estudio con estudiantes de escuelas secundarias en contextos de precariedad en Caleta Olivia (Santa Cruz)” Dirigida por el Dr. Eduardo Langer y Co-Dirigida por Lic. Eugenia Venturini, y de la investigación doctoral “Obligatoriedad escolar y derecho a la educación: un estudio desde los sentidos producidos por estudiantes de escuelas secundarias en contextos de precariedad en Caleta Olivia (Santa Cruz)” Dirigida por el Dr. Eduardo Langer y Co-Dirigida por Dra. Carla Villagrán.

Esta investigación se inscribe en los estudios sobre gubernamentalidad (Foucault, 2006), que abordan los modos que asume la organización de la vida de la población, con el fin de regularizar los procesos que pueden afectarla (Foucault, 2021). Ello implica actuar sobre la población a fin de regularizar su vida, procurando conducir la conducta de otros y autoconducirse, de acuerdo a las finalidades que como sociedad se plantean en un momento determinado (Grinberg, 2007). Se trata así de analizar las relaciones de poder a partir de atender a los múltiples juegos posibles entre la capacidad persuasiva de la práctica gubernamental y sujetos étiques cuyas voluntades son constantemente interpeladas en tanto son libres (Gordon, 2005).

Se parte de considerar que la obligatoriedad de la escolaridad secundaria produce formas de regulación de las conductas (Foucault, 2006) acordes a los imperativos del management (Grinberg, 2008), y que estas tienen efectos sobre los sentidos (Deleuze, 1969) producidos por los estudiantes. De modo que los recorridos educativos y escolares se presentan imbricados a procesos de constitución subjetiva vinculados a la flexibilidad, la maleabilidad, la proactividad, la autonomía, donde cada uno debe ser capaz de dar cuenta de sí (Laval y Dardot, 2013; Saraiva, 2012). Ello, pese a tratarse de sociedades en las cuales los sujetos están diferencialmente expuestos a los daños, a la violencia y a la muerte (Butler, 2010).

A partir de considerar que la escolaridad da cuenta de formas de gobierno sobre la población (Noguera Ramírez y Marín-Díaz, 2012), se problematiza el modo en que se vincula la desigualdad social y económica con la desigualdad educativa y las posibilidades de acceso y ejercicio del derecho a la educación en poblaciones que viven en condiciones de mayor precariedad (Butler, 2006), en el marco de las sociedades del gerenciamiento (Grinberg, 2008). Ante ello, se sostiene como hipótesis de investigación que los sentidos que los estudiantes producen sobre la obligatoriedad de la educación secundaria dan cuenta de las tensiones que se generan entre procesos de expansión condicionados (Gentili, 2011) por la profundización de desigualdades múltiples (Dubet, 2020) y las posibilidades para pensarse y estar en la escuela.

En el caso de Caleta Olivia, se trata de una localidad que presenta una dinámica particular en lo que refiere a la escolarización de su población. Además de presentar altas tasas de jóvenes no escolarizados (Varas, 2021), el dictado de clases se ha visto reiteradamente interrumpido por razones vinculadas a condiciones climáticas desfavorables, a conflictos irresueltos entre diversos actores que intervienen en el dictado de clases y por dificultades en el acceso a servicios básicos como el suministro de agua potable, electricidad o tratamiento de residuos (Langer et al, 2019). Situaciones ante las cuales estudiantes, familias y docentes desarrollan una serie de estrategias y acciones para sostener la escolaridad, expresando prácticas de agencia vinculadas al ejercicio del derecho a la educación (Guzmán y Martincic, 2020; Grinberg et al, 2013;

Villagrán, 2020). De modo tal que, cotidianamente, se tejen estrategias y solidaridades (Langer et al, 2019; Cestare et al, 2015) ante fuertes incertidumbres socio-laborales para acceder, permanecer y mejorar las condiciones de estudio y egreso (Martincic et al, 2022).

Ante este escenario, nos preguntamos por cuánto conocen los estudiantes sobre la obligatoriedad de la educación secundaria; sobre los sentidos que producen respecto a ello; sobre las características que adquieren estas experiencias; por las condiciones en que se enseña y aprende; los modos en que estas formas de regulación se expresan en los sentidos producidos por los jóvenes sobre la escuela, así como el lugar que ocupa la escuela en sus vidas presentes y respecto a horizontes futuros; a las estrategias puestas en juego a fin de garantizar la escolaridad; a las prácticas institucionales vinculadas a la obligatoriedad de la educación secundaria; así como a las similitudes y diferencias en estos recorridos formativos por parte de mujeres, hombres y disidencias, a partir de considerar las pujas vinculadas a la performatividad de género (Butler, 2018) en el ámbito escolar.

La metodología propuesta para llevar adelante el trabajo de investigación busca propiciar prácticas democráticas y participativas, a partir de un posicionamiento ético y de responsabilidad hacia los participantes, los propios investigadores y la investigación en curso. Proponemos un diseño de investigación de base múltiple, que procura atender a las prácticas discursivas y no discursivas (Foucault, 2018) de los jóvenes a partir de observaciones participantes (Guber, 2005), entrevistas en profundidad (Taylor y Bogdan, 1987), talleres mediante prácticas artísticas y de retroalimentación. Ello, con la intención de ampliar las estrategias de producción y recolección de datos a partir de proponer la realización y análisis de registros visuales (principalmente dibujos y fotografías producidas por estudiantes), así como de expresiones y reflexiones a partir de prácticas teatrales (Diéguez, 2014), considerando a estas últimas como un espacio desde el cual problematizar experiencias a partir de abordar las palabras, los gestos, las miradas, los silencios, las acciones, los objetos, el uso del espacio y del tiempo, entre otros aspectos que conforman la escena producida. Se procura favorecer el despliegue

de otros modos de expresión y comunicación, ampliando el registro acerca de aquello que sucede con respecto a la comunicación proxémica, cronémica, kinética y paralingüística (Fontana y Frey, 2015). En este sentido, el análisis crítico de las imágenes producidas requiere el incluirlas en una red de relaciones sociales, a fin de descubrir qué de lo social se expresa en y a través de las imágenes (Heras y Miano, 2012), y consideramos que esto vale tanto en las producciones visuales y sonoras a partir de prácticas teatrales, como en lo visual y/o audiovisual mediante fotografías o videos (registros que se espera realizar siempre que sea posible). En directa relación, la metodología propuesta supone la búsqueda comprometida respecto a aquello que moviliza a los sujetos participantes en torno a su vida cotidiana, como la responsabilidad de brindarles herramientas técnicas específicas para abordar lo que se dice también a través de imágenes (Armella et al, 2017).

Algunos primeros resultados permiten caracterizar los procesos de escolarización ante la situación de pandemia, así como atender a aquellas lógicas que preceden y exceden este escenario, así como con lo que dicha situación nos dejó (Grinberg, 2022). Ello se realizó a partir de información producida y sistematizada a partir de actividades realizadas durante los años 2020 y 2021 también como integrante de los equipos de investigación que conforman el área socio-pedagógica y el Centro de Intercambio y Reservorio de Información Social y Educativa (CIRISE). Por otra parte, a la fecha, se han realizado entrevistas en profundidad a estudiantes de escuelas secundarias de la localidad y talleres mediante prácticas artísticas y teatrales en espacios educativos de diversa formalidad. Con este diseño de campo esperamos generar espacios para debatir sobre las propias vidas de los estudiantes en las escuelas y en sus barrios: cómo viven su cotidiano, cuáles son sus lugares en ella y en la sociedad, qué buscan en y de la escuela, cuáles son sus aspiraciones, cómo transcurren sus días, que les gustaría hacer con sus vidas, y cómo tensionan la obligatoriedad de la educación con el derecho y las dificultades de los contextos.

## Bibliografía

- Armella, J; Langer, E y Machado, M (2017) Muertes políticas, vidas precarias y escolaridad de jóvenes en contextos de pobreza urbana de Argentina. *Revista Horizontes Sociológicos* (5) 9, pp. 51-61.
- Butler, J. (2006). *Vida precaria: el poder del duelo y la violencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Butler, J. (2010). *Marcos de guerra. Las vidas lloradas*. México. Editorial Paidós.
- Butler, J. (2018). *Deshacer el género*. Ed. Paidós.
- Cestare, M.; Langer, E y Villagrán, C. (2015) *Estrategias y acciones en una escuela a la que concurren adolescentes y jóvenes de sectores populares en Caleta Olivia/Santa Cruz*. En *Escuela secundaria: nuevos sentidos*. Edición 294. Nov. Educ. Bs As. pp. 10-15.
- Deleuze, G. (1969) *Lógica del sentido*. Paidós, Barcelona/Buenos Aires
- Diéguez, I. (2014) *Escenarios Liminales. Teatralidades, Performatividades, Políticas*. Ed. Paso de Gato.
- Dubet, F. (2020). *La época de las pasiones tristes. De cómo este mundo desigual lleva a la frustración y el resentimiento, y desalienta la lucha por una sociedad mejor*. Ed. Siglo XXI
- Fontana, A. y Frey, J. (2015). La entrevista. En *Denzin, N. y Lincoln, Y. (comps). Métodos de recolección y análisis de datos. Manual de Investigación cualitativa. Vol. IV*. Gedisa Editores. pp. 140- 203.
- Foucault, M. (2006). *Seguridad, Territorio. Población*. Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, M. (2018). *La arqueología del Saber*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno editores.
- Foucault, M. (2021). *Defender la sociedad*. Fondo de Cultura Económica.
- Gentili, P. (2011). *Marchas y contramarchas. El derecho a la educación y las dinámicas de exclusión incluyente en América Latina*. En Gentili, P.(2011). *Pedagogía de la igualdad: Ensayos contra la educación excluyente*. Siglo XXI
- Gordon, C. (2005) Racionalidad gubernamental: una introducción. *Nuevo Itinerario Revista Digital de Filosofía* Vol. 10, N°X. ISSN 1850-3578 2015
- Grinberg, S. (2007) Gubernamentalidad: estudios y perspectivas. *Revista Argentina de Sociología*. 5(8), pp. 95-110. ISSN: 1667-9261. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26950806>
- Grinberg, S. (2008). *Educación y poder en el Siglo XXI. Gubernamentalidad y pedagogía en las sociedades de gerenciamiento*. Ed. Miño y Dávila

- Grinberg, S. (2022). Lo que la pandemia nos dejó. Covid 19. Shock, educación y tecnopresencias. *Revista Institucional UPB*, 60 (160), pp. 17–30. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista-institucional/article/view/7581>
- Grinberg, S. (Coord.); Bang, L., Braticevuch, S., Cestare, M., Langer, E., Pérez, A., Pirosanto, R., Roldán, S., Sarigiotto, V., Venturini, M.E. (2013) *La escuela not dead. Dispositivos pedagógicos, territorios y desigualdad*. Editorial: UNPA edita.
- Guber, R. (2005). *El salvaje metropolitano Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*. Ed. Paidós.
- Guzmán, M. y Martincic, H. (2020) *Precariedad del trabajo, derecho a la educación y desigualdades en las sociedades del gerenciamiento*. Comunidad, Territorio y Memoria en Contextos de Desigualdad e Inclusión Social : Actas de las V Jornadas Nacionales de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades / Brigida Baeza... [et al.]; 1a ed.- Comodoro Rivadavia : Universitaria de la Patagonia - EDUPA
- Heras Monner Sans, A. I. y Miano, A. (2012) El lenguaje audiovisual en la investigación social y la comunicación pública del conocimiento. *Revista Ciencia, Público y Sociedad*, Vol 1 N° 1, pp. 18-40
- Langer, E., Cestare, M., y Martincic, H. (2019). *Los sentidos construidos por jóvenes de Caleta Olivia sobre el derecho a la educación: un estudio sobre los efectos de la racionalidad estatal*. Informes Científicos Técnicos - UNPA, 11(2), 136-154.
- Laval C. y Dardot, P. (2013). La fábrica del sujeto neoliberal. En Laval C. y Dardot, P. (2013) *La nueva razón del mundo*. Gedisa
- Martincic, H., Cestare, M., y Langer, E. (2022). La encrucijada de los derechos a la escolaridad. Un estudio a través de prácticas artísticas con estudiantes del nivel secundario en contextos de precariedad de Caleta Olivia (Santa Cruz, Argentina). *Polifonías*, 1(20), pp. 130-156. <https://plarci.org/index.php/polifonias/article/view/1071>
- Noguera Ramírez, C. y Marín-Díaz, D. (2012). Educar es gobernar: La educación como arte de gobierno. *Cuadernos de Pesquisa* (42), pp. 14-29
- Saraiva, K. (2012) Educação como ação biopolítica. *Estudios de Biopolítica* N° 7. pp 340-355. ISSN 1669-8517
- Taylor, S. J. Y Bogdan, R. (1987) *Introducción a los métodos cualitativos*. Ed. Paidós.

- Varas, M. (2021). *Caracterización de los jóvenes de entre 15 y 25 años de la localidad de Caleta Olivia. Mayo 2018*. 6° Encuentro de Investigadores, Becarios y Tesistas de la Patagonia Austral: libro de artículos cortos / compilado por Valeria Llanea. - 1a ed. - Río Gallegos: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Villagrán, C. (2020) *Vida escolar de la reforma de la educación secundaria: polarizaciones, disputas y apuestas*. Praxis educativa, 24 (1). ISSN 2313-9334X. pp. 1–12. DOI: <https://dx.doi.org/10.19137/praxiseducativa-2020-240113>

## **Formación para el trabajo y desigualdad urbana: un estudio con estudiantes de escuelas secundarias en Caleta Olivia**

**Mauro Guzmán**

CONICET - CIRISE - UNPA-UACO

[viktorm\\_g@hotmail.com](mailto:viktorm_g@hotmail.com)

### **Resumen**

El presente escrito tiene por objeto presentar resultados de la investigación doctoral “Formación para el trabajo en el espacio urbano fragmentado: Un estudio en escuela secundaria del Golfo San Jorge”. Nos interrogamos por las desigualdades en la formación para el trabajo atendiendo a las características de las redes de escolarización (Baudelot y Establet, 1975), en sus intersecciones con lo urbano (Sassera, 2017; Grinberg, 2022). Situamos estos interrogantes en Caleta Olivia, donde las dinámicas del capitalismo flexible (Harvey, 2017) se hacen eco en el mundo del trabajo de la región. Ello a partir de una economía que aún se configura alrededor de la actividad petrolera, sujeta a la coyuntura internacional y las lógicas flexibles del capital global (Schweitzer, 2012; Marquez, 2017). Nos proponemos dar cuenta de características de los circuitos de escolarización en la localidad, atendiendo a la distribución urbana de las orientaciones y las perspectivas de estudiantes que asisten a escuelas con distintas modalidades y en diferentes emplazamientos. Para ello, trabajamos con resultados de productos cartográficos, encuestas semi-estructuradas y entrevistas en profundidad mediante las que se describen la oferta de orientaciones así como las razones de asistencia escolar de los y las estudiantes.

**Palabras claves:** Educación secundaria, Trabajo, Desigualdad Urbana, Estudiantes.

### ***Abstract***

*The purpose of this paper is to present the results of the doctoral research "Training for work in fragmented urban space: A study in the Golfo San Jorge secondary school". We question ourselves about the inequalities in training for work, taking into account the characteristics of the schooling networks (Baudelot and Establet, 1975), at their intersections with the urban (Sassera, 2017; Grinberg, 2022). We situate these questions*

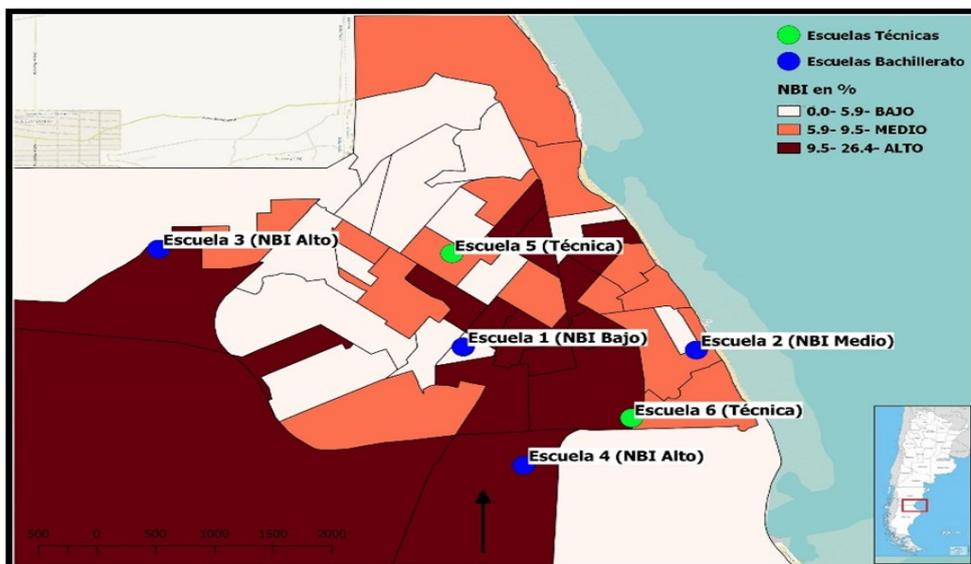
*in Caleta Olivia, where the dynamics of flexible capitalism (Harvey, 2017) impact the labor market in the region. This is because it is an economy that is still configured around oil activity, connected to the international situation and the flexible logic of global capital (Schweitzer, 2012; Marquez, 2017). We analyze the characteristics of the schooling circuits in the locality, taking into account the urban distribution of the orientations and the perspectives of students from schools with different modalities and in different locations. For this, we work with cartographic products, semi-structured surveys and interviews, through which the offer of orientations is described as well as the reasons for school attendance of the students.*

**Keywords:** *Secondary education, Work, Urban Inequality, Students.*

### **Breves apuntes metodológicos de la investigación**

Como mencionamos, se trabajó con productos cartográficos, encuestas semi-estructuradas y entrevistas en profundidad. La selección de las instituciones se realizó considerando el nivel de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del radio censal en que se ubican los establecimientos educativos, para ello se utilizó productos cartográficos de geolocalización del índice NBI y de los establecimientos educativos (Mapa 1). También se consideraron las orientaciones, procurando que sean distintas. Así, hemos seleccionado 4 escuelas bachillerato emplazadas en radios censales con distintos niveles de NBI y diversas orientaciones: una escuela en NBI Bajo (Escuela 1), en que se ofrece la orientación en Turismo; una institución en NBI Medio (Escuela 2), en que elegimos la orientación en Economía y Administración; y dos colegios en NBI Alto, donde una de ellas tiene orientación en Ciencias Sociales (Escuela 3) y la otra en Artes Visuales (Escuela 4). En cuanto a las escuelas de modalidad técnica, se ha seleccionado dos escuelas. Una de ellas con orientación industrial (Escuela 5), emplazada en una zona céntrica de la localidad y es una de las escuelas públicas que rápidamente queda sin vacante. Dicha institución ofrece cuatro especializaciones: Maestro Mayor de Obras, Industria de Procesos, Informática y Electromecánica. La otra escuela técnica ofrece sólo la orientación en Biología Marítima, Pesquería y Laboratorista (Escuela 6).

**Mapa 1. Ubicación de las escuelas secundarias bachilleratos y técnicas seleccionadas, según nivel de NBI del radio censal. Caleta Olivia, 2018**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de PDTS “Centro de Intercambio y Reservorio de Información Social y Educativo (CIRISE)”, alojado en el Área Sociopedagógica de la UNPA-UACO

En lo que respecta a las encuestas, dentro de cada institución se eligieron al azar un curso del 1º año del nivel, un curso del 1er año del Ciclo Orientado (3º año de la secundaria) y un curso del último año del ciclo orientado (5º año de bachilleratos y 6º año de escuelas técnicas). El cuestionario se implementó durante 2018 e implicó un alcance de 487 estudiantes. Para la realización de las entrevistas se seleccionaron dos de las seis escuelas de la muestra, considerando diferentes modalidades y emplazamientos urbanos de las instituciones. Se escogió la escuela 5 de modalidad técnica, emplazada en NBI Medio y ubicada en una zona semi-céntrica de la localidad; y también se optó por la escuela 3, de modalidad bachillerato, emplazada en NBI Alto y ubicada en un barrio periférico de la ciudad. Las entrevistas se llevaron a cabo entre 2019 y 2020 y se realizaron a 24 estudiantes (16 de la escuela técnica y 8 del bachillerato), que cursaban el anteúltimo y último año, 15 de ellas corresponden a mujeres y 9 a varones, cuyo rango de edades va de 16 a 20 años.

### **Circuitos de escolarización: entre las ofertas formativas y las perspectivas estudiantiles**

En lo que respecta a resultados de investigación, en primer lugar, en la Tabla 1 analizamos las características de la distribución urbana de las orientaciones en Caleta Olivia. Comparamos dos momentos que corresponden al período previo y al momento posterior a las reformas curriculares que se produjeron en la provincia de Santa Cruz entre 2013 y 2016. Esta comparación supone una aproximación a las maneras en que las lógicas de las sociedades del gerenciamiento presente en las reformas curriculares de los últimos años (Grinberg, 2008) y particularmente en Santa Cruz (Villagrán, 2018) se materializan en la distribución de saberes sobre los que se orientan la formación de la población escolar de nivel secundario.

**Tabla N° 1. Orientaciones de escuelas secundarias públicas antes y después de la reforma en Caleta Olivia.**

<b>NBI (%)</b>	<b>Escuela</b>	<b>Orientaciones antes de la re-definición</b>	<b>Orientaciones al 2017</b>
Bajo	1	Hum. y Cs. Sociales/Economía y Gestión de las Organizaciones	<u>Cs Naturales</u> /Cs. Sociales y Hum./Economía y Administración
	2	Hum. y Cs. Sociales/ <i>Comunicación, Arte y Diseño</i>	Ciencias Sociales/ <u>Turismo</u>
	3	<i>Biología Marítima, Pesquería y Laboratorio</i>	-
Medio	4	Hum. y Cs. Sociales (Asistente Socio-Comunitario)	Humanidades y Ciencias Sociales
	5	Informática/Maestro Mayor de Obras/ Industria de Procesos	Informática/ Maestro Mayor de Obras/ Industria de Procesos

		(Química)/ Electromecánica	(Química)/ Electromecánica
	6	Hum. y Cs. Sociales/ Economía y Gestión de las Organizaciones	Cs. Sociales y Hum/Economía y Administración
	7	-	<b><u>Técnico del Automotor / Tecnatura en electrónica</u></b>
	8	Cs. Naturales/Cs. Sociales	Cs. Naturales/Cs. Sociales y Hum./ <b><u>Educación Física</u></b>
Alto	9	-	<b><u>Ciencias Sociales</u></b>
	3	-	<b><u>Biología Marítima, Pesquería y Laboratorio</u></b>
	10	-	<b><u>Artes Visuales</u></b>

Fuente: Elaboración propia en base a investigación en PDTS “Centro de Intercambio y Reservorio de Información Social y Educativo (CIRISE)”, con datos de NBI correspondiente al Censo Nacional INDEC 2010 y datos educativos de Centro de Estadísticas Santa Cruz del año 2014, Área Socioeducativa – UNPA - UACO (2016-2018).

A partir de la Tabla 1 se puede observar que el proceso de re-definición de orientaciones se dirigió a expandir cuantitativamente y diversificar la oferta de formación principalmente en los emplazamientos con mayor pobreza urbana. En cuanto al contenido de las orientaciones observamos que Artes Visuales sólo se ofrece en una escuela ubicada en NBI Alto y la de Educación Física en el radio de NBI Medio con mayor porcentaje de NBI. Asimismo, hay orientaciones que se ofrecen sólo en escuelas en NBI Bajo como Turismo, y también las que están disponible sólo en instituciones en NBI Bajo y NBI Medio como Ciencias Naturales y Economía y Administración. Así, mientras estas tres orientaciones están más ligadas con el ingreso al mercado de trabajo o la continuación de los estudios universitarios, la formación en Artes Visuales y Educación Física, en ciudades con una economía monoprodutiva asociada a la

extracción de hidrocarburos como las del Golfo San Jorge, adquieren otros sentidos muy distintos. Villagrán (2018) señala que directivos y docentes de escuelas en NBI Alto de Caleta Olivia asocian la orientación en Artes Visuales a la posibilidad de que los y las estudiantes puedan “canalizar las energías” (pp. 156), así como también desean otra orientación con “salida laboral”, cuestión que también demandan docentes que trabajan en escuelas con orientación en Ciencias Sociales que se ubican en emplazamientos con mayor NBI. Es decir, aquí el interrogante es si las racionalidades formativas en escuelas ubicadas en zonas con mayor pobreza urbana están o no ligadas al mundo productivo, dado que las sociedades de empresa (Foucault, 2007) configuran una gubernamentalidad que no se centra principalmente en la producción.

A fin de profundizar en el análisis sobre la configuración de los circuitos de escolarización, a continuación analizamos las perspectivas estudiantiles sobre las razones de asistencia escolar. En primer lugar, en la Tabla 2 analizamos estas consideraciones atendiendo a las modalidades de las instituciones.

**Tabla 2. Razones de asistencia escolar de los y las estudiantes según modalidad. En %. Caleta Olivia (N=487)**

<b>Razones por las que asiste a esa escuela</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Bachilleratos</b>
Me interesaba la orientación	69,5%	24,4%
Se relaciona con lo que quiero trabajar	60,0%	24,4%
Es prestigiosa/recomendada/reconocida	56,0%	22,3%
Hay un buen ambiente social y cultural	36,0%	29,0%
Queda cerca de mi casa	17,1%	46,1%
Mis hermanos van allí	20,4%	18,7%
Conviene el horario	8,4%	28,0%
No había lugar en la que yo quería	6,5%	25,4%
Es más fácil terminar acá	5,8%	26,9%
Aceptan alumnos repitentes	7,3%	21,2%
No hay chicos con problemas	13,5%	11,9%
No hay movilidad para ir a otra más lejos	4,0%	15,0%
<b>TOTALES</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta 2018

En la Tabla N° 2 observamos que los motivos de asistir a una escuela de modalidad técnica para los y las estudiantes se asocian principalmente a la relación con la orientación (69,5%), con el trabajo (60%) y el prestigio (56%). En cambio, esas razones para los y las estudiantes que asisten a bachilleratos pierden peso y se destaca la cercanía con el hogar como principal motivo (46,1%). Las particularidades de la formación en escuelas técnicas basadas en el aprendizaje situado en espacios de taller y laboratorio, la orientación con un fuerte sentido de especialización y las pasantías en tanto experiencias en situaciones reales de trabajo (Gallart, 2006), contribuyen a la fuerte relación con el trabajo y la orientación escolar que están presentes en las razones de asistencia escolar de estudiantes que cursan en esta modalidad. Ello históricamente

ha diferenciado este tipo de formación de otras modalidades de educación secundaria, como lo son las escuelas bachillerato (Camilloni, 2006). Dicha diferenciación estuvo fuertemente marcada en la localidad debido a las demandas de formación para el trabajo por parte de empresas petroleras (Carrizo, 2009; Villata, 2011). La persistencia de estas diferenciaciones es lo que observamos en los datos de la Tabla 2.

A continuación consideramos el emplazamiento de las instituciones a fin de realizar una comparación al interior de las escuelas bachillerato. Así, en la Tabla 3, analizamos las razones de asistencia escolar de estudiantes que asisten a establecimientos que se ubican en diferentes condiciones de pobreza urbana.

**Tabla N° 3. Razones de asistencia escolar de los y las estudiantes de escuela bachillerato, según NBI de emplazamiento escolar y año en curso. En %. Caleta Olivia. (N= 245).**

<b>Razones por las que asiste a esa escuela</b>	<b>NBI Bajo</b>	<b>NBI Medio</b>	<b>NBI Alto</b>
La orientación me interesa	47,7%	17,8%	16,5%
Es prestigiosa	39,5%	13,3%	13,2%
Se relaciona con lo que quiero trabajar	36,0%	24,4%	17,6%
Queda cerca de mi casa	31,4%	35,6%	64,8%
Hay buen ambiente social y cultural	39,5%	22,2%	26,4%
Conviene el horario	22,1%	17,8%	38,5%
Mis hermanos van allí	17,4%	4,4%	24,2%
No hay movilidad para ir más lejos	10,5%	11,1%	17,6%
Es más fácil terminar acá	19,8%	26,7%	30,8%
No había lugar en la que quería	15,1%	35,6%	29,7%
Aceptan repitentes	17,4%	17,8%	22,0%
No hay chicos con problemas	16,3%	2,2%	14,3%
<b>TOTALES</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta 2018

Observamos que en la escuela bachillerato ubicada en NBI Bajo las razones de asistencia se vinculan principalmente con el interés en la orientación (47,7%), el prestigio y buen ambiente cultural (39,5%) y la relación con el trabajo (36%). Estos valores disminuyen marcadamente en las escuelas ubicadas en zonas con mayor pobreza urbana. Entendemos que estas consideraciones estudiantiles sobre cómo la formación escolar se relacionan con el trabajo suponen configuraciones de circuitos diferenciados de formación para el trabajo que se vinculan con la distribución urbana de oferta de orientaciones. Ello porque las orientaciones que se ofrecen en las escuelas ubicadas en los emplazamientos con mayor pobreza por NBI son las que menos se relacionan con los sectores más dinámicos del mercado laboral en la región, tal como mostramos en la Tabla 1.

Asimismo, cabe remarcar que las razones de asistencia escolar vinculadas a la accesibilidad espacial y urbana, es decir la cercanía escuela-casa (64%) y falta de movilidad para ir a escuelas más alejadas (17%), tienen mayor peso en estudiantes que asisten a instituciones que se ubican en NBI Alto. Estas escuelas, además de estar emplazadas en radios censales con altos niveles de pobreza, también se ubican en zonas periféricas de la localidad tal como se observa en el Mapa 1. En línea con ello, las entrevistas realizadas a estudiantes del bachillerato emplazado en NBI Alto arrojaron que el denominador común respecto a los motivos de inscripción fue las **dificultades para conseguir vacantes** en otras escuelas, tal como remarca la siguiente estudiante a continuación:

En realidad yo quería ir a otro colegio, pero mis papás no podían hacer la fila para poder anotarme. Entonces la Escuela 4 me queda a dos cuadras de mi casa, así que como quedaban cupos acá me anotaron y era más práctico y más fácil. No la elegí pero no me arrepiento haberme inscripto en ella porque me gusta bastante la secundaria. (Vanesa, escuela bachillerato, ciencias sociales, quinto año, 2020)

“*Hacer la fila*” como menciona Vanesa implica varios días y semanas de acampe afuera de los establecimientos que se realizaba durante el período de inscripción a escuelas secundarias. Es decir, las distancias urbanas respecto al emplazamiento de las escuelas

suponen condiciones de desigualdad para buscar y/u obtener una vacante en las instituciones que en Caleta Olivia se asocian al prestigio, el interés por la orientación y donde la relación con el trabajo está más presente desde la perspectiva del estudiantado.

En suma, hay una consideración diferencial sobre cómo se piensa la relación entre formación escolar y trabajo cuando comparamos las miradas de estudiantes que concurren a instituciones en distintos emplazamientos y/o según las orientaciones formativas. Sostenemos que ello se relaciona, por un lado, con la histórica diferenciación curricular de la escolarización de nivel secundario (Camilloni, 2006), y sus correlatos en la configuración de los circuitos de formación secundaria en la región (Villata, 2011). Asimismo, cabe remarcar que las desigualdades urbanas, respecto a la distribución de saberes y a las posibilidades de acceso a determinadas instituciones, también constituyen una variable que, cada vez más, permiten explicar la conformación de circuitos escolares desiguales (Grinberg, 2022) que, a su vez, suponen desiguales formaciones para el trabajo.

## **Bibliografía**

- Baudelot, C. y Establet, R. (1975). *La escuela capitalista*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Camilloni, A. (2006). “El saber sobre el trabajo en el currículo escolar”. *Anales de la educación común*, 2 (3), 112-117.
- Carrizo, G. (2009) Educación y masculinidad en un Colegio técnico de la Patagonia argentina: el caso de los salesianos en Comodoro Rivadavia durante la primera mitad del siglo XX. *Revista de Investigación Educativa*, 9, 1-22
- Foucault, M. (2000). *Defender la sociedad. Curso en el Collège de France (1975-1976)*. Fondo de Cultura Económica: Bs. As.
- Foucault, M. (2007). *Nacimiento de la biopolítica: curso en el Collège de France: 1978-1979*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Gallart, M. (2006). *La escuela técnica industrial en Argentina: ¿un modelo para armar?* Montevideo: Cinterfor-OIT.

- Grinberg, S. (2008). *Educación y poder en el Siglo XXI. Gubernamentalidad y Pedagogía en las sociedades de gerenciamiento*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Grinberg, S. (2022) Hacia una cartografía de la desigualdad socioeducativa. Una historia del presente escolar. En *Silencios que gritan en la escuela. Dispositivos, espacio urbano y desigualdades*, Buenos Aires: CLACSO; San Martín: UNSAM, pp. 73-91
- Guzmán M., Langer E. y Grinberg S. (2020) “Educación, trabajo y redes de escolarización en el capitalismo flexible: Un estudio en localidades del Golfo San Jorge”. En *Trabajo y Sociedad*, 35 (21), 603-623
- Harvey, D. (2017) *La condición de la posmodernidad Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Buenos Aires: Amorrortu
- Lorey, I (2016) *Estado de inseguridad. Gobernar la precariedad*. Traficantes de Sueños: Madrid.
- Márquez, D. (2017). Del petróleo estatal al petróleo privado: continuidades y rupturas en el mundo sociolaboral de los trabajadores petroleros de la Cuenca del Golfo San Jorge durante las últimas tres décadas. Ponencia presentada en *XVI Jornadas Interescuelas Universidad de Mar del Plata*.
- Sassera, J. (2017) Diferenciación escolar y experiencias pedagógicas en espacios locales: el caso de las escuelas secundarias de Rosario. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 12, (1) 175-196.
- Schweitzer, A. (2012). Petróleo y territorios en la Provincia de Santa Cruz. Aproximaciones al estudio del espacio del Golfo de San Jorge. En Álvarez, M, Michniuk, N. y Villanueva, M. (coord.) *Educación y trabajo, miradas desde lo regional. Territorio y desigualdad de oportunidades* (pp. 21-54). Buenos Aires: Editorial El Colectivo
- Villagrán, C. (2018). Recepción y puesta en acto de la reforma del curriculum. Un estudio del devenir de la reforma en escuelas secundarias públicas de Santa Cruz. Universidad Nacional de Buenos Aires, Tesis de doctorado.
- Villata, M. C. (2011) *La educación técnica y el mundo de trabajo petrolero. Una etnografía sobre el impacto de la reforma educativa y la reorganización productiva de los años '90 en Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina*. (Tesis de Maestría en Metodología de la Investigación Científica). Universidad Nacional de Entre Ríos.

# Procesos y prácticas de digitalización escolar en la sociedad postmedia. Propuesta de estudio de las desigualdades socio-educativa en la cuenca hidrocarburífera del Golfo San Jorge

Julieta Fernanda Alzaga

CONICET-CIT-GSJ – CIRISE - UNPA-UACO

[julietalzaga@gmail.com](mailto:julietalzaga@gmail.com)

## Resumen

El presente trabajo forma parte del Plan de Beca Doctoral de CONICET CIT-Golfo San Jorge, aceptado en el año 2022, que tiene por objetivo describir los procesos de digitalización de las escuelas secundarias de la Cuenca del Golfo San Jorge, atendiendo a las repercusiones de la pandemia en la cotidianidad escolar en donde confluyen desigualdades previas con las provocadas por las consecuencias del COVID-19. Para dar cuenta de esta conversión retomamos los debates históricos sobre los modos, necesidades y rechazos de la inclusión de las tecnologías a la educación, en paralelo con las transformaciones económicas y sociales de la Cuenca hidrocarburífera. Asimismo, consideramos pertinente la perspectiva de usos y apropiación de las tecnologías digitales para analizar los conflictos y tensiones que se generan entre las paredes escolares, las dinámicas de redes digitales y las re-configuraciones de la vida social, cultural y económica de esta región, que posibilitan nuevas configuraciones de las subjetividades.

**Palabras claves:** Sociedad postmedia, Desigualdad, Educación, Apropiación, Digitalización.

## *Abstract*

*This work is part of the CONICET CIT-Golfo San Jorge Doctoral Scholarship Plan, accepted in 2022, which aims to describe the digitization processes of secondary education in the San Jorge Gulf Basin, taking into account the repercussions of the pandemic in school daily life where previous inequalities converge with those caused by the consequences of COVID-19. To account for this conversion, we return to the historical debates on the ways, needs and rejections of the inclusion of technologies in education, in parallel with the economic and social transformations of the hydrocarbon Basin. Likewise, we consider pertinent the perspective of uses and appropriation of*

*digital technologies to analyze the conflicts and tensions that are generated between the school walls, the dynamics of digital networks and the re-configurations of the social, cultural and economic life of this region, that make possible new configurations of subjectivities.*

**Keywords:** *Postmedia society, Inequality, Education, Appropriation, Digitization.*

## **Introducción**

El plan de trabajo acá presentado corresponde a la beca doctoral “Sociedad postmedia y desigualdad socio-educativa en la Cuenca hidrocarburífera del Golfo San Jorge: un estudio sobre los procesos de digitalización de las escuelas secundarias”, dirigido por la Dra. Silvia Grinberg, que tiene como principal objetivo describir los procesos de digitalización de las escuelas secundarias en la sociedad postmedia, atendiendo a las desigualdades socio-educativas de la Cuenca hidrocarburífera del Golfo San Jorge. Que a su vez se enmarca en un propósito más general, el de producir conocimiento sobre los procesos y prácticas de digitalización en la escuela secundaria que aporten al diseño y desarrollo de políticas públicas escolares y del mundo del trabajo que consideren a la inserción socio-laboral de la población joven.

Desde este recorrido nos acercamos a las múltiples y complejas maneras en que las escuelas se hacen y vinculan social y económicamente: cómo los procesos de digitalización de la cultura suponen rupturas y continuidades entre la vida escolar, la económica y social. Es por ello que nos preguntamos, entonces, por las porosidades, conflictos e insertidumbres respecto de usos y re-apropiaciones de las tecnologías en las escuelas basadas en la tensión entre las paredes de los edificios escolares, las dinámicas de redes digitales y las re-configuraciones de la vida social y económica de la región.

Los debates por la inclusión de las tecnologías en las escuelas conforman un campo amplio de investigación de comunicación y educación, que tensionan los procesos de apropiación y (re)producción de la cultura (Armella, 2014; Carli, 2001; Dussel, 2011, 2021; Grinberg, 2013; Huergo, 1998; Martín-Barbero, 1999, 2003). Estos debates de larga data se actualizaron y reactivaron debido a la pandemia del COVID-19, ya que esta crisis no hizo más que profundizar las desigualdades preexistentes y generar nuevas

en la distribución de recursos estratégicos determinantes para acceder a la educación, al trabajo y a la vida social en general (CEPAL, 2020; Dussel, 2021; Grinberg y Armella, 2021; Magnani, 2020). En este período de excepción las instituciones educativas llevaron a cabo una virtualización compulsiva (Villagrán, 2022), de confianza absoluta en las tecnologías digitales, impensable en otro momento. Se trata de procesos de transformación digital de la vida social que conforman la agenda pública con especial impacto en la implementación de políticas que durante la pandemia devinieron de emergencia para garantizar la continuidad pedagógica, en este caso, en el Golfo San Jorge (Almada et al. 2019; Bang, 2021; Canal CIRISE Digital, 2020). Asimismo, la pandemia visibilizó una transformación digital inconclusa, las dificultades de la política educativa tecnológicas para materializarse y el avance del mercado sobre los sistemas educativos a través de las plataformas (Cardini y D’Alessandre, 2020; Puigróss, 2020). Analizar los procesos de digitalización de la educación en la región permite una comprensión de aspectos centrales que hacen a la vida socio-económica, en tanto se trata de una zona que establece una relación imbricada entre la actividad económica -y sus períodos- y el sistema de relaciones sociales, que le otorga especificidades a los procesos de producción de las desigualdades. Históricamente se puede trazar un recorrido desde el control total de la empresa estatal YPF sobre los empleos, las tierras y las propiedades, hasta el proceso de privatización y despidos de los ‘90 (Torres, 2012), donde la industria petrolera imprimió huellas que continúan vigentes en las identidades sociolaborales (Marques, 2008) sujetas a los devenires de las empresas extractivistas. Actualmente, el declive del último *boom* petrolero (2003-2015) que devela un mercado laboral inestable, basado en la tercerización, la flexibilización y la prescindencia (Hiller y Paris, 2020), coincide con las desigualdades producidas por el COVID-19. Nos referimos a las diferentes brechas informáticas, por un lado de acceso a infraestructuras digitales (Amado y Gala, 2019; Benítez Larghi, 2016; Covi Druetta, 2002; Rodríguez Gallardo, 2006) que se tornaron esenciales para llevar a cabo las tareas laborales y escolares, y por otro, el impacto en la brecha de circulación que remite a las diferentes calidades de conectividad que provocan maneras dispares de navegación, velocidad y

apropiación en las localidades (Alzaga y Bang, 2021; Bianchi y Pichl, 2018). Esta brecha geográfica, a su vez, manifiesta claras deficiencias en el Golfo San Jorge (López y Sandoval, 2018) dada la baja velocidad y los altos costos de tarifas.

Los procesos de evolución y transformación de la industria extractiva profundizaron las diferencias sociales que tienen clara expresión en la desigualdad educativa y se ponen de manifiesto en la escolaridad en forma de crecimiento de la segmentación educativa (Bang, et al. 2018; Grinberg, 2020; Guzmán, 2020).

En este marco de debates la noción de sociedad postmedia posee especial valor heurístico, ya que se trata de un concepto que nos permite reflexionar sobre los procesos de singularización subjetiva producidos a través de nuevas prácticas de interactividad propias de la digitalización que redefinen las formas de producción, apropiación y acceso a la cultura. También nos acerca a la comprensión de la vida social, laboral y educativa, especialmente, afectada por la difusión de las tecnologías de la información y comunicación en tanto que actúan directamente sobre los modos de ser, estar y hacer en el mundo. Nos referimos a la modificación de nuestras percepciones de tiempo y espacio, los modos en que nos comunicamos y relacionamos con el entorno, cómo trabajamos o vivimos nuestro tiempo libre y, desde ya, las maneras de producir, consumir y transmitir la cultura.

Desde allí, nos preguntamos por las tecnologías de información y comunicación en tanto que operan en la subjetividad humana atendiendo a la conectividad, interactividad colectiva, miniaturización y personalización de las TIC que posibilitan otro acceso a la memoria, percepción, imaginación, inteligencia y sensibilidad, como posibilidades de desterritorialización de la subjetividad humana.

### **Plan de trabajo**

Para llevar a cabo este Plan se propone: describir y mapear el acceso y los usos de las tecnologías de la información, la comunicación y la conectividad de docentes y estudiantes dentro y fuera de la escuela; analizar los sentidos que docentes y estudiantes le otorgan a la experiencia de la digitalización escolar en la tarea de enseñar y aprender, y comparar las vivencias escolares asociadas con los procesos y prácticas de

digitalización de la educación a través de los relatos de docentes y estudiantes de escuelas secundarias ubicadas en diferentes emplazamientos urbanos de la región.

La propuesta metodológica está basada en una cartografía anfibia de la cotidianidad (Grinberg, 2020), ya que permite trabajar con información cuantitativa y cualitativa sobre las desigualdades socio-educativas de la región. El presente diseño se enmarca en las actividades de formación e investigación del Centro de Intercambio y Reservorio de Información Social y Educativa (CIRISE) de la UNPA-UACO, que articula datos socioeconómicos con datos socioeducativos de la Cuenca para una comprensión en profundidad de las dinámicas del sistema educativo con especial foco en los procesos de desigualdad urbana. En este sentido, para la tarea de mapeo del acceso a las tecnologías digitales y sus usos por parte de estudiantes y docentes se prevé el diseño de una encuesta semiestructurada. Luego, el desarrollo de entrevistas en profundidad (Guber, 2005) a docentes y estudiantes, con el objeto de analizar y comprender las formas en que los sujetos vuelven explicables sus experiencias cotidianas. De esta manera, al trabajo ya desarrollado por CIRISE podremos agregarle una nueva capa sobre los usos de las TIC que permita dar cuenta de cómo se despliega la sociedad postmedia en la región, con especial atención en la educación.

### **Reflexiones finales**

Las tecnologías son artificiales y por extensión sociales y culturales, por ello las consideramos procesos sociales, económico y políticos que dialogan con los usos y apropiaciones de ellas, permitiendo la comprensión de las transformaciones culturales de la sociedad. En esta línea entendemos que las tecnologías son un escenario de lucha de poder, porque surgen en contextos que modifican y por el que son modificadas. En este entramado, la nueva configuración de la vida escolar se apropia de diversas tecnologías que se convierten en contenido y herramienta para el dictado de clases, virtuales o presenciales, adquiriendo nuevos procesos y prácticas digitales.

Queda por indagar, entonces, cuáles son las repercusiones en el Golfo San Jorge, donde las condiciones de desigualdad propias de los procesos de digitalización y escolaridad están atadas a la inestabilidad de la industria hidrocarburífera y a sus propios procesos

de crisis y re-conversión que impactan en el mundo laboral, social, económico y cultural. Es por ello que nos parece fundamental realizar un aporte desde este trabajo que posibilite indagar en las conversiones escolares ligadas a la producción de nuevas subjetividades en nuestro territorio.

## **Bibliografía**

- Almada, M. L., Bang, L., Cestare, M., Grinberg, S., Pérez, A., Venturini, M. E., & Villagran, C. (2019). Políticas públicas, educación secundaria y desigualdad. Un estudio en zona norte de Santa Cruz. *Informes Científicos Técnicos – UNPA*, 11(4).
- Alzaga, J., y Bang, L. (2021). Malestar digital. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 12(22).
- Amado, S. y Gala, R. (2019). Brecha digital, inclusión y apropiación de tecnologías. Un breve recorrido por sus diferentes. En Lago Martínez (coord.), *Políticas públicas e inclusión digital: un recorrido por los Núcleos de Acceso al Conocimiento*. UBA.
- Bang, L. (2021). *Educación, instrumentalización y uso de las tecnologías de la información y la comunicación: Un estudio en escuelas primarias de Caleta Olivia*. [Tesis doctoral en Comunicación Social]. UNLP, inédita.
- Bang, L., Venturini, M.E. y Guzmán, M. (2018). Distribución de escuelas secundarias públicas y desigualdad en el acceso a la cultura en Comodoro Rivadavia entre 2014 y 2017. En *Memorias del VII Congreso Nacional y V Internacional de Investigación Educativa*. Universidad Nacional del Comahue.
- Benítez Larghi, S. (2016). Desigualdades sociales y digitales: tras los rastros de la apropiación tecnológica entre jóvenes estudiantes secundarios de Argentina. *Revista Controversias y concurrencias latinoamericanas, Dossier Consumos culturales y medios de comunicación*, 8(13).
- Bianchi, M.P. y Pichl, D. (2018). Una mirada inicial a los procesos de apropiación de tecnologías en micropueblos patagónicos. Los casos de Buen Pasto (Chubut) y Fitz Roy (Santa Cruz). En Bianchi y Sandoval (Coord.) *Tecnologías interactivas de comunicación y vida cotidiana. Experiencias en la Patagonia Central*. Ediciones del Gato Gris.

- Canal CIRISE Digital (5 de junio de 2020). *Conversatorio entre Silvia Grinberg y Eduardo Langer*. [Archivo de video]. Youtube <https://youtu.be/E8SPpJ2tDLU>
- Cardini, A. y D'Alessandre, V. (2020). La escuela en pandemia. Notas sobre los desafíos de la política educativa. En Dussel et al. (Comp.), *Pensar la educación en tiempos de pandemia: entre la emergencia, el compromiso y la espera*. UNIPE: Editorial Universitaria.
- Carli, S. (2001). Comunicación, educación y cultura. Una zona para explorar las transformaciones históricas recientes. *Alternativas*, 21(14).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2020). Informe especial COVID-19 N°7: Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19. Naciones Unidas.
- Crovi Druetta, D. (2017). Prácticas de apropiación e interacción en la cultura digital. En Cabello y López (Eds.) *Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías*. Del Gato Gris.
- Dussel, I. (2011). Aprender y enseñar en la cultura digital. En *VII Foro Latinoamericano de Educación*. Fundación Santillana.
- Dussel, I. (2021). La escuela en tiempos alterados. Tecnologías, pedagogías y desigualdades. *Revista Nueva Sociedad*, N° 293.
- Grinberg, S. (2013). Sociedad de la información, tecnologías y pedagogías de las competencias en la era del management. Hacia una genealogía. *Revista Horizontes Sociológicos*, 1(2).
- Grinberg, S (2020). Cartografías de la cotidianidad. Un estudio de la serie barrio/escuela/sujetos en contextos de pobreza urbana. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*, 19.
- Grinberg, S. y Armella, J. (2021). Cartografías de la mirada otra. Jóvenes, pobreza urbana y producción audiovisual en la era postmedia. *Silvia Praxis educativa*, 25(1).
- Guber, R (2011). *La etnografía: Método, campo y reflexividad*. Siglo XXI Editores.
- Guzmán, M. (2020). Las miradas de estudiantes del nivel secundario sobre los saberes para el trabajo en el capitalismo flexible: un estudio en Caleta Olivia, Santa Cruz. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*. Universidad Nacional de Rosario.

- Hiller, R. y Paris, P. (2020). Trabajadoras en la Cuenca del Golfo San Jorge (CGSJ) invisibilidad, economía hidrocarburífera y relaciones de género. *Trabajo y sociedad*, (34).
- Huergo, J. (1998). *Comunicación/Educación. Ámbitos, prácticas y perspectivas*. Ediciones de Periodismo y Comunicación.
- Magnani, E. (2020). Educación y tecnologías. Adentro de la caja. En Dussel et al. (Comp.), *Pensar la educación en tiempos de pandemia: entre la emergencia, el compromiso y la espera*. UNIPE: Editorial Universitaria.
- Marques, D. (2008). La constitución de una “gran familia”: Trabajadores e identidades sociolaborales en las empresas extractivas estatales de la Patagonia Austral. En *3º Jornadas de Historia de la Patagonia*. Bariloche.
- Martín Barbero, J. (1999). La educación en el ecosistema comunicativo. *Comunicar*, (13), 13-21. Grupo Comunicar, España.
- Martín Barbero, J. (2003). Saberes hoy: diseminaciones, competencias y transversalidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, (32).
- Puiggrós, A. (2020). Balance del estado de la educación, en época de pandemia en América Latina: el caso de Argentina. En Dussel et al. (Comp.), *Pensar la educación en tiempos de pandemia: entre la emergencia, el compromiso y la espera*. UNIPE.
- Rodríguez Gallardo, A. (2006). *La brecha digital y sus determinantes*. UNAM.
- Sandoval, L. y López, A. (2018). Indicadores digitales de la Patagonia Austral. Tecnologías interactivas de comunicación y vida cotidiana. En Bianchi y Sandoval (Coord.) *Tecnologías interactivas de comunicación y vida cotidiana. Experiencias en la Patagonia Central*. Ediciones del Gato Gris.
- Villagrán, C. (2022). Storyboard de la escolaridad en tiempos de pandemia: efectos y regulaciones en el trabajo pedagógico remoto. *Revista IRICE*, 42.

# **Accesibilidad académica: ¿realidad o utopía? Descripción y análisis de herramientas de accesibilidad comunicacional que pueden contribuir a la inclusión socioeducativa de las personas con discapacidad. El caso de la unpa**

**Nadia Carolina Ksybala**

CONICET - CIT SANTA CRUZ - UNPA

[nadia.ksybala@conicet.gov.ar](mailto:nadia.ksybala@conicet.gov.ar)

## **Resumen:**

Este trabajo parte de la suposición de que la accesibilidad académica se encuentra institucionalmente condicionada por los procesos de desigualdad legitimados en un contexto sociocultural e histórico-geográfico que aún en la actualidad no ha sabido dar respuestas inclusivas, en el marco del Programa Integral de Accesibilidad Académica para las Universidades Públicas. Sostenida en la crítica a conceptos como el capacitismo, la investigación parte del entendimiento de la discapacidad como una categoría generada socialmente y enraizada en nuestro imaginario social. Una visión como negación de la norma que es preciso revisar y deconstruir como condición necesaria para la implementación de políticas inclusivas que identifiquen necesidades y propongan acciones que propicien una real democratización de la educación. Porque es precisamente en el interjuego complejo que deviene de la relación entre sujetos e instituciones que se evidencia que la apertura de las puertas de la Universidad no es suficiente para garantizar el acceso a la Educación Superior, producto de las desigualdades devenidas de expectativas sostenidas en una representación de estudiante ideal. Se intentará entonces, mediante un abordaje cualitativo, profundizar en la dimensión de prácticas de accesibilidad vigentes en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, mediante la interpretación y comprensión hermenéutica de las condiciones estructurantes que posibiliten o impidan una real y efectiva accesibilidad académica en la institución. El énfasis se coloca en las herramientas estratégicas que contribuyan en la eliminación de barreras, con prioridad en la accesibilidad comunicacional, para favorecer las trayectorias educativas del colectivo de estudiantes en situación de discapacidad.

**Palabras claves:** *Accesibilidad académica, Accesibilidad comunicacional, Derecho a la educación superior.*

### ***Abstract***

This work is based on the assumption that academic accessibility is institutionally conditioned by the processes of inequality legitimized in a socio-cultural and historical-geographical context that still today has not been able to provide inclusive responses, within the framework of the Comprehensive Academic Accessibility Program for Public Universities. Sustained in the critique of concepts such as ableism, the research starts from the understanding of disability as a socially generated category rooted in our social imaginary. A vision as a negation of the norm that must be reviewed and deconstructed as a necessary condition for the implementation of inclusive policies that identify needs and propose actions that promote a real democratization of education. Because it is precisely in the complex interplay that arises from the relationship between subjects and institutions that it becomes evident that the opening of University doors is not enough to guarantee access to Higher Education, as a result of inequalities arising from expectations sustained in a representation of the ideal student. It will be tried then, through a qualitative approach, to deepen in the dimension of accessibility practices in force at the National University of Southern Patagonia, through the interpretation and hermeneutic understanding of the structuring conditions that enable or hinder a real and effective academic accessibility in the institution. The emphasis is placed on the strategic tools that contribute to the elimination of barriers, with priority on communicational accessibility, in order to favor the educational trajectories of the group of students with disabilities.

**Keywords:** *Academic accessibility, Communicational accessibility, Right to higher education.*

### **Introducción**

Como bien ilustran Suasnábar y Rovelli (2011), la Educación Superior en la región ha dejado atrás la etapa de sistemas de élite para ubicarse en el tránsito de sistemas de masas. En este sentido, las últimas dos décadas de lo que podríamos denominar el ciclo vital de nuestro sistema universitario se caracteriza por el inicio de una etapa de expansión de la Educación Superior que realiza especial énfasis en la cuestión de la ampliación e inclusión. Sin embargo, las dinámicas de expansión de la educación “conviven con rasgos estructurales que delinear su carácter contradictorio y desigual, por lo que asegurar una plena democratización de la educación superior todavía

constituye un desafío para las políticas estatales y las propias instituciones universitarias” (Suasnábar y Rovelli, 2016, p.234). El hecho de que la inclusión educativa ocupe un lugar central en la actual agenda de la política educativa trae alivio al expresar la toma de conciencia de los gobiernos respecto de que la ampliación del acceso no necesariamente garantiza la democratización del nivel superior. Nuestras instituciones no se encuentran preparadas para recibir a colectivos cuyas particularidades socioculturales y necesidades educativas han sido históricamente ignoradas. Urge entonces preguntarnos acerca de cuáles son los factores de las propuestas de enseñanza que se convierten en obstáculos o condicionantes para que nuestros y nuestras estudiantes hagan ejercicio pleno del derecho a la Universidad. Un derecho que ha sido definido por la Convención de Cartagena (2008) en el marco de la Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe como un bien social y un derecho humano. Un derecho que se encuentra amparado por la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006), la cual reviste en nuestro país de jerarquía constitucional.

En el marco de las particularidades que asume la Educación Superior en la provincia de Santa Cruz, interesa poner el foco en los obstáculos y/o facilitadores de la accesibilidad académica en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (en adelante, UNPA), a partir de las respuestas inclusivas que demanda el colectivo de estudiantes en situación de discapacidad. ¿Qué formas asume la experiencia estudiantil? ¿Cómo fortalecer sus trayectorias académicas? ¿De qué manera comunican los y las docentes y cómo se vinculan con el conocimiento sus estudiantes? Resulta clave en esta perspectiva la indagación de Ezcurra (2011) a partir de la categoría de “inclusión excluyente”, que revela la persistencia de factores y situaciones de exclusión a pesar de que se haya habilitado el ingreso a colectivos históricamente marginados y cancelados. Urge indagar también en las configuraciones didácticas que resultan inclusivas o excluyentes en las prácticas y perspectivas del cuerpo docente (Pirella, 2018; Mariani, Morandii, Ros, 2019). Se torna relevante entonces revisar las prácticas docentes respecto de los modos de comunicar y de conceptualizar el vínculo con el conocimiento por parte de sus

estudiantes: ¿Cómo puede la accesibilidad comunicacional contribuir a su inclusión socioeducativa?

### **Marco conceptual**

Como se viene señalando en diferentes investigaciones de las últimas décadas (Catino y Juarrós, 2011; Suasnábar y Rovelli, 2011; CIN, 2009, Araujo, 2017, entre otros) en el interjuego complejo que deviene de la relación entre sujetos e instituciones se evidencian las vacancias en materia de garantía de la democratización de la Educación Superior. Circunscribiéndonos en esta propuesta a la situación de las personas con discapacidad sensorial, interesa retomar el planteo de Araujo (2017, p.43) quien llama a tomar conciencia acerca las limitaciones de las instituciones tradicionales en su organización y funcionamiento, con propuestas académicas homogéneas, sostenidas en una representación del “estudiante ideal”. Las desigualdades devenidas de dichas expectativas institucionales constituyen “un punto de partida que la organización universitaria ha de considerar si pretende promover la igualdad de oportunidades”.

En 2011, representantes institucionales que participaron en la reunión extraordinaria de la Comisión Interuniversitaria: Discapacidad y Derechos Humanos, elaboraron un documento en el marco del Programa Integral de Accesibilidad para las Universidades Públicas cuyo espíritu y propósito es promover una Universidad para todos, entendiendo la educación como un derecho y como un bien público social. La discapacidad, a su vez, es concebida como una cuestión de derechos humanos, siendo el Estado, a través del sistema universitario, el responsable de la provisión de los recursos y ayudas para hacerlos efectivos. Dicha propuesta se enmarca en la Ley de Educación Superior N°24.521/95 y su modificatoria N°25.573/02, en la que fueron establecidas una serie de condiciones para atender a las personas en situación de discapacidad. En dicho programa se propone el planteo de líneas comunes que, respetando la autonomía de las universidades, apunten a que los derechos de las personas con discapacidad se hagan efectivos, estableciéndose para ello tres componentes en su implementación: uno referido a la accesibilidad física, otro de accesibilidad comunicacional y equipamiento educativo y un tercer componente de capacitación de los distintos actores de la

comunidad universitaria -estos dos últimos se enmarcan en lo que se denomina accesibilidad académica.

Será menester de la Universidad, arguye Araujo (2017), atender a la necesidad de modificar la formación homogénea replanteando las maneras de enseñar, de evaluar y las formas únicas de vinculación con el conocimiento y aprendizaje. Y es precisamente a través de la accesibilidad comunicacional como se puede garantizar el acceso a la documentación, la información y la comunicación para respaldar la formación integral de las y los sujetos, en un proceso que requiere la elaboración de respuestas singulares a situaciones igualmente singulares. El fracaso académico de las personas en situación de discapacidad, entonces, no debe ser atribuido a las y los estudiantes sino a los establecimientos -y a la presencia o ausencia de la implementación de herramientas estratégicas que contribuyan a la eliminación de las barreras- puesto que las instituciones configuran el principal condicionante para el desempeño académico y la permanencia (Ezcurra, 2011).

### **Materiales y métodos**

La investigación propuesta se realizará bajo un enfoque cualitativo, puesto que se utilizarán procedimientos de captación y análisis que permitirán analizar el problema, mediante la interpretación y comprensión hermenéutica de las condiciones estructurantes que posibiliten o impidan una real y efectiva accesibilidad académica en la UNPA.

La investigación se sostendrá en lo enunciado por la Conferencia Regional de Educación Superior de 2008 en tanto que el aseguramiento del derecho a la educación demanda que las instituciones generen las estructuras y las propuestas académicas que lo garanticen. Resulta ineludible, para construir accesibilidad académica, considerar “las propias perspectivas de las personas con discapacidad. Estas incluyen los conocimientos y experiencias de la vida universitaria tanto como los relatos sobre la forma en que se han generado”. (Rusler y García, 2020, p. 121) Y conformarán el corpus discursivo del que se valdrá la investigación para poner en tensión las formas de concebir la docencia y de construir el conocimiento.

La estrategia investigativa que se considera más apropiada es el estudio de caso, “dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”, mediante la combinación de diferentes métodos para la recogida de evidencia cualitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría (Martínez Caraso, 2006, p. 174). El caso de estudio puede estar constituido “por un hecho, un grupo, una relación, una institución, una organización, un proceso social o una situación o escenario específico, construido a partir de un determinado y siempre subjetivo y parcial recorte empírico y conceptual de la realidad social” (Neiman y Quaranta, 2006, p. 218).

La recolección y sistematización de la información con estos fines se llevará a cabo con “el esfuerzo por no perder el carácter unitario de la entidad que está siendo estudiada” (Gundermann Kroll, en Tarres, 2004, p. 256), siendo los datos para estudiar el fenómeno obtenidos a partir de la recolección documental y la entrevista a las y los actores directamente implicados, así como de la observación de las y los participantes (Martínez Caraso, 2006, p. 167), cuya fortaleza radica en el registro de la conducta de las personas involucradas. Se procurará, entonces, poner en tensión los discursos sobre la igualdad y la equiparación de derechos que desde el Programa Integral de Accesibilidad Académica para las Universidades Públicas se pregonan y la realidad efectiva de las y los beneficiarios directos de dichos programas.

### **Resultados esperados**

En la crítica a conceptos como capacitismo (Toboso y Guzmán, 2010) es que se fundamenta y organiza esta propuesta de investigación, atendiendo al hecho de que esta visión de la discapacidad como negación de la norma es la que es preciso revisar y deconstruir del imaginario colectivo como condición necesaria para la implementación (exitosa) de políticas inclusivas que identifiquen necesidades y propongan acciones que favorezcan la democratización de la educación. La relevancia del estudio que se propone encuentra su sostén en las perspectivas teóricas más cercanas al llamado “modelo social” de aproximación al fenómeno de la discapacidad (Palacios, 2008), y busca identificar los posibles procesos de desigualdad legitimados en un contexto socio-institucional que aún en la actualidad exhibe las huellas del sistema económico

capitalista que valida o margina la posibilidad de las personas de habitar los espacios conforme su productividad. A la vez que se procurará la construcción de una perspectiva acerca de la accesibilidad académica como “una cuestión ética, política, de construcción colectiva y en contexto” (Rusler y García, 2020, p. 111) dada la evidente necesidad de un trabajo interactoral, intersectorial, interdisciplinario y colaborativo.

## **Bibliografía**

- Araujo, S. (2017). Entre el ingreso y la graduación: el problema de la democratización en la universidad. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, (27),35-61. ISSN: 1515-9485.
- Catino, M. y Juarrós, F. (2011): Debates y dilemas sobre el ingreso a la Universidad pública en Argentina. Argumentos y reflexiones en perspectiva latinoamericana. En S. E. Martínez (Comp.), *Democratización de la universidad. Investigaciones y experiencias sobre el acceso y la permanencia de estudiantes*. EDUCO. Neuquén.
- Consejo Interuniversitario Nacional (2009). Acuerdo Plenario 706/09 Desarrollo del sistema universitario en la Argentina. Creación de nuevas universidades nacionales.
- Comisión Interuniversitaria (2011). Discapacidad y Derechos Humanos. Programa Integral de Accesibilidad en las Universidades Públicas. Profundización y avances en su implementación.
- Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe. (2008). Cartagena, Colombia.
- Ezcurra, A. M. (2011). *Igualdad en la educación superior. Un desafío mundial*. IEC-UNGS, Los Polvorines, Argentina.
- Gundermann Kroll, H. (2004). El método de los estudios de caso. En M. L. Tarres (Coord.) *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. El Colegio de México / FLACSO. México.
- Ley de Educación Superior N°24.521/95. Ministerio de Cultura y Educación. Presidencia de la Nación. República Argentina.
- Ley de Educación Superior N°25.573/02. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Presidencia de la Nación. República Argentina.

- Martínez Caraso, P. C. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*. (20). Universidad del Norte. pp. 165-193. Colombia.
- Mariani, E., Morandi, G., Ros, M. (2019). La docencia universitaria frente al desafío de la inclusión educativa: Un análisis de las perspectivas de docentes de primer año. *Trayectorias Universitarias*, 5(8).
- Neiman, G. y Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. En I. Vasilachis de Gialdino (Coord.), *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Editorial Gedisa.
- Organización de las Naciones Unidas (2006). Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.
- Palacios, A. (2008). *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Cermi. Ediciones Cinca.
- Pierella, M. P. (2018). A 100 años de la Reforma: desafíos de la enseñanza en los primeros años de la universidad. *Trayectorias universitarias*, (4), pp. 16 - 22.
- Rusler, V., y García, C. (2020). Recorridos e interrogantes en torno a la inclusión en la universidad: experiencias y desafíos para una accesibilidad en contexto. *Educación y Vínculos*, (5), pp. 111 - 126.
- Suasnábar, C. y Rovelli, L. (2011). Políticas universitarias en Argentina: entre los legados modernizadores y la búsqueda de una nueva agenda. *Revista Innovación Educativa*, 11, (57).
- Toboso, M. y Guzmán, F. (2010). *Diversidad funcional: hacia la deconstrucción del cuerpo funcionalmente normativo*. I Congreso Internacional de Cultura y Género: La Cultura en el Cuerpo, Universidad Miguel Hernández de Elche.

# **Acerca de los intercambios entre maestras/os de apoyo a la inclusión y profesionales de salud del ámbito público y privado en escuelas primarias públicas de Comodoro Rivadavia Chubut**

**Cristina Pereyra**

CONICET-CIT-GSJ - IESyPPat - UNPSJB

[pereyra.cristina@gmail.com](mailto:pereyra.cristina@gmail.com)

## **Resumen**

El presente trabajo deriva de una investigación que aborda las interrelaciones entre las/os maestras de apoyo a la inclusión (MAI) y los/as profesionales de salud (PS) en torno al trabajo con niños/as con discapacidad en escuelas primarias públicas de la ciudad Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. Las/os MAI pertenecen a un Centro de Servicios Alternativos y Complementarios (CSAYC) y desarrollan su trabajo docente en interrelaciones cotidianas con distintos/as sujetos/as escolares, entre ellos/as PS del ámbito público y privado. Estos/as PS se desempeñan en distintas áreas y/o disciplinas vinculadas con la atención de salud de niños/as con discapacidad.

Nos interesa compartir algunos análisis respecto a los intercambios que se producen en estas interrelaciones entre MAI y PS. Reconocemos que en los mismos se generan tensiones y contradicciones respecto a los procesos de escolarización de los/as niños/as con discapacidad y que se expresan en las condiciones en las que se construyen los saberes y las prácticas docentes de las/os MAI.

**Palabras claves:** Maestros/as de apoyo a la inclusión-profesionales de salud-discapacidad-inclusión-educación.

## ***Abstract***

*The present work derives from an investigation that addresses the interrelationships between the inclusion support teachers (MAI) and the health professionals (PS) around the work with children with disabilities in public primary schools of the Comodoro Rivadavia city, Chubut, Argentina. The MAI belong to a Center for Alternative and Complementary Services (CSAYC) and carry out their teaching work in daily interrelationships with different school subjects, including PS from the public and private spheres. These PS work in different areas and/or disciplines related to the health care of children with disabilities.*

*We are interested in sharing some analysis regarding the exchanges that take place in these interrelationships between MAI and PS. We recognize that tensions and contradictions are generated in them regarding the schooling processes of children with disabilities and that they are expressed in the conditions in which the knowledge and teaching practices of the MAI are built.*

**Keywords:** *Teachers to support inclusion-health professionals-disability-inclusion-education.*

### **Acerca de nuestra investigación**

Esta presentación se desprende de una investigación en curso que se enmarca en el plan de trabajo de una beca post doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), en el cual abordamos las prácticas y saberes de maestras/os de apoyo a la inclusión en sus interrelaciones con profesionales de la salud en contextos de desigualdad social, en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Las/os maestras/os de apoyo a la inclusión (MAI) integran los Centros de Servicios Alternativos y Complementarios (CSAYC) y desarrollan sus prácticas docentes en torno a niños/as con discapacidad que concurren a escuelas de educación públicas en diferentes niveles educativos. En particular, las/os MAI de nuestro estudio se desempeñan en escuelas primarias. Mientras las/os MAI desarrollan su trabajo con los/as niños/as con discapacidad consultan a las familias de estos/as acerca de la atención de salud que reciben y los/as PS que los/as atienden tanto del ámbito público como privado. De esta manera, las/os MAI comienzan a interactuar con PS de diferentes áreas: psicología, fonoaudiología, psicopedagogía, entre otras, y que se desempeñan en Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS), en el Centro de Rehabilitación (CR) y en el área de Salud Mental (SM) del Hospital Regional.

Suele suceder que la mayoría de los/as niños/as con los/as cuales intervienen las/os MAI no cuentan con obra social ni asistencia de salud, a pesar de que muchos/as de ellos/as poseen el Certificado Único de Discapacidad (CUD). En estas situaciones son las/os MAI quienes orientan a las familias para que realicen consultas con PS de instituciones de salud pública y soliciten turnos con PS que trabajan en la Fundación Crecer. Esta fundación es una organización civil sin fines de lucro que brinda instancias de atención

de salud a niños/a con discapacidad que no poseen obra social en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Por otra parte, hay niños/as con discapacidad –aunque en menor cantidad- que acceden al sistema de salud del ámbito privado. Se trata de niños/as que cuentan con obra social o que sus familias solventan los gastos, ya sea de un servicio de medicina prepaga o de los tratamientos (o terapias) a los cuales asisten los/as niños/as.

Esta investigación se orienta desde un enfoque relacional-dialéctico (Achilli, 2005) que supone considerar en el proceso de investigación un esfuerzo por relacionar diferentes dimensiones de una problemática y analizar los procesos bajo estudio en el cruce de interrelaciones dialécticas, como parte de una totalidad concreta (Kosik, 1967 citado en Achilli, 2005). Este enfoque recupera la tradición etnográfica de la antropología desde una perspectiva crítica (Achilli, 2005).

El trabajo de campo se inicia en el año 2020 y se desarrolla en un Centro de Servicios Alternativos y Complementarios y en dos escuelas públicas de educación primaria en las que realizan su trabajo los/as MAI. A la vez, asistimos a los Centros de Asistencia Primaria de la Salud (CAPS) y a diferentes instituciones de salud pública y privada vinculadas con la atención y asistencia de niños/as con discapacidad en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

En este estudio, consideramos a las prácticas docentes como el trabajo que los/as maestros/as desarrollan de manera cotidiana, en determinadas y concretas condiciones sociales, históricas e institucionales y que adquieren una significación social y particular para ellos/as (Achilli, 1986, 2010). A la vez, reconocemos que las prácticas involucran y contienen saberes docentes.

Concebimos al saber docente como un tipo particular de conocimiento cotidiano propio de los/as maestros/as (Mercado, 1991, 2002). Esta autora se basa en los planteos de Heller (1977) para quien el saber social remite al “conocimiento sobre la realidad que utilizamos de un modo efectivo en la vida cotidiana” (Heller, 1977, p. 21). Desde este posicionamiento, Rockwell y Mercado (1986) sostienen que es en el trabajo diario del

aula y en la flexibilidad que éste impone donde los/as maestros/as se apropian de los saberes que necesitan para la enseñanza.

### **Algunos análisis respecto a las interrelaciones entre MAI y PS**

Un primer aspecto que quisiéramos mencionar respecto a las interrelaciones cotidianas entre MAI y PS es que las mismas se configuran en torno a los procesos de escolarización de niños/as con discapacidad en escuelas primarias públicas. Al focalizar en dichos procesos tanto las/os MAI como los/as PS abordan diversos aspectos que involucran los procesos de enseñar y aprender y las relaciones con docentes de aula, equipos directivos y demás actores escolares. También, las representaciones y expectativas escolares, institucionales y familiares que se construyen en relación a los procesos escolares de los/as niños/as con discapacidad y los condicionantes sociales y materiales de las escuelas y de las instituciones de salud.

Otra de las cuestiones que observamos es que en los intercambios se producen ciertas tensiones en la construcción de los propios saberes docentes de las/os MAI en relación a los saberes de las/os PS. Entendemos que dichas tensiones se vinculan, entre otros aspectos, con los modos en los que se configura el trabajo docente de las/os MAI y las diversas condiciones materiales en las que desenvuelven su quehacer educativo en el ámbito de escuelas públicas atravesadas por contextos de desigualdad social. Al respecto, reconocemos un marcado acceso desigual a la atención de salud por parte de los/as niños/as con discapacidad con los/as cuales trabajan las/os MAI en escuelas públicas (Pereyra, 2021). Esto implica, por un lado, desarrollar su labor con niños/as que en su mayoría a pesar de contar con una certificación de discapacidad no reciben atención en el ámbito salud pública y si lo hacen resulta de manera esporádica. Esta situación se debe a los procesos de precarización laboral y recortes presupuestarios por los cuales transitan los/as PS de salud en instituciones públicas de la ciudad de Comodoro Rivadavia inmersas en una crisis política-económica que vive la provincia de Chubut (Pereyra, 2021). Puntualmente nos referimos a la situación de atención de salud de las personas con discapacidad, la cual se caracteriza por la suspensión de sus tratamientos debido a la falta de pago de los sueldos de los/as trabajadores de salud,

problemas de accesibilidad física a causa de la ausencia de mantenimiento en los edificios (hospital y Centros de Atención Primaria de la Salud) y de recursos móviles para el traslado de personas con discapacidad (Pereyra, 2021).

A la vez, las/os MAI trabajan con niños/as que poseen acceso a la salud privada. No obstante, en el intercambio de saberes con los/as profesionales de este ámbito se producen tensiones debido a las orientaciones mercantilistas (Menéndez, 2020) que despliegan en la atención de salud de niños/as con discapacidad. Además, otras tensiones se evidencian a raíz de modalidades de trabajo que se llevaron a cabo a partir de la pandemia por Covid-19, desarrollada entre los 2020 y 2021. Muchos/as de estos/as profesionales de salud del ámbito privado mantuvieron reuniones virtuales con las/os MAI durante este momento de pandemia. Sin embargo, esta modalidad de interacción con las/os docentes se continuo durante el 2022 lo cual ocasionó que las/os profesionales de salud no asistan de manera presencial a las escuelas. Esto interfiere en los intercambios de saberes entre estas/os docentes y los/as profesionales e impacta en los procesos de escolarización que desarrollan los/as niños/as con discapacidad en las escuelas.

En correlato con estos análisis, sostenemos que en los tiempos en los que desarrollamos nuestras investigaciones presenciamos como las desigualdades sociales en la ciudad de Comodoro Rivadavia se profundizaron a partir de la pandemia mundial por Covid-19 y de la crisis política, social y económica de los últimos años en la provincia Chubut (Peters, 2020 y García, 2020). Tal crisis se expresa en el desfinanciamiento del sector público por parte del gobierno provincial que se evidencia- en parte ya mencionado- respecto al atraso del pago del salario de los/as trabajadores/as del Estado provincial y en las malas condiciones edilicias de las instituciones públicas, lo cual deriva en tensiones y conflictividades entre el gobierno provincial y los distintos sindicatos de los/as trabajadores estatales, entre ellos, de educación (Catrileo, 2021) y también en el constante refinanciamiento de las deudas públicas por parte del gobierno provincial (García, 2020). Este escenario pone en evidencia que en la provincia de Chubut se asiste a una profundización de políticas neoliberales (Catrileo, 2021) y de ajuste, las

cuales desde la década del '70 se vienen implementando en América Latina y en Argentina y adquirieron mayor intensidad en los '90 (Achilli, 2010).

En este contexto, en el que reconocemos una profundización de las desigualdades sociales, muchas escuelas primarias de la ciudad de Comodoro Rivadavia y en las cuales las/os MAI desarrollan su trabajo docente no pueden dar continuidad a su quehacer docente, lo cual se evidencia fundamentalmente con la vuelta a la presencialidad (2021-2022) debido a problemas edilicios (aulas con filtraciones, roturas de caños de agua y de equipos de calefacción), suspensión de los servicios básicos (agua, luz, gas), entre otras dificultades. Además, un quehacer educativo que se desenvuelve con niños/as, familias y docentes con necesidades básicas insatisfechas.

Por último, reconocemos ciertas “exigencias” ministeriales que prescriben el trabajo interdisciplinario, colaborativo y en equipo entre MAI y PS. Estos lineamientos se vinculan con algunos principios que plantean las políticas educativas recientes focalizadas en la denominada inclusión educativa de estudiantes con discapacidad y que derivan en “requerimientos” hacia el trabajo de las/os MAI para garantizar la escolaridad de niños/as con discapacidad en escuelas primarias. Muchos de estos “requerimientos” generan en las/os MAI sentimientos de frustración y de impotencia, ante las demandas y las restricciones del contexto-descripto en párrafos anteriores-. A su vez, perciben cierta desvalorización de su tarea docente como MAI en condiciones de trabajo que se vuelven cada vez más precarizantes. Todas estas múltiples situaciones complejizan diversas dimensiones de la cotidianeidad escolar y particularmente las prácticas y saberes docentes.

## Bibliografía

- Achilli, E. (1986). “La práctica docente: una interpretación desde los saberes del maestro”. *Cuadernos de Formación Docente*, Argentina: Universidad de Rosario, 1-16.
- Achilli, E. (2005). *Investigar en Antropología Social: Los desafíos de transmitir un oficio*. Laborde Editor.
- Achilli, E. (2010). *Escuela, familia y desigualdad social. Una antropología en tiempos neoliberales*. Laborde Editor.
- Catrileo, M. (2021). La conflictividad laboral docente en la Provincia del Chubut durante el período 2017-2019. Tesis de Maestría. FLACSO. Sede Académica Argentina, Buenos Aires.
- García, M. (20 de diciembre 2020). Décadas de endeudamiento feroz desde Maestro a Arcioni; lo que le espera a Chubut en 2023-2026. En: El extremo sur de la Patagonia.
- Heller, A. (1991). *Sociología de la vida cotidiana*. Ediciones Península.
- Menéndez, E. (2020). Modelo médico hegemónico: tendencias posibles y tendencias más o menos imaginarias. *Salud Colectiva*, 16, 1-25.
- Mercado, R. (1991). Los saberes docentes en el trabajo cotidiano de los maestros. *Infancia y Aprendizaje*, 55, 59-72.
- Mercado, R. (2002). *Los saberes docentes como construcción social*. Fondo de Cultura Económica.
- Peters, S. (2020). I can't live with or without you: Los desafíos de la transformación ambiental para las sociedades dependientes del petróleo. *Identidades*, 19, (10), 41-58.
- Pereyra, C. (2021). Los modos de organizar la atención de salud pública de niños con discapacidad.: Aportes desde un estudio con MAI y profesionales de salud. *Educación y Vínculos*, (8), 53–69.
- Rockwell, E. y Mercado, R. (1988), La práctica docente y la formación de maestros. *Investigación en la Escuela*, 4, 65-78.

## **Puesta en acto de políticas públicas en educación secundaria y desigualdad urbana. Un estudio en escuelas del Golfo San Jorge**

**Carla Villagran**

CONICET- CIRISE - UNPA-UACO

[carla\\_villagran@hotmail.com](mailto:carla_villagran@hotmail.com)

### **Resumen**

Este trabajo presenta el plan de investigación de la autora como asistente en CONICET. Da cuenta del fortalecimiento de una línea de investigación en torno de la puesta en acto de políticas en educación secundaria. A partir de una construcción metodológica que combina información cualitativa y cuantitativa, la propuesta articula los siguientes ejes analíticos: 1) el conjunto de políticas públicas y educativas diseñadas para el nivel de la escolaridad secundaria en el ámbito nacional y, especialmente, provincial, atendiendo a la intersectorialidad (Cunill-Grau, 2014; Cunill-Grau, Fernández y Thezá Manríquez, 2013); 2) los procesos de puesta en acto (Ball, Maguire & Braun, 2012) de las nuevas formas de organización de la escuela secundaria y su régimen académico en tanto ejes prioritarios de las políticas educativas; 3) la configuración del milieu (Foucault, 2006) escolar como efecto de la puesta en acto de las políticas educativas atendiendo a la regulación estatal de la urbanidad y el impacto de la explotación petrolera en el Golfo San Jorge como unidad productiva; y, 4) la intersectorialidad de las políticas educativas de la escolaridad secundaria con otras políticas sociales.

**Palabras claves:** Educación secundaria-políticas públicas-desigualdad urbana-Golfo San Jorge.

### ***Abstract***

*This paper presents the author's research plan as an assistant at CONICET. It accounts for the strengthening of a line of research around the implementation of policies in secondary education. Based on a methodological construction that combines qualitative and quantitative information, the proposal articulates the following analytical axes: 1) the set of public and educational policies designed for the secondary school level at the national and, especially, provincial level, attending to intersectorality (Cunill-Grau, 2014; Cunill-Grau, Fernández and Thezá Manríquez, 2013); 2) the implementation processes (Ball, Maguire & Braun, 2012) of the new forms of organization of the*

*secondary school and its academic regime as priority axes of educational policies; 3 the configuration of the school milieu (Foucault, 2006) as an effect of the implementation of educational policies in response to the state regulation of urbanity and the impact of oil exploitation in the San Jorge Gulf as a productive unit; and, 4) the intersectorality of educational policies for secondary schooling with other social policies.*

**Keywords:** *Secondary education-public policies-urban inequality-Gulf San Jorge*

Desde el año 2013 he estudiado con diferentes grados de aproximación, la puesta en acto de las políticas curriculares de reforma en educación secundaria atendiendo a sus efectos y afectos en la configuración de la cotidianidad escolar. En el desarrollo de mi beca posdoctoral he trabajado en la puesta en acto de aquellas políticas educativas tendientes a garantizar el acceso, permanencia y egreso de los estudiantes. Ello, atendiendo a la desigualdad urbana y educativa y a la configuración del milieu (Foucault, 2006) escolar como efecto de la puesta en acto de las políticas educativas (Villagran, 2018). En este marco la propuesta de este plan de investigación articula los siguientes ejes analíticos: 1) el conjunto de políticas públicas y educativas diseñadas para el nivel de la escolaridad secundaria en el ámbito nacional y, especialmente, provincial, atendiendo a la intersectorialidad (Cunill-Grau, 2014; Cunill-Grau, Fernández y Thezá Manríquez, 2013); 2) los procesos de puesta en acto (Ball, Maguire & Braun, 2012) de las nuevas formas de organización de la escuela secundaria y su régimen académico en tanto ejes prioritarios de las políticas educativas; 3) la configuración del milieu (Foucault, 2006) escolar como efecto de la puesta en acto de las políticas educativas atendiendo a la regulación estatal de la urbanidad y el impacto de la explotación petrolera en el Golfo San Jorge como unidad productiva; y, 4) la intersectorialidad de las políticas educativas de la escolaridad secundaria con otras políticas sociales.

Los objetivos y ejes analíticos se orientan en la hipótesis que las políticas educativas en su recepción y puesta en acto involucran dinámicas del cotidiano escolar que ensamblan temporalidades, espacialidades, modos de afectación y responsabilización diversos. Así,

las políticas públicas y en especial las educativas se ponen en acto como un proceso complejo de permanente redefinición que involucran la fragmentación y desigualdad urbana. Esos procesos de puesta en acto no son lineales e incluso, en sus efectos, pueden volverse opuestos a aquellos que se esperan en el diseño de las políticas. Desde aquí proponemos que las políticas no son “implementadas” sino puestas en acto, produciendo la regulación y gobierno de la vida escolar. La intersectorialidad (Cunill-Grau, 2014; CunillGrau, Fernández y Thezá Manríquez, 2013) en tanto en el nivel secundario adquieren especial importancia, por ejemplo, las políticas públicas destinadas a jóvenes y adolescentes que tienen un punto clave de realización en las dinámicas diarias de la vida escolar que no siempre resultan en puntos de encuentro. Esta mirada en el estudio de las políticas públicas se vuelve clave, en tanto, esa intersectorialidad no siempre ocurre de manera coordinada o, incluso, producen en las instituciones efectos contrarios a los previstos en términos de atención a necesidades y problemas sociales.

La ciudades del Golfo San Jorge se conforman de sectores urbanos con desigual acceso a bienes y servicios culturales, de salud y educativos, ello como expresión de la desigualdad y la fragmentación social y urbana (Grinberg, et. al. 2013; Prevot-Schapira, 2002, 2006; Kessler, 2014; Tiramonti, 2004). Luego de más de veinte años de la crisis por la privatización de las empresas estatales, pueden apreciarse otros procesos de precarización de las condiciones de vida vinculados al estrechamiento del mercado de trabajo privado, la sobrepoblación de empleados en el sector estatal (provincial y municipal), acceso restringido a tierras estatales (Bachiller y Baeza, 2015), un sistema de salud hacinado, decaimiento en los servicios públicos, movimientos migratorios, las inestabilidades en la actividad hidrocarbúrfena en la cuenca del Golfo San Jorge, entre otros aspectos. Estos procesos, entre otros, que configuran la matriz societaria petrolera (Bachiller y Baeza, 2015) profundizaron la desigualdad social y educativa.

Al respecto, Pérez (2014) advierte que, como parte de las formas de organización urbana, se establecen sectores urbanos más jerarquizados en términos residenciales e inmobiliarios, mientras otros sectores se conforman en emplazamientos urbanos desprestigiados y marcados por las lógicas de autogestión para la tierra, vivienda y

servicios. De manera que en los sectores urbanos se desarrollan estrategias familiares, formas de apropiación de esos espacios y también se configuran estrategias colectivas para la provisión y distribución de bienes culturales y de servicios (Grinberg, 2011). Este tipo de organización de la urbanidad, expresa la concentración de la pobreza urbana en esos sectores menos jerarquizados y, a su vez, más alejados del centro comercial y administrativo, en las localidades del Golfo San Jorge (Grinberg, et. al. 2013).

Las dinámicas del espacio urbano son efecto de las relaciones de fuerza que se producen de manera situada en articulación con factores de determinación provinciales, nacionales e internacionales. Si bien los espacios urbanos en una ciudad llevan consigo el carácter localista, hay en su producción las marcas de la globalización (Besana, Gutiérrez y Grinberg, 2015; Ortiz, 2005). Existen entonces en la configuración urbana, de los sectores y barrios, improntas de crecimiento, de estancamiento, de bienestar, etc. que son desiguales entre sí. Hay sectores, sujetos, adultos, niños, ancianos, que se encuentran viviendo en situaciones de mayor precarización de la vida (Butler, 2017) que otros de su misma generación en la misma localidad. Quizás aquí radique la urgencia de problematizar y analizar los efectos de las políticas públicas, en particular las educativas, en sectores con las características recién descriptas. De hecho, la presencia de la escuela, en tanto institución pública de la cultura, marca indudablemente una diferencia y se ubica como parte del esquema de oposición a la precariedad (Butler, 2017) que configuran las poblaciones que residen en esos sectores.

En este marco, entendemos que el estudio de la puesta en acto de las políticas educativas a nivel de las escuelas involucra el estudio de las dinámicas de relación con los emplazamientos urbanos. Ello porque tal como Foucault (2006) lo dijera, el espacio se fabrica para la circulación, soporte y materialización del ejercicio del gobierno de la población. Espacio que a su vez es producido por las poblaciones que residen y circulan allí. De modo que el espacio urbano es la producción resultante tanto de las intervenciones gubernamentales como de las acciones de los sujetos que circulan, viven

y sociabilizan allí. En la clave que aquí estamos presentamos, los espacios son siempre múltiples, producidos y productores de sentidos.

La desigualdad urbana y social que tiene múltiples atravesamientos con la desigualdad educativa (Besana, Gutiérrez y Grinberg, 2015; Grinberg, et. al. 2013; Kessler, 2014; Tiramonti, 2004), y si bien la escuela media ha estado involucrada en Argentina con las élites nacionales en un contexto de industrialización y crecimiento urbano, desde mediados del siglo XX se produce un proceso de masificación (Acosta, 2016) por fuerza de las demandas de la ciudadanía y por la implementación de políticas estatales de inclusión de los sectores populares (Terigi, 2007; Terigi, et. al. 2013). Sin embargo, el aumento de la matrícula, aspecto desde ya central, no alcanza para democratizar el sistema educativo y menos aún para achicar las brechas sociales (Feldfeber y Gluz, 2011; Gorostiaga, 2012). Los efectos de las políticas educativas no se circunscriben solo a un nivel educativo ni a aspectos estrictamente pedagógicos, curriculares, institucionales, etc., sino que envuelven múltiples efectos que son apreciables a mediano y largo plazo. Del mismo modo otras políticas públicas sociales pueden ser también apreciables en el ámbito educativo (Puig y Pedró, 1999). De allí que en el accionar estatal y sus efectos se imbrican el sistema político, el sistema educativo y la vida social en general. Numerosos estudios muestran que las desigualdades sociales se enlazan con desigualdades educativas y que no se resuelven necesariamente con más años de escolaridad. En las condiciones sociales y escolares en que se transmite y accede a la cultura socialmente valiosa se cuelean formas de exclusión de los sectores populares. En línea con estos planteos, las investigaciones de Gabbai, (2013), Gorostiaga (2012), Krichesky (2014), Miranda (2013), Poggi, et. al. (2009), Southwell (2006, 2008), Steinberg, (2014), Tiramonti et. al., (2007) y Ziegler (2014) mostraron diversas formas de reproducción y a veces de profundización de la desigualdad social que tienen lugar en la escuela. Otros estudios dieron cuenta de formas de expresión y encadenamiento de la segmentación y fragmentación territorial y educativa (Grinberg et. al., 2013; Kessler, 2002; Krichesky, 2014; Langer y Cestare, 2014; Pérez, 2014; Steinberg, 2014; Tiramonti et. al. 2004). Estos trabajos ponen en evidencia las múltiples interrelaciones

entre las dinámicas y características de las instituciones escolares y las configuraciones de los espacios urbanos en que estas se emplazan, de allí su relevancia para este estudio.

Las políticas educativas en Argentina y, especialmente las reformistas, desde fines del siglo XX y principios del XXI se asientan en lógicas descentralizadoras y cuya centralidad es la unidad escolar (Giovine, 2008). Asimismo es nodal señalar que en las retóricas políticas y reformistas se ensamblan los discursos de la escuela como unidad central del cambio con los discursos de la gestión (Grinberg, 2008), resultando en la producción de dinámicas de responsabilización (Done y Murphy, 2016; Peters, 2016) de los sujetos por la materialización de las políticas (Grinberg y Villagran, 2019; Villagran, 2018). De allí que resulte fundamental, en la analítica de las políticas educativas, llegar a la formas de traducción e interpretación (Ball, Maguire & Braun, 2012) del conjunto de lineamientos que tienen lugar en las escuelas más aun cuando aquello que está puesto en juego es el derecho a la educación. Planteamos, así, el estudio de las políticas como procesos dinámicos y localizados; para ello, la perspectiva cíclica formulada por Bowe et al. (1992) para el análisis de la trayectoria de las políticas educativas se vuelve fundamental. Si bien aquí no atenderemos a la trayectoria completa de la política educativa, nos enfocaremos en el contexto de la práctica para analizar cómo la política llega a la escuela (Miranda, 2001; Miranda y Lamfri, 2017), cómo cambia, se mueve y cómo va cambiando las cosas mientras se mueve (Ball en Avelar, 2016).

En contextos democráticos las políticas públicas, y en este caso especialmente educativas, deben ser objeto de evaluación y monitoreo por los organismos y agencias oficiales pero también precisan ser objeto de reflexión de las agendas de investigación. Así, relevar, sistematizar y producir información para las agencias educativas oficiales, es decir para aquellas autoridades que toman decisiones en base a la legitimidad institucional y gubernamental, se vuelve central para las instituciones universitarias y científicas. No procuramos realizar un abordaje jurídico de las políticas públicas ni rastreamos las dinámicas de su operacionalización (Boneti, 2017) sino que nos centramos en sus efectos y en las dinámicas de puesta en acto de las políticas educativas. Esta problematización atiende a dos aspectos complementarios: por un lado,

aquellos que refieren a la vida escolar, el espacio urbano y las dinámicas de la desigualdad y, por otro, aquellos que recuperan la vida escolar de las políticas con óptica en la cotidianidad y la producción de subjetividades. Esta problematización involucra la pregunta por el qué de las políticas a la vez que las formas y acciones posibles. Si bien las políticas se comprenden en su dimensión normativa como intervenciones reguladas y oficializadas, avanzamos en una conceptualización de las políticas en sus efectos en las vidas de las poblaciones.

### **Bibliografía**

- Avelar, M. (2016). Entrevista con Stephen J. Ball: Su contribución al análisis de las políticas educativas (translated versión). Originally published as: Interview with Stephen J. Ball: analyzing his contribution to education policy research. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 24(24). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.24.2368>
- Bachiller, S. y Baeza, B. (2015). ¿"La cultura de la ocupación"? Caracterizando a las tomas de tierras en el presente comodorense. En Bachiller, S. et. al. Toma de tierras y dificultades de acceso al suelo urbano en la Patagonia central. Río Gallegos: Unpaedita.
- Ball, S., Maguire, M. & Braun, A. (2012). *How schools do policy: policy enactments in secondary schools*. Routledge.
- Besana, P., Gutiérrez, R. y Grinberg, S. (2014) Pobreza urbana, comunidad local y Estado-socio en Argentina: la provisión de servicios públicos en un asentamiento de la Región Metropolitana de Buenos Aires. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(225), 79-102.
- Boneti, L. (2017) *Políticas públicas por dentro*. CLACSO
- Bowe, R., Ball, S. & Gold, A. (1992). Reforming education & changing schools: case studies. *Policy Sociology*. Routledge.
- Butler, J. (2017). *Cuerpos aliados y lucha política. Hacia una teoría performativa de la asamblea*. Paidós
- Cunill-Grau, N. (2014) La intersectorialidad en las nuevas políticas sociales. Un acercamiento analítico-conceptual. *Gestión y Política Pública*. Vol 23.

- Cunill-Grau, N., Fernández, M. y Thezá Manríquez, M. (2013) La cuestión de la colaboración intersectorial y de la integralidad de las políticas sociales. *Polis*, 36. <http://journals.openedition.org/polis/9503>
- Done, E. & Murphy, M. (2016). The responsabilisation of teachers: a neoliberal solution to the problem of inclusion. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 39(1), 142-155. <https://doi.org/10.1080/01596306.2016.1243517>
- Feldfeber, M. y Gluz, N. (2011). Las políticas educativas en Argentina: herencias de los „90, contradicciones y tendencias de “nuevo signo”. *Educação & Sociedade*, 32(115), 339-356. <http://www.cedes.unicamp.br>
- Foucault, M. (2006). *Seguridad, territorio y población: curso en el Collège de France (1977-1978)*. (1º ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Gabbai, M.I. (2013). La construcción social de la experiencia estudiantil: vinculaciones entre las trayectorias sociales y escolares desde una perspectiva socioeducativa. En: Kaplan, C. y Bracchi, C. (comp.) *Imágenes y discursos sobre los jóvenes*. EULP.
- Giovine, R. (2008). Nuevos escenarios, nuevas figuras y actores en el gobierno educativo: De la monopolización estatal a la pluralización de centros de regulación de las escuelas. Memoria Académica. La Plata, Argentina. [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.6096/ev.6096.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.6096/ev.6096.pdf)
- Gorostiaga, J. (2012) Las políticas para el nivel secundario en Argentina: ¿hacia una educación más igualitaria? *Revista Uruguaya de Ciencia Política*, vol. 21, núm. 1, pp. 141-159
- Grinberg, S. (2008). *Educación y poder en el Siglo XXI. Gubernamentalidad y Pedagogía en las sociedades de gerenciamiento*. Miño y Dávila.
- Grinberg, S. (2011). Territories of schooling and schooling territories in contexts of extreme urban poverty in Argentina: Between management and abjection. *Emotion, Space and Society*, 4(3), 160-171. doi:10.1016/j.emospa.2011.01.001
- Grinberg, S. (Coord.). (2013). *La escuela not dead. Dispositivos pedagógicos, territorios y desigualdad*. UnpaEdita.
- Grinberg, S. y Villagran, C. (2019) Encouragement: Curricular Policies, Reformist Rhetoric and Responsibilisation. *Educação & Realidade*, V. 44. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623683028>
- Kessler, G (2014). *Tendencias contrapuestas en educación, salud y vivienda, en Controversias sobre la desigualdad*. FCE.

- Kessler, G. (2002). *La experiencia escolar fragmentada. Estudiantes y docentes en la escuela media en Buenos Aires*. IIPE-UNESCO.
- Krichesky, M. (2014). Formatos escolares alternativos y desigualdades sociales. Resultados de un estudio y reflexiones en torno al derecho a la educación secundaria. De Prácticas y Discursos. *Cuadernos de Ciencias Sociales* Año 3 no. 3. Resistencia : Universidad Nacional del Nordeste - Centro de Estudios Sociales.
- Miranda, E. (2001). La Reforma Educativa en Argentina: Análisis político de su implementación en la provincia de Córdoba. Reunión de LASA Latin American Studies Association 2001. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina
- Miranda, E. y Lamfri, N. (2017). *La educación secundaria. Cuando la política educativa llega a la escuela*. Miño y Dávila.
- Ortiz, R. (2005) *Otro territorio, ensayos sobre el mundo contemporáneo*. UNQ
- Pérez, A. (2014). *Políticas de escolarización, territorio y desigualdad educativa en épocas de gerenciamiento. Una mirada en clave territorial de la escolarización obligatoria estatal en el decenio de 2001-11. El caso de Caleta Olivia, provincia de Santa Cruz, Argentina*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Luján, Luján, Argentina.
- Peters, M. (2016). From State responsibility for education and welfare to self-responsibilisation in the Market. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 38(1), 138-145. doi: 10.1080/01596306.2016.1163854
- Poggi, et. al. (2009) *Abandono escolar y políticas de inclusión en la educación secundaria*. - 1a ed. -Programa Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD
- Prevot-Schapira, MF (2002) Buenos Aires en los años 90: metropolización y desigualdades en *EURE* (Santiago) v.28 n.85. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008500003>
- Prevot-Schapira, MF (2006) La ciudad de México, el PRD en el poder. Territorios de la participación y gobierno de la ciudad. En Isidoro Cheresky, *Ciudadanía, sociedad civil y participación política*. Miño y Dávila.
- Puig, F. y Pedró, I. (1999). *Las reformas educativas. Una perspectiva política y comparada*. Paidós
- Southwell, M. (2006). La tensión desigualdad y escuela. Breve recorrido de sus avatares en el Río de la Plata. En: Martinis, P. y Redondo, P. (comp.), *Igualdad y educación. Escrituras entre (dos) orillas* (p. 103-122). Del Estante Editorial.

- Southwell, M. (2008) Hacer escuela con palabras: directores de escuela media frente a la desigualdad. *Revista Archivos de Ciencias de la Educación* 2(2). FaHCE-UNLP.
- Steinberg, C. (2014). Abandono escolar en las escuelas secundarias urbanas de Argentina: Nuevos indicadores para el planeamiento de políticas de inclusión educativa. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22(109). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v22.1885>
- Terigi, F. (2007). Los desafíos que plantean las trayectorias escolares. En III Foro Latinoamericano de Educación Jóvenes y docentes. La escuela secundaria en el mundo de hoy. Fundación Santillana. <http://www.ieo.edu.ar/promedu/trayescolar/desafios.pdf>.
- Terigi, F. et. al. (2013) La educación secundaria obligatoria en la Argentina: entre la expansión del modelo tradicional y las alternativas de baja escala. *Revista del IICE*, 33, pp.
- Tiramonti, G. (2004). *La trama de la desigualdad educativa. Mutaciones recientes en la escuela media*. Manantial
- Tiramonti, M. G. (2007) Las transformaciones de la política educativa nacional en los años de la democracia. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 4a. época, 1(1). [http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.686/pr.686.pdf](http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.686/pr.686.pdf)
- Villagran, C. (2018). *Recepción y puesta en acto de la reforma del curriculum. Un estudio del devenir de la reforma en escuelas secundarias públicas de Santa Cruz*. (Tesis de Doctor). FILO-UBA.

**CAPÍTULO IV: CONFIGURACIONES  
URBANAS EN LA CUENCA DEL GOLFO SAN  
JORGE. PRODUCCIÓN DEL ESPACIO Y  
DESIGUALDADES SOCIALES**

# Algunas discusiones sobre extractivismo en la Cuenca del Golfo San Jorge

Natalia Barrionuevo y Gastón Destito

CONICET-CIT-GSJ

[barrionuevonatalia.s@gmail.com](mailto:barrionuevonatalia.s@gmail.com) - [gastondestito@gmail.com](mailto:gastondestito@gmail.com)

## Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer los avances del *Grupo de estudios sobre desigualdades sociales en economías extractivas* del Instituto de Estudios Sociales y Políticos de la Patagonia (IESyPPat) de la Universidad Nacional de la Patagonia (UNP). Conformado recientemente, el Grupo tiene como objetivo unificar esfuerzos entre investigaciones llevadas adelante en la Cuenca del Golfo San Jorge tomando como eje las diferentes formas de la desigualdad que se presentan en la región y cómo ello se relaciona con su histórica matriz productiva. Nos interesa pensar qué aspectos de la Cuenca del Golfo San Jorge son propios de esta zona, qué puntos en común encontramos entre nuestros trabajos y sobre qué cuestiones se vuelve necesario posar o renovar la mirada en nuestras investigaciones, considerando aportes posibles del Grupo de estudios a estas discusiones. Daremos cuenta de las primeras actividades llevadas adelante, las reflexiones que de allí surgieron, así como de las preguntas que se abren hacia adelante para la planificación de nuevas tareas.

**Palabras claves:** desigualdades sociales, economías extractivas, territorio.

## Abstract

*The purpose of this paper is to present some firsts results of the collective work in the Group of studies on social inequalities in extractive economies (Instituto de Estudios Sociales y Políticos de la Patagonia, Universidad Nacional de la Patagonia). Recently*

*formed, the Group seeks to unify efforts between our investigations carried out in the Golfo San Jorge Oil Basin taking as their basis the different forms of inequality in the region, and how it relates to a historical economic matrix. We are interested in thinking about what aspects of the Golfo San Jorge Oil Basin are typical of this zone, which points in common we find in our works and in what questions become necessary to pose or renew the gaze on our investigations, considering possible contributions from the Group of studios to these discussions. Next we will comment the first activities carried out, the reflections that from there emerged as well as the questions that open up ahead for planning new common tasks.*

**Keywords:** *social inequalities, extractive economies, territory.*

## **Introducción**

El Grupo de estudios sobre desigualdades sociales en economías extractivas del Instituto de Estudios Sociales y Políticos de la Patagonia (IESyPPat- FHCS- UNP) se conformó en abril de 2022 con los objetivos de analizar los procesos de (re) producción y legitimación de desigualdades sociales multidimensionales en la Cuenca del Golfo San Jorge; aunar esfuerzos de investigación en el campo de estudios de las desigualdades sociales a nivel regional; y atender tanto a la formación con perspectiva crítica de recursos humanos locales como a la inscripción en redes regionales, nacionales e internacionales de cooperación académica, poniendo en relieve los efectos de las desigualdades sociales a nivel local como sus vías posibles de superación.

Este Grupo de estudios encuentra un antecedente en el Programa de Investigación “Petróleo y desigualdades sociales en la cuenca del Golfo San Jorge” iniciado en 2015, que aunó perspectivas teórico-metodológicas interdisciplinarias (provenientes de la teoría política, historia, sociología y antropología) y nucleó distintos proyectos de investigación que consideraron grupos sociales en sus múltiples identificaciones (las mujeres “conyugalizadas”, los migrantes limítrofes y los habitantes de asentamientos informales, entre otros) para explicar la persistencia de las desigualdades.

El grupo reúne diversas investigaciones desde diferentes disciplinas como la antropología, el derecho, la geografía, la economía y la arquitectura. Algunas de las líneas de investigación del Grupo incluyen aproximaciones socioambientales y

ecopolíticas a diversas problemáticas de la región; procesos de urbanización; cultura del petróleo y desnaturalización socioambiental; políticas estatales (urbano-ambientales, asilares, habitacionales, justicia penal, etc.); y género, trabajo y petróleo.

### **Primeras actividades y discusiones**

Como primera actividad del Grupo, hemos llevado adelante un taller de lectura colectiva que tuvo por fin considerar y reflexionar sobre algunas particularidades del extractivismo -en tanto forma de explotación intensiva de la naturaleza y la fuerza laboral a gran escala- en la Cuenca del Golfo San Jorge. A partir de los propios intereses e investigaciones, lxs miembrxs del Grupo propusieron textos para el armado colaborativo de un Programa de encuentros.

En el primero de esos encuentros leímos y debatimos en torno a conceptualizaciones sobre extractivismo y neoextractivismo, y algunas de las potencialidades y limitaciones de estas categorías a partir de lxs autores Gudynas (2018), Svampa (2019) y Galafassi (2020). Gudynas pone el acento en cómo el extractivismo se entreteje con prácticas de ilegalidad, corrupción y represión social para lograr sostenerse, así como también se legitima en la implementación de políticas públicas. Para Svampa, la categoría analítica y política de neoextractivismo alude a la profundización de la lógica de desposesión y la crisis socioecológica en el marco del auge de los commodities en los años 2000 en América Latina, a partir de imaginarios sociales en torno a la naturaleza y su abundancia que niegan las asimetrías socioambientales y redundan en una ilusión desarrollista -sostenida en varios casos por gobiernos progresistas- no exenta de fuertes resistencias sociales. Por su parte, Galafassi, realiza una crítica al concepto de neoextractivismo al considerar que la lógica depredatoria de la naturaleza y la vida humana no es nueva sino que está asociada históricamente al colonialismo y la racionalidad instrumental moderna, por lo que considera más adecuado poner el foco en analizar el modelo de acumulación capitalista en su totalidad en tanto entramado de relaciones, operaciones y procesos más allá de la fase de extracción.

En nuestro segundo encuentro tomamos trabajos que permitieran continuar la discusión en torno al extractivismo a partir de algunas de sus interpretaciones teóricas en clave

latinoamericana, como lo son el marxismo, la economía de enclaves y la teoría rentista. Para ello consideramos nuevamente tres autores. El primero de ellos, Chávez (2015), encuentra que en buena parte de la bibliografía sobre los extractivismos se toma una distancia de la crítica marxista por distintos motivos. Lo cual en su consideración es un error, ya que en esa crítica es posible encontrar bases y fundamentos para analizar los mecanismos de extracción, apropiación y acumulación capitalista que en última instancia se basan en el plusvalor y la subordinación del trabajo y no en la mera apropiación de recursos naturales.

Falero (2015), a su turno, revisita el concepto de economías de enclave el cual permitiría abordar de manera más amplia las dinámicas actuales que lo que permiten las discusiones en torno al extractivismo. En su visión en estos territorios de excepción se habilitan reglas especiales en relación al resto de un Estado-nación, las cuales propician la llegada de capitales transnacionales que generan una fuerte conexión económica con la región donde se instala el proyecto, a su vez que se da una relativa desconexión con la economía general del Estado-nación. Es esperable que se susciten conflictos que puedan ser resueltos al interior mismo del enclave, ya sea a través del consenso o de la coerción. Por último, Omeje (2008) define al estado rentista como aquel que es dependiente de la renta, impuestos y regalías pagadas por compañías transnacionales, donde se combina la herencia colonial en la estructura del Estado y la abundancia de los ingresos generados por la extracción de recursos naturales. Sin embargo, también ubica el rol de las organizaciones de la sociedad civil y en ocasiones los movimientos militarizados en la acumulación de la renta, por lo que prefiere el término más amplio de espacio rentista para referirse a distintas partes, tanto de la economía formal como informal, interesadas en el control de los recursos y las oportunidades.

En el tercer y último encuentro de este ciclo nos enfocamos en ciertas discusiones que se dan al interior de los estudios de género buscando conexiones entre las ideas de cuerpo, territorio y violencias. Una de las autoras trabajadas fue Rita Segato (2013), quien en su trabajo sobre femicidios en Ciudad Juárez propone la idea de que estos, aunque aparentemente actos individuales, se conectan entre sí conformando una suerte

de lenguaje común entre los perpetradores. Una elocución donde se conforma una cofradía entre estos sujetos y sus crímenes son el medio para el mensaje compartido de dominio sobre el cuerpo de las mujeres así como del territorio, ya que a través de lo público de estos actos también se envía un mensaje al resto de la población.

Por su parte, Valencia (2014) propone pensar desde el transfeminismo la posibilidad de integrar diferentes experiencias de resistencia que permitan superar la hegemonía de las masculinidades hegemónicas, a las que relaciona con las formas de violencia del *capitalismo gore* en tanto sistema económico –ligado históricamente al colonialismo– donde la violencia y determinados cuerpos productivos son un negocio rentable. En su visión tres ejes se unen para dar forma a esa violencia: el desmoronamiento del modelo de los Estado-Nación, la sucesión de crisis económicas en países no centrales que ponen en tensión el modelo tradicional de varón proveedor económico, y la reproducción de estereotipos de género en medios de comunicación. Todo ello sumado lleva a lo que la autora denomina *subjetividades endriagadas*, las cuales tienen como forma de ser deseable aquella legitimada por el neoliberalismo más radical, violento e ilegal propio del capitalismo gore.

### **A modo de cierre abierto**

Tras estos encuentros reafirmamos que existen múltiples aristas a ser contempladas en las definiciones y críticas posibles del concepto extractivismo, su relación con el modo de producción capitalista, los usos de los cuerpos y territorios, y las desigualdades que se generan en ellos. Según lxs autores revisadxs, se trata de un tipo de explotación de la naturaleza a gran escala y de alta intensidad que ubica a ciertas regiones, como la latinoamericana, en el lugar de proveedor y exportador de materias de primas –sin procesamiento industrial o mínimamente procesadas– dentro de la división internacional del trabajo. Este tipo de producción, de alto impacto ambiental y territorial, involucra a distintos sectores económicos (minero, petrolero, agropecuario, pesca, etc.) y ocurre bajo diversos regímenes de propiedad y acceso (extranjera, nacional, mixta). Algunos primeros interrogantes y discusiones surgidos en el seno del Grupo fueron:

- ¿Qué se niega sobre el trabajo y la producción cuando se habla de extractivismo?

- ¿Cuál es el peso de lo transnacional y la exportación?
- ¿Qué tensiones locales entre lo público y lo privado se producen en la administración de la renta generada?
- ¿Cómo podemos pensar sus impactos de modo relacional con otras actividades económicas relevantes en la región?
- ¿Es una categoría nativa o analítica? ¿Cuánto se ha extendido en el discurso público?
- ¿Cómo resolver la tensión economía-ambiente-territorio?
- ¿Qué hay en unos y otros extractivismos para su aceptación o rechazo?
- ¿Lo “novedoso” del concepto extractivismo es la cuestión ambiental?
- ¿Cómo se interrelacionan las dimensiones económicas y políticas de este fenómeno?
- ¿Cómo llega y se aloja este concepto en nuestras trayectorias académicas?

La invitación de esta Mesa temática “Configuraciones urbanas en la Cuenca del Golfo San Jorge. Producción del espacio y desigualdades sociales” a reparar en la conexión interesalar de nuestras ciudades y su estructura productiva con el sistema de apropiación y acumulación global atraviesa esos interrogantes. Esperamos que estos primeros encuentros nutran los análisis de nuestras distintas investigaciones considerando aspectos particulares de la Cuenca y de Patagonia y cómo se relacionan con procesos más amplios en diferentes escalas.

Partimos de una premisa que se refleja en el nombre del Grupo y es que las sociedades que basan sus economías en actividades extractivas generan formas de desigualdad particulares. Buscar cómo se manifiestan esas desigualdades y cómo se relacionan con esos ordenamientos económicos y las geometrías de poder que se dan en torno a ellos es uno de los objetivos. Al observar ciertos índices de desarrollo, como el de calidad de vida, vemos que en ese semáforo algunas ciudades más relacionadas a estas actividades muestran niveles superiores a otras regiones. Y a pesar de ello, las desigualdades al interior de esas ciudades existen y podemos verlas en nuestros distintos trabajos de campo. Los altos salarios uno son de los argumentos para promover estas actividades, pero, ¿qué problemáticas se dan al interior de estas sociedades a partir de estos niveles

tan elevados en porciones particulares de una sociedad? Encontrar estas desigualdades y comprenderlas en una región como la nuestra, una cuenca muy anclada en los hidrocarburos y la minería, con salarios más altos que el promedio nacional, también genera un desafío interesante de afrontar.

## **Bibliografía**

- Chávez, D. (2015), “Marx y el extractivismo”, *Revista Economía*, vol. 67, núm. 105, 15-27.
- Falero, A. (2015), “La expansión de la economía de enclaves en América Latina y la ficción del desarrollo: siguiendo una vieja discusión en nuevos moldes”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 1, 145-157.
- Galafassi, G. (2020), “Vicisitudes y ambigüedades del concepto “extractivismo”. Una revisión necesaria”, *Cuadernos de Trabajo*, Ediciones Theomai, núm. 4.
- Gudynas, E. (2018), “Extractivismos: el concepto, sus expresiones y sus múltiples violencias”, *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, núm. 143, 61-70.
- Omeje, K. (2008), “Extractive economies and conflicts in the Global South: Re-engaging rentier theory and politics”, en: Omeje, K. (ed.), *Extractive economies and conflicts in the Global South. Multi-regional perspectives on rentier politics*. Aldershot, Ashgate, 1-25.
- Segato, R. (2013), *La escritura en el cuerpo de las mujeres asesinadas en Ciudad Juárez. Territorio, ciudadanía y crímenes de segundo estado*, Buenos Aires, Tinta Limón.
- Svampa, M. (2019). “Neoextractivismo y desarrollo”, en: *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina. Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*, Alemania, CALAS. 14-30.
- Torunczyk, D. (2016), “El extractivismo como objeto de conflicto: teorías y métodos”, *Canadian Journal of Latin American and Caribbean Studies / Revue canadienne des études latino-américaines et caraïbes*, Routledge, 1-11.
- Valencia Triana, S. (2014), “Teoría transfeminista para el análisis de la violencia machista y la reconstrucción no-violenta del tejido social en el México contemporáneo”, *Universitas Humanística*, núm.78, 65-88.

## **Políticas culturales locales y desigualdades sociales en Comodoro Rivadavia (Chubut) Aportes teóricos para pensar la diferencia y las desigualdades**

**Mariana Cerdeira**

CONICET-CIT-GSJ - IESyPPAT - UNPSJB

[mcerdeira@outlook.com](mailto:mcerdeira@outlook.com)

### **Resumen**

El presente trabajo busca presentar brevemente los principales conceptos y perspectivas teóricas vinculadas a los temas y problema de la tesis en curso “Políticas culturales locales y desigualdades sociales en Comodoro Rivadavia (Chubut)” . Partiré de una presentación del problema de investigación y luego análisis y problematización de los conceptos de cultura, desigualdad(es) y políticas culturales principalmente desde las disciplinas de la antropología, sociología y los estudios culturales. Cabe aclarar que dicha genealogía no es exhaustiva, sino que toma a aquellos autores y corrientes que nos permiten comprender mejor el vínculo entre la noción de cultura y el campo de lo político y de las políticas culturales.

**Palabras Clave:** cultura - políticas culturales - diferencia - desigualdades

### ***Abstract***

*This paper seeks to briefly present the main concepts and theoretical perspectives related to the issues and problems of the current thesis "Local cultural policies and social inequalities in Comodoro Rivadavia (Chubut)". I will start with a presentation of the research problem and then analysis and problematization of the concepts of culture, inequality(ies) and cultural policies, mainly from the disciplines of anthropology, sociology and cultural studies. It should be clarified that this genealogy is not exhaustive, but takes those authors and currents that allow us to better understand the link between the notion of culture and the field of politics and cultural policies.*

**Keywords:** *culture - cultural policies - difference - inequalities*

## **Resumen ampliado**

El proyecto de mi tesis de doctorado tiene como temática “Políticas culturales locales y desigualdades sociales en Comodoro Rivadavia (Chubut)”. El propósito es generar conocimiento y análisis sobre las políticas culturales locales -contextualizadas en sus vínculos con las políticas culturales nacionales y provinciales- desarrolladas entre los años 2003 y 2022. Este período de tiempo abarca el período conocido en la región como el “segundo boom petrolero” (2003-2014) y coincide en el contexto latinoamericano con una ampliación de las nociones de democratización cultural, y la apelación a políticas culturales vinculadas a la democracia participativa y de base comunitaria.

La intención es indagar y problematizar los modos en que las políticas culturales implementadas por el gobierno local han contribuido (o no) a mitigar la producción, reproducción y legitimación de las desigualdades sociales en la ciudad, configuradas por la matriz productiva petrolera.

El análisis socio-antropológico de las políticas culturales ha sido abordado en el campo académico latinoamericano (Bayardo, 2000; Lacarrieu y Álvarez, 2002; Bayardo y Lacarrieu, 1997), como así también su caracterización e historización en los niveles de los estados nacionales (Calabre, 2013; Bayardo, 2008; Zamorano, 2016). Sin embargo, se presenta con una mayor vacancia el análisis sobre los modos en que los gobiernos provinciales y/o municipales desarrollan sus políticas culturales atendiendo a la tensión entre diversos modelos de intervención, y el modo en que éstas son pensadas en función de la mitigación de las desigualdades sociales existentes. Podemos mencionar algunos trabajos en este sentido (Rebón 2010; Rebón y Tasat, 2015; Rebón 2017).

En el contexto de la región, algunos trabajos que han abordado esta cuestión muestran como característica la debilidad de institucionalización de las políticas culturales como parte integrante de los programas de desarrollo local de las estructuras municipales, dadas las dificultades para asumir a la cultura como elemento con incidencia en los procesos de desarrollo (Godoy, Marques, Iturrioz, 2014; Godoy et. al, 2000). Asimismo, se han abordado específicamente estudios sobre la problemática de la concentración en la matriz productiva extractiva petrolera de la Cuenca del GSJ que configura y atraviesa

las dinámicas sociales e identitarias de la región y da un especial sentido a la noción de desigualdad social entre los años 2003 y 2014, período caracterizado por un crecimiento económico y poblacional sostenido (Baeza y Grimson, 2011; Baeza, 2006; Barrionuevo, 2013). Existen en esta línea, por ejemplo, trabajos que dan cuenta de la centralidad de la “identidad pionera petrolera” en procesos de patrimonialización de la zona norte de la ciudad como marca de reproducción y legitimación de desigualdades (Bachiller, 2015). También proyectos que caracterizan el campo cultural de la región dando cuenta de sus heterogeneidades poblacionales y espaciales (Escudero, Rubilar, 2018).

A partir de estos antecedentes, aparecen los interrogantes principales de esta investigación: ¿Cómo es posible caracterizar a la institucionalidad cultural pública de la ciudad de Comodoro Rivadavia entre los años 2003 y 2022? ¿Cuáles son los principales lineamientos de las políticas culturales llevadas a cabo por sus gobiernos locales en el contexto y vínculo (o no) con las políticas culturales provinciales y/o nacionales? ¿Cómo estas instituciones piensan el vínculo entre políticas culturales y las desigualdades sociales? ¿Qué sentido dan los/as agentes culturales públicos/as a sus prácticas e intervenciones atendiendo a este vínculo? ¿Cuáles son las representaciones de las poblaciones destinatarias de las políticas en relación a esas intervenciones?

El presente trabajo busca presentar brevemente los principales conceptos y perspectivas teóricas vinculadas a los temas y problema de la tesis. Partiré de un análisis y problematización de los conceptos de cultura, desigualdad(es) y políticas culturales desde las disciplinas de la antropología, sociología y los estudios culturales. Cabe aclarar que dicha genealogía no es exhaustiva, sino que toma a aquellos autores y corrientes que permiten comprender mejor el vínculo entre la noción de cultura y el campo de lo político y de las políticas culturales.

### **Cultura/Culturas/Lo cultural**

Podemos ubicar la genealogía de la palabra “cultura”, en el debate franco-alemán entre los siglos XVIII y XX que, dirá Cuche (2002), es arquetípico dos concepciones, una particularista y otra universalista, y será fundamento de las maneras de definir el

concepto de cultura en las ciencias sociales contemporáneas (2002, p. 17), y agregamos, en las instituciones culturales.

La “cultura” como concepto ingresa al ámbito científico desde la antropología. Podemos contextualizar las teorías antropológicas “clásicas” y su posicionamiento ético-político, criticando el determinismo racial y en muchos casos, resistiendo la “misión civilizatoria” del proyecto colonial europeo. En ello, el concepto de “cultura” fue fundamental como respuesta y marco para comprender la unidad y la diversidad en “lo humano”. Las nociones de las antropologías clásicas comparten los supuestos de que el comportamiento humano es regulado y recurrente y que éste es aprendido por los individuos y transmitido entre generaciones, estas dos premisas constituirían el “núcleo” del concepto de cultura (Trouillot, 2011, p. 80). En esta línea, Eduardo Restrepo, dirá que “como totalidad que se opone a la naturaleza o como dimensión que atraviesa todos los hechos sociales, se supone la cultura como entidad autocontenida, localizable en un espacio geográfico determinado y perteneciente a una población concreta, la cultura como isla, donde cobran valor las nociones de autenticidad, tradición, comunalidad y diferencia (2012, p. 27).

Esta idea de cultura como totalidad, ha tenido varias críticas. En principio considerar a los grupos como unidades en sí mismas clasificables en función de su cultura (de un modo análogo a como antes se clasificaba según raza), con fronteras fijas, reduce y esencializa las desigualdades, diferencias y conflictos dentro de ese mismo grupo. Estas críticas pueden sintetizarse en una mirada “culturalista” o “fundamentalismo cultural” en el cual la diferencia aparece esencializada, negando la clase y la historia donde la cultura podría explicarlo todo de un modo reduccionista y negando dimensiones de lo social, económico, y político.

### **¿Cómo pensar la diferencia con la desigualdad?**

Frente a estas críticas algunos autores/as proponen pensar la Cultura y lo cultural como “encrucijada”. Dirá Restrepo, la cultura puede ser pensada como un modo de vida o dimensión pero no de modo aislado, sino que es necesario para su comprensión, tener en

cuenta el contexto de formaciones económicas, sociopolíticas, relaciones entre culturas, heterogeneidades y cruces, y sobre todo, las relaciones de dominación, explotación y desigualdad como estructurantes y productoras de la cultura, siempre en proceso y en tensión (2012, p. 31).

Desde esta posición son centrales los aportes de los estudios culturales y de García Canclini, que retomando los aportes de Gramsci, piensan a la cultura como parte de las luchas por la construcción de hegemonía y a los procesos culturales como fundamentales en la producción y reproducción de (des)igualdades, analizando los modos en que los procesos culturales son fundamentales en la producción, reproducción y transformación social

Tomando aportes también del marxismo británico, García Canclini va a caracterizar la cultura como un tipo particular de producción cuyo fin es comprender, reproducir y transformar la estructura social, y luchar por la hegemonía (García Canclini, 1982: 26-27). Esta mirada permite ver cómo se articulan lo cultural y lo político y las relaciones entre diferencia y desigualdad. Es allí que podemos pensar a la diferencia y a la producción simbólica como central en la construcción de jerarquías, legitimidades, estatus y desigualdades. La desigualdad no será entonces sólo resultado de una desigual distribución de los medios de producción, sino que también será producto de una construcción política y cultural, donde las diferencias se transforman en jerarquías o son naturalizadas (Reygadas, 2007).

Sobre este punto Baeza y Grimson dirán que las desigualdades tienen legitimidades sociales específicas en diferentes sectores sociales y contextos culturales. Analizando en particular el caso de “trabajadores petroleros” de Comodoro Rivadavia, dirán que existe un “desacople” entre jerarquías simbólicas y nivel económico. Los autores explican los modos en que las desigualdades sociales se legitiman culturalmente y arriban a la conclusión que una distribución económica equitativa es condición necesaria pero no suficiente para una reducción multidimensional de la desigualdad (Baeza, Grimson, 2006, p. 20).

Desde un enfoque relacional, los conceptos de espacio social, campo y habitus de Bourdieu serán fundamentales para comprender las desigualdades, al complejizar el pensamiento marxista entendiendo que las relaciones de producción económicas no son las únicas variables (aunque sí las determinantes) que condicionan las coordenadas de la posición social de los individuos. Entonces, estos principios de estructuración principales estarán vinculados a otros -étnicos, nacionales, religiosos, racializados, etc.- para organizar a los agentes en el espacio social, sobre la base de la distribución de los capitales (Bourdieu, 1990).

### **Políticas culturales**

Entendemos que el campo de las políticas culturales desborda la comprensión de “la cultura” como un todo unificado, o en su dimensión de producción estética o artística, para abarcarla en su dimensión política, es decir, asumiendo que se trata del campo de “lo cultural” (Appadurai 2001, Barbieri, 2014) donde se llevan a cabo distintos tipos de luchas simbólicas y políticas, utilizando a la cultura como un “recurso” (Yúdice, 2002) y/o como un “medio” para intervenir en el espacio público o incidir en la configuración de procesos de significación y de producción, reproducción y/o legitimación de las desigualdades sociales (García Canclini, 1987, 1990, 1993; Grimson, 2014; Reygadas, 2007; Vich, 2014).

Podríamos decir que gran parte de las políticas culturales centralizadas, se consolidaron a principios del siglo XX en pos de la construcción de una “identidad y unidad nacional”. A mediados del siglo XX, el modelo de política cultural que primó fue el de democratización cultural, donde “la idea de un estado centralizado en el cual se originan el conjunto de decisiones sobre la oferta cultural para todo el país, acabó por reproducir un padrón concentrador de capital simbólico del cual históricamente eran propietarios determinados sectores sociales pertenecientes a las capas altas y medias de la sociedad” (Calabre, 2014, p.16).

La problemática de la territorialidad en el campo de las políticas culturales se fortalece hacia fines del siglo XX y tuvo especial fuerza en América Latina, a través de modelos

de política cultural más descentralizados, vinculados a políticas de reconocimiento, socioculturales, enmarcadas en lo que García Canclini nombró como el paradigma de Democracia cultural. Este paradigma va a defender la coexistencia de múltiples culturas, promoviendo la participación de cada individuo en su cultura y de cada cultura respecto de las demás. En este sentido la política cultural debiera promover el desarrollo de todas las culturas, y no solamente difundir la hegemónica (1987, p. 50).

En línea con nuestras preguntas de investigación, podemos preguntarnos por el vínculo entre estos itinerarios en varios sentidos ¿Cómo impacta la centralización en el desarrollo de políticas culturales locales? ¿Cuál es el vínculo entre las políticas nacionales y las locales? ¿Están presentes estos recorridos en el ámbito local de estudio? Otra pregunta central es cómo intervenir en el campo de las políticas culturales públicas superando una visión esencialista y “civilizatoria” de la cultura hacia concepciones ampliadas de “lo cultural”, o en otros términos cómo desde las administraciones culturales se puede superar el enfoque de una política de objetos hacia una política de lo cultural.

A modo de cierre podemos decir que construir políticas culturales más democráticas y participativas (en el discurso y en la toma de decisiones), está vinculado a pensar la “gestión cultural” como forma de acción política comprometida con la tarea de desnaturalizar lo naturalizado, y en ese sentido, con la construcción hegemónica. Esto puede ser entendido también en lo que Víctor Vich menciona como “desculturizar la cultura”, que implica “posicionar a la cultura como un agente de transformación social y revelar las dimensiones culturales de fenómenos aparentemente no culturales (...) incluir a las políticas culturales en proyectos políticos de mayor alcance y optar por gestionarla en los espacios locales que son aquellos donde puede proponerse una verdadera agenda de participación ciudadana (2014, p. 85). Considero central entonces la invitación a pensar el vínculo entre política y cultura, poniendo en escena la capacidad transformadora de las políticas culturales, tanto desde los espacios académicos como en las instituciones públicas. Para ello, promover repensar las categorías y los dispositivos desde los cuales trabajamos y también nuestros métodos de intervención.

## **Bibliografía**

- Aguirre, Carlos (2009). Aguirre, Carlos. “Hegemonía”. en Diccionario de estudios culturales latinoamericanos, coordinado por Mónica Szurmuk, y Robert Mckee Irgwin, 122-128. México: Siglo XXI Editores.
- Almeida, Arnaldo et al. (Organizadores). (2013) Cultura pela palabra. Coletânea de artigos, entrevistas e discursos dos ministros da cultura 2003-2010. Rio de Janeiro. Versal.
- Álvarez, S. Escobar, A. y Dagnino, Evelina (2008). “Lo cultural y lo político en los movimientos sociales de América Latina”, en Culturas en América Latina y el Perú. Luchas, estudios críticos y experiencias. III Foro de democratización global: Culturas para la transformación social. Lima 11, 12 y 13 de diciembre de 2008.
- Appadurai, Arjun (2001). La modernidad desbordada. Dimensiones culturales de la globalización. Buenos Aires: Ediciones Trilce.
- Barbieri, N. (2014) Cultura, políticas públicas y bienes comunes: hacia unas políticas de lo cultural en Kult-ur. Revista interdisciplinaria sobre la cultura de la ciudad. Vol. I, núm. 1. Barcelona.
- Bourdieu, Pierre. 1990. Sociología y cultura, Grijalbo, México. Ver: 6. Lo que quiere decir hablar. Pp. 95 a
- Briones, Claudia (1998). “(Meta)cultura del Estado-nación y estado de la (meta) cultura: repensando las identidades indígenas y antropológicas en tiempos de posestatalidad”. Brasilia: Serie Antropológica, Departamento de Antropología.
- Baeza, Espiro, (2020). Ficha de Unidad 1. Seminario Teorías Contemporáneas de la Cultura. Doctorado en Humanidades y Ciencias Sociales. UNPSJB.
- Baeza, B. y Grimson, A. (2016) Desacoples entre nivel de ingresos y jerarquías simbólicas en Comodoro Rivadavia Acerca de las legitimidades de la desigualdad social. En IDENTIDADES Núm. 10, Año 6 pp. 1-21.
- Bourdieu, Pierre (1997) “Espacio Social y espacio simbólico”, en Razones prácticas. Barcelona: Anagrama.
- Butler, Judith (2000). El marxismo y lo meramente cultural. en New Left Review Nro 2.
- Cravacuore, D. (2007); “Los municipios argentinos (1990 - 2005)”. En: Cravacuore, D. e ISRAEL, R. (comp.) Procesos políticos municipales comparados en Argentina y Chile (1990 – 2005). Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes – Universidad Autónoma de Chile. Buenos Aires (Argentina). Páginas 25 a 49.

- Cravacuore, D. (2017). La recentralización municipal en la Argentina. Estado Abierto. Revista Sobre El Estado, La Administración Y Las Políticas Públicas, 2(1), pp. 167-190. Recuperado a partir de publicaciones.inap.gob.ar/index.php/EA/article/view/47
- Cuche, Denys (2002). La noción de cultura en las ciencias sociales. Nueva Visión. Buenos Aires.
- Hall, Stuart. (2010). “El espectáculo del Otro”, en Sin Garantías. Trayectorias y problemáticas en estudios culturales. Enviñón Editores.
- \_\_\_\_\_. (2017). Estudios Culturales 1983. Una historia teórica. Paidós. Buenos Aires.
- García Canclini, Néstor (1982). Las culturas populares en el capitalismo. Habana: Casa de las Américas.
- \_\_\_\_\_. (1987) “Políticas Culturales y Crisis de desarrollo: un balance latinoamericano”. En Políticas Culturales en América Latina. Néstor García Canclini (ed). México. Grijalbo.
- \_\_\_\_\_. (1990). Culturas híbridas: estrategias para entrar y salir de la modernidad. México: Grijalbo.
- \_\_\_\_\_. (1993). “Los usos sociales del patrimonio cultural”. En FLORESCANO E. (comp.), El patrimonio cultural de México. México: Fondo de Cultura Económica.
- \_\_\_\_\_. (2004) Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad. Gedisa. Barcelona.
- Grimson, A. (Ed.). (2014). Culturas Políticas y Políticas Culturales. Bs.As, Argentina: Fundación de Altos Estudios Sociales. Disponible en <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20140617035730/culturas.pdf>.
- \_\_\_\_\_. (2018). Los límites de la cultura. Crítica de las teorías de la identidad. Siglo XXI. Buenos Aires.
- Jameson, Fredric (2016). Los estudios culturales. Ediciones Godot. Buenos Aires.
- Kuper (2001) en Restrepo
- Lacarrieu, M y Cerdeira, M. (2016) Institucionalidad y políticas culturales en Argentina. Límites y tensiones de los paradigmas de democratización y democracia y cultural. Políticas Culturales en Revista. UFBA. Salvador. Brasil. vol. 9. n.1 p. 10 – 33.
- Michel-Rolph Trouillot (2011). Transformaciones globales: la antropología y el mundo moderno. Cauca-Bogotá: Universidad del Cauca y CESO-Universidad de los Andes. [2003] 2011.

- Oslak, O.; O'Donnell, G. (1982) "Estado y Políticas Estatales en América Latina: Hacia una estrategia de investigación". En Revista Venezolana de Desarrollo Administrativo N° 1 (enero). Caracas, Ediciones FUNDACADEMUS.
- Quijano, Aníbal (2000): Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. En libro: La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas. Edgardo Lander (comp.) CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires, Argentina.
- Restrepo, Eduardo (2012) Intervenciones en teoría cultural. Universidad del Cauca. Colombia.
- Reygadas, Reygadas, Luis (2007), "Las desigualdades después del (multi)culturalismo", en Angela Giglia (ed.), ¿Adónde va la antropología?, México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Rubim, Antonio Albino Canelas (2006) "Políticas culturais entre o possível e o impossível" trabalho apresentado no II ENECULT - Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura, realizado de 03 a 05 de maio de 2006, na Faculdade de Comunicação/UFBa, Salvador-Bahia-Brasil.
- Sánchez Salinas, Romina (2018). *Detrás de escena. Políticas culturales y teatro comunitario en Mendoza. El caso de Chacras para Todos (2008-2018)*. Tesis de Doctorado en Sociología. IDAES-UNSAM. <http://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/57>
- Segato, Rita L. (2002) Identidades políticas y alteridades históricas. Una crítica a las certezas del pluralismo global revista Nueva Sociedad 178, Marzo - Abril.
- Trouillot, Michel-Rolph (2011). Transformaciones globales, la antropología y el mundo moderno. Editorial Universidad del Cauca/CESO, Universidad de los Andes.
- Vich, Víctor. (2014) Desculturizar la cultura. La gestión cultural como forma de acción política. Siglo Veintiuno Editores. Buenos Aires.
- Wright, Susan (1998) "La politización de la "cultura" en: Anthropology Today Vol.14, N0 1, traducción de Florencia Enghel.
- Yúdice, G. (2002) El recurso de la cultura, Buenos Aires-Barcelona-México, Gedisa.

## Acceso al agua, organización y desigualdades

Gastón Nahuel Destito

CONICET-CIT-GSJ - UNPA-UASJ

[gastondestito@gmail.com](mailto:gastondestito@gmail.com)

### Resumen

En este trabajo proponemos analizar el agua como objeto de estudio. De manera general este bien se presenta como un recurso fundamental para el desarrollo de las sociedades humanas. Este recurso es utilizado con múltiples fines, desde el consumo directo humano pasando por fines productivos e incluso recreativos. El agua, así, pasa de un mero recurso a ser un objeto de estudio y un elemento privilegiado para comprender diferentes dinámicas sociales que se dan a su alrededor. En una región donde éste bien se encuentra de forma escasa naturalmente y se suceden los cortes en el suministro generando desigualdades y problemas en la vida cotidiana, surgen conflictos por su gestión entre diferentes actores sociales como organizaciones vecinales, Estado y privados, quienes se relacionan y disputan entre sí formas de manejar el recurso y lo que este implica para la sociedad. El objetivo de este trabajo será poner en cuestión cuáles son las dinámicas sociales que se dan en este contexto de escasez.

**Palabras clave:** agua, Estado, Organizaciones vecinales.

### *Abstract*

*In this paper we propose to analyze water as an object of study. In general, this good is presented as a fundamental resource for the development of human societies. This resource is used for multiple purposes, from direct human consumption to productive and even recreational purposes. Thus, water goes from a mere resource to being an object of study and a privileged element to understand different social dynamics that occur around it. In a region where this good is naturally scarce and supply cuts occur, generating inequalities and problems in daily life, conflicts arise over its management between different social actors such as neighborhood organizations, the State and the private sector, who interact and They dispute among themselves ways of managing the resource and what this implies for society. The objective of this work will be to question what are the social dynamics that occur in this context of scarcity.*

**Keywords:** *water, state, neighborhood organizations*

## **Introducción**

El agua es un recurso fundamental para el desarrollo de las sociedades humanas, siendo utilizado en distintas actividades, desde el consumo directo humano, pasando por fines productivos e incluso recreativos. El ciclo hidrosocial (Swyngedouw, 2009) busca complejizar la visión tradicional del ciclo hidrológico, en la cual exclusivamente se consideran los procesos físico-químicos que ocurren entre las lluvias y la evaporación. Así, se comprende al agua y sus flujos como un proceso híbrido, que incluye aspectos políticos, económicos, sociales y ambientales (Martin y Larsimont, 2016). Existe un amplio consenso en la bibliografía en que explicar los conflictos por el agua a partir de la consideración exclusiva de los factores hidrológicos y climáticos no es suficiente, tal como muestra Castro (2017). Si bien son factores a tener en cuenta, la humanidad ha desarrollado formas de gestión eficiente en contextos en principio desfavorables, así como existen situaciones conflictivas en regiones abundantes en el recurso.

Caleta Olivia cuenta con tres fuentes de aprovisionamiento de agua: el complejo de pozos de captación conocido como Meseta Espinoza o Cañadón Quinta; el acueducto Jorge Carstens, el cual transporta agua desde el Lago Musters en Chubut. Finalmente, inaugurada hace pocos años, se cuenta con una planta de ósmosis inversa, la cual capta agua de mar para luego desalinizarla y volverla potable. La ciudad se ubica en la Cuenca del Golfo San Jorge, al norte de la provincia de Santa Cruz y sobre la costa atlántica.

Su contexto hidroclimático es propio del de la Patagonia extra-andina; se caracteriza por ser una zona semi-árida, con bajos niveles de agua superficial, escasas lluvias anuales y un balance hídrico negativo (Hernández, 2008). Existen mallines y cañadones de los cuales emerge agua, a raíz de la unidad hidroestratigráfica denominada acuífero Patagoniano, y de ellos se capta agua para consumo (Hernández y Hernández, 2013).

Caleta es la segunda ciudad santacruceña más poblada luego de su capital, Río Gallegos. Tras el comienzo de la explotación hidrocarburífera en la zona, a mediados del Siglo XX ha visto su población aumentar de manera constante (González 2021). Esto sin dudas se traduce en una mayor presión por el acceso a diferentes servicios,

entre ellos el agua y saneamiento. Parte de este proceso llevó a la ampliación del acueducto y la conexión de la ciudad al mismo. Este es el principal mecanismo de abastecimiento de agua potable en la ciudad.

El mismo suele presentar fallas en su sistema que se manifiestan en roturas de distinta gravedad, que no sólo producen cortes en el suministro, sino constantes pérdidas del recurso por filtración, días sin la capacidad de producción y almacenamiento y gastos presupuestarios en refacciones. Estos problemas afectan la vida cotidiana de las personas, sus actividades y refuerzan desigualdades. Es usual que los domicilios cuenten con formas de acopio utilizando dos o más tanques de agua. También suele observarse camiones cisterna que reparten o venden agua. Esto genera un mercado paralelo a la red pública de agua en la que circulan números de contacto entre vecinos para ese servicio.

### **Agua e historia**

Esta problemática no es nueva en la ciudad, existen registros de esto en medios desde la década de 1960, y si bien es algo comentado no sólo en la ciudad sino a nivel regional y provincial, el problema persiste. Existen agrupaciones de vecinos que se movilizan por este problema y buscando formas de encausar la cuestión. Entre las actividades que llevan adelante están las de comunicación, donde han brindado conferencias de prensa comentando su accionar y dando a conocer los proyectos que impulsan. En ciertas ocasiones realizan actividades en espacios públicos, mantienen reuniones internas, presentan proyectos en la legislatura local y responden a ciertas inquietudes por parte de otros vecinos.

Los integrantes de estos grupos participaron de una movilización muy importante en la ciudad en 2014. Tras una rotura en el acueducto la ciudad quedó sin agua durante más de dos semanas en las que se sucedieron protestas muy numerosas con cortes de ruta y asambleas. Tras algunos acuerdos y compromisos por parte de las autoridades el corte fue levantado, pero no así la movilización para, por ejemplo, controlar las obras en ejecución:

“Mucha gente usaba agua de mar para la limpieza. No, fue una época dura. Muy difícil porque teníamos que vivir siempre vigilando. Cuando estaban haciendo el acueducto nuevo teníamos que ir y quedarnos noches (en la ruta) para que hagan las cosas. Presionar, presionar. Buscar la forma que lo hagan rápido”.

De aquel momento que marcó un hito para la historia reciente de la ciudad, quedó la experiencia de lucha, la cual mostró como posible conseguir mejoras concretas para la problemática del agua. En primer lugar, fue reparado el acueducto; se consiguió un compromiso por parte del municipio para el abastecimiento por medio de camiones a los vecinos que continuaran sin servicio, sin costo para los mismos. También y muy importante en aquel acuerdo fue el compromiso para la instalación de la planta de ósmosis inversa.

Si bien nunca dejaron de sucederse los cortes y las roturas en el acueducto, en el verano del año 2021 esta situación se tornó más crítica. Nuevamente se acumularon los días sin servicio y hubo movilizaciones en el centro de la ciudad y en la Ruta Nacional N°3, principal acceso a la ciudad. Tras estos hechos la legislatura provincial declaró la “Emergencia Hídrica” para Caleta Olivia y zonas aledañas del norte de Santa Cruz con el fin de otorgar una mayor libertad en el uso de fondos a ciertas dependencias para la ejecución de obras relativas a la cuestión hídrica. Uno de los reclamos de las agrupaciones es que no hay información sobre el uso de esos fondos o las obras realizadas bajo el marco de la emergencia.

### **Formas de organización y relación con el Estado**

Merlinsky (2017) al analizar las motivaciones de las organizaciones movilizadas por cuestiones ambientales destaca dos ejes que catalizan las explicaciones de sus manifestaciones. Uno de los motores para ello suele ser la búsqueda de reconocimiento como actores válidos y para ello se valen de lo que llama *conocimiento contraexperto*. Es decir, quienes se movilizan presentan informaciones contrapuestas a las esgrimidas por expertos o tomadores de decisiones y que ello es transmitido a otros sectores de la población. En nuestro caso podemos apreciarlo en la discusión en torno a la calidad del

agua donde la presencia de industrias hidrocarburíferas y metalíferas en la región generan preocupación en los consumidores.

Tras lo acontecido en el año 2014, las organizaciones lograron tomar muestras de agua y enviarlas para su control a un laboratorio fuera de la ciudad. Al consultar a uno de sus integrantes comentaba que en aquel momento los resultados habían arrojado contaminación por hidrocarburos. Esto llevó a radicar una denuncia penal por parte de la organización. Esta búsqueda por conseguir ese conocimiento que confirme las sospechas y legitime los reclamos continúa. En 2021 se tomaron muestras, pero fueron analizadas por la misma empresa. Actualmente intentan conseguir nuevas muestras y enviarlas a un laboratorio externo.

El segundo aspecto señalado por la autora que lleva a las organizaciones a movilizarse es la negación del problema por parte de las autoridades. En este caso, es una preocupación para las organizaciones que perciben que el asunto no es atendido adecuadamente. Por ello sienten necesario movilizarse y comunicar su visión sobre el asunto y la responsabilidad de los tomadores de decisiones. La relación de estas organizaciones con el Estado de forma directa es casi nula. Una de ellas se encuentra alejada porque consideran que o bien no les interesaría la problemática o bien han sufrido desilusiones en el pasado. Otra de las agrupaciones intentó tejer redes más directas con el Estado. A pesar de ello no lograron mayores avances de sus proyectos. Al día de hoy se encuentran distanciados de las autoridades y buscan nuevas alianzas con otros sectores políticos que se presentan a sí mismos como una renovación en el ámbito provincial.

Por parte del Estado existe un reconocimiento del problema. Aunque podemos encontrar diferencias entre las dependencias y las explicaciones que ofrecen sobre las causas del problema. Un funcionario de Servicios Públicos (SP) comentaba que el caudal colectado diariamente no es suficiente para abastecer a toda la ciudad: “la distribución de esa agua se hace prácticamente en 2 días. O sea, con toda esa cantidad de agua por día no alcanza porque somos más de 80.000”. Por otro lado, un funcionario municipal señalaba que

según su visión la causa no está en la cantidad sino en cómo se distribuye el recurso, señalaba: “Yo digo que el gran problema de Caleta Olivia es la distribución de agua”

En estas diferencias podemos apreciar una búsqueda por desmarcarse de las responsabilidades. Al referir a la distribución como el problema, lo que se señala es a otra dependencia, la gestora del servicio. Como contracara de ello, desde SP señalan que su responsabilidad es la ejecución y la asesoría técnica que en algunas ocasiones no es tomada en cuenta por los funcionarios municipales, lo que luego lleva a nuevos inconvenientes que deben resolver. Un punto en que muestran coincidencias es en la cuestión presupuestaria. Algunos proyectos que se piensan como forma de solucionar los problemas en el servicio suelen ser de gran escala como puede ser la planta de ósmosis o la construcción de un nuevo acueducto. Estos proyectos llevan una gran erogación de dinero y consideran que ello es un limitante para el accionar.

Por último, y en relación a la cuestión de las desigualdades sociales y lo urbano lo que es posible observar en el campo es una diferencia marcada entre las zonas céntricas de la ciudad, o históricas, aquellos barrios más antiguos frente a los barrios más nuevos. Desde la empresa gestora entienden que el problema reside en la falta de previsión al entregar los terrenos para las nuevas viviendas que, si bien deberían ser entregados con servicios, en muchas oportunidades no sucede. Sumado a ello, para resolverlo con cierta celeridad según explicaban, se les ha solicitado a los frentistas (quienes en ciertos casos ya deben comprar el agua en un mercado privado de camiones y distribuidores) que se encarguen de la compra de los materiales para realizar las conexiones, lo cual acentúa esas desigualdades.

## **Bibliografía**

- Castro, J.E (2017) “Conflictos y luchas por el agua en el medio urbano: una contribución desde la Sociología” En: El conflicto del agua: política, gestión, resistencia y demanda social / María Luisa Torregrosa y Armentia (coordinadora) México: FLACSO México, 2017
- González, N. (2021) “De pueblo a ciudad. Un breve recorrido históricoantropológico del desarrollo urbano caletense” XIV Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Geertz, C. (1972) Lo húmedo y lo seco: la irrigación tradicional en Bali y en Marruecos. Hum. Ecol. 1:23–39 (Traducción de CIESA -UAM)
- Hernández, L. Hernández, M. A., González, N., Ceci, J. H. y Sánchez, R. (2008). “Origen de aguas subterráneas salinas en la zona de Caleta Olivia. Provincia de Santa Cruz. Argentina”. IX Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea. ALHSUD. Ed. CD Rom y Libro de Resúmenes (Memorias, pp.36). Quito, Ecuador.
- Hernández, L. y Hernández, M.A (2013) “Características hidrolíticas de las formaciones Patagonia y Santa Cruz. Cuenca del Golfo San Jorge (Provincias de Chubut y Santa Cruz)” En: González, N. et.al Agua subterránea, recurso estratégico: Tomo 1. EDULP.
- Martin, F. y Larsimont, R. (2016) “Agua, poder y desigualdad socioespacial. Un nuevo ciclo hidrosocial en Mendoza, Argentina (1990-2015)” En: Merlinsky, G. (Comp.) Cartografías del conflicto ambiental en Argentina 2. 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación CICCUS, 2016.
- Merlinsky, G. (2017) “Ecología política del agua y territorialización de las luchas sociales. La experiencia del foro hídrico de Lomas de Zamora” ANTHROPOLOGICA/AÑO XXXV, N.º 38, 2017, pp. 119-143
- Swyngedouw, E. (2009) “The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social Cycle” Universities Council on Water resources. Journal of Contemporary Water research & education. Issue 142, pages 56-60, august 2009.

# La ciudad autoconstruida: Informalidad y desarrollo urbano caletense

Noemí Raquel González

CONICET-CIT-GSJ - UNPA-UACO

[noemicatalangonzalez@gmail.com](mailto:noemicatalangonzalez@gmail.com)

## Resumen

El crecimiento poblacional intensivo y abrupto que caracteriza la historia de Caleta Olivia jamás llegó a ser abordado por el Estado a tiempo y ha implicado el desarrollo de diversos barrios de la ciudad de maneras informales. Nuestro objetivo principal es analizar la producción informal de suelo urbano en la ciudad y a partir de qué prácticas y representaciones, tanto el Estado como los y las vecinas han estado involucrados en ese proceso. Consideramos que la gestión del suelo urbano es comunitaria, artesanal y prolongada en el tiempo en distintas instancias de diálogo con el Estado, pero no se trata de una iniciativa estrictamente estatal. La consolidación de los espacios construidos en barrios se basa de manera general en la gestión de quienes ocuparon parcelas de tierras o viviendas de gestión estatal sin ser obras terminadas para luego buscar la intervención estatal en los territorios ocupados.

**Palabras claves:** informalidad; Estado; suelo urbano;

## *Abstract*

*The intensive and abrupt population growth that characterizes the history of Caleta Olivia was never addressed by the State on time and has implied the development of various neighborhoods in the city in informal ways. Our main objective is to analyze the informal production of urban land in the city and from what practices and representations, both the State and the neighbors have been involved in this process. We consider that the management of urban land is community, artisan and prolonged in time in different instances of dialogue with the State, but it is not a strictly state initiative. The consolidation of the spaces built in neighborhoods is generally based on the management of those who occupied parcels of land or state-managed houses without being finished works to later seek state intervention in the occupied territories.*

**Keywords:** informality; State; urban land;

## **Introducción**

Este trabajo es parte del proyecto doctoral “Un lugar para vivir: un análisis antropológico sobre la producción informal de suelo urbano y vivienda en Caleta Olivia (Santa Cruz)” financiado por CONICET-CIT Golfo San Jorge. Nuestro objetivo principal es analizar la producción informal de suelo urbano en la ciudad y a partir de qué prácticas y representaciones, tanto el Estado como los y las vecinas han estado involucrados en ese proceso. En esta oportunidad, también veremos cómo han incidido los procesos migratorios en la construcción de suelo urbano desde la informalidad y porqué.

La migración, en la ciudad de Caleta Olivia, es un proceso constitutivo de su desarrollo como la segunda ciudad más poblada de la provincia de Santa Cruz, con un crecimiento poblacional acelerado desde la década de 1960. De manera histórica, el Estado ha promovido el asentamiento residencial en Santa Cruz y la migración a sus localidades sin tener las infraestructuras necesarias. Esto, tuvo consecuencias importantes en el desarrollo urbano y fomentó una forma específica de acceso a la tierra y la vivienda, la vía informal.

## **El crecimiento acelerado caletense y su vínculo con la migración**

Desde el desarrollo del proyecto nacional industrial extractivo, entre las décadas de 1960 y 1970, la población caletense crece un 2160,24%, según los datos relevados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC en adelante). Entre la década de 1970 y 1980 la población continuó con un crecimiento acelerado de un 267,29% (INDEC), con esto, buscamos mostrar que el poblamiento en el norte de la provincia de Santa Cruz, específicamente en la localidad de Caleta Olivia, no sólo es reciente e intensivo, sino que tiene un profundo vínculo con el fomento del Estado argentino a la ocupación del territorio patagónico y a su explotación industrial y extractiva. Para ese proceso, la población migrante fue clave, sin embargo, las infraestructuras para el acceso formal a la tierra y la vivienda no estaban preparadas y el

desarrollo urbano desbordó las capacidades estatales y se caracterizó por la informalidad.

De manera general, la imposibilidad de acceder a los planes de viviendas estatales, conllevaba la ocupación de parcelas de tierras en los márgenes del ejido urbano y la construcción informal de viviendas por parte de aquellas familias que crecían y comenzaban a necesitar espacios domésticos independientes. Este proceso de construcción informal de espacio urbano ha sido tan intensivo, que el ejido urbano se ha ampliado en 6 ocasiones distintas desde 1989 mediante decretos provinciales.

### **Legislación excluyente y expansión urbana informal**

Según Pérez (2017), recién en el año 1989 el Honorable Concejo de Deliberantes de Caleta Olivia, sanciona la ordenanza 720/89 con el fin de “ordenar” la entrega de parcelas fiscales. Aquí se establece que se cobrará por parcelas y que habrá multas a quienes ocupen tierras y luego busquen la regularización de los terrenos, también se le otorga al ejecutivo municipal el poder de adjudicar parcelas de tierras. Así, el Estado local, comienza a atender la creciente demanda habitacional abonada con la llegada masiva de migrantes.

Las cinco ordenanzas que han regulado el acceso a la tierra y luego a las viviendas de gestión estatal, contienen el requisito de la antigüedad residencial en su interior como condición básica para comenzar la solicitud. Vazquez y Bachiller (2019) sostienen que: “Al estructurar a las distintas ordenanzas en función de un sistema de puntajes que relega a quienes no pueden demostrar una mayor antigüedad, este principio reforzó la ocupación de tierras como estrategia de acceso (informal) al suelo para aquellos grupos que son atraídos a la ciudad ante cada *boom* petrolero, pero que luego no logran satisfacer sus necesidades habitacionales apelando al mercado formal inmobiliario” (pág. 95).

Sumado a ello, el sistema de puntaje y el administrativo no funcionan por sí solos. Es decir, no es que el trámite continúa un circuito de manera automática luego de ser iniciado. Por el contrario, en varias entrevistas, importantes autoridades de los

organismos administrativos, mencionaban que era necesario ir a la oficina de la Dirección de Tierras muchas veces, mostrando “la voluntad” de acceder a una parcela de tierra. No hay tampoco un plazo determinado de espera para el trámite, en términos generales las vecinas entrevistadas afirmaron que accedieron a la adjudicación de parcelas por haber conocido a “alguien de adentro” del municipio, es decir, funcionarios y/o funcionarias con la capacidad de influir en la adjudicación de una parcela.

Realizamos un relevamiento en el barrio 187 viviendas de gestión estatal, que fue ocupado informalmente en el año 2015, en la mayoría de los casos en los que las familias se identificaban como provenientes de otras provincias o ciudades, los y las vecinas aclaraban que hacía años que vivían en la localidad. Esta aclaración se debe en parte a los requisitos de residencia han funcionado como una forma local de regular el acceso al suelo, independientemente de que quien migra provenga del país o de otros países. Es decir, el requisito de residencia trata a extranjeros y nacionales de otras provincias de la misma manera, las consecuencias sociales de esto han sido profundas. Y puede verse que, en parte, la conceptualización de los migrantes es equiparada a la de extranjeros y se ve profundizada por la categoría local de Nacidos y Criados. Vázquez y Bachiller (2019) sostienen que esta categoría presupone que hay o debería haber ciertos privilegios para aquellos que logran acreditar una mayor estadía de residencia en la zona, el ejemplo por excelencia de ello es ser nacido y criado en la ciudad.

Analizando los aspectos funcionales del requisito de antigüedad residencial, los autores plantean que la categoría permitió recortar una porción poblacional “asistible” en un contexto de dinámicos, fluidos y constantes movimientos migratorios. Entonces, las clasificaciones de ciudadanos y demandas sucedieron en función a la antigüedad en la ciudad. Estos criterios fundamentales en la construcción de la legitimidad social de acceso al suelo y, el tiempo de estadía en la ciudad se han tornado elementales. Con el paso del tiempo, la antigüedad comenzó a constituir un principio de representación de la realidad social compartido por la mayoría de la población, por los medios de comunicación y por el Estado, tanto provincial como municipal. El requisito de antigüedad residencial muestra que el Estado no solo no toma distancia, sino que legisla

en función de dichas representaciones sociales, determinando a la antigüedad de la residencia en la ciudad como un principio central para el acceso a la tierra y la vivienda.

La ocupación de tierras en la ciudad no es un proceso sencillo. Como mencionábamos al principio, la tierra disponible en los márgenes de la ciudad se caracteriza por ser “campo baldío”, es decir por ser porciones de tierras sin servicios, sin trazado urbano y sin acceso a servicios urbanos como mercados, escuelas, hospitales, bancos, etc. El acceso a los servicios públicos domiciliarios es construido a través de los reclamos de quienes, de manera artesanal y prolongada, hacen de “territorios silvestres”, suelo urbano.

Hay un interrogante clave de este apartado que aún no hemos abordado ¿Por qué la gente accede a la vivienda solicitando parcelas o viviendas al Estado y no a través del crédito bancario u otros medios? Debido a la historia de desarrollo tanto industrial como habitacional del norte santacruceño, el Estado ha sido siempre el principal administrador de tierras. Las grandes porciones de tierra adquiridas por empresas no son para el desarrollo de emprendimientos inmobiliarios, sino para la implementación de proyectos productivos vinculados a las industrias de la lana, la mina y el petróleo entre otras. El mercado inmobiliario en la ciudad se caracteriza por ser informal y por haberse desarrollado a través de la clase media para el acceso a la renta como modo de sustento. Ahora bien, esto nos muestra cómo ha sido el desarrollo del mercado inmobiliario, pero no explica por qué, en la actualidad, el Estado cumple el papel de principal garante del acceso a la tierra y la vivienda. Buscaremos explicar esto brevemente.

En la década de 1980 la economía caletense y santacruceña atravesó una fuerte recesión e hiperinflación, en ese contexto el Estado sostuvo las actividades económicas que estaban en crisis y, según Salvia (1999, pág. 7), de manera simultánea se convirtió en (casi) el único generador de empleo para la fuerza de trabajo que era crecientemente excedente. Aun en ese contexto, la población creció casi un 40% entre 1980 y 1990 y la demanda habitacional crecía con urgencia de manera proporcional, el Estado se convertía también en el principal medio de acceso a la vivienda en la ciudad, así como en el principal garante del acceso a la educación, a la salud, al trabajo, al deporte, etc. Es

decir, no se trata sólo de la tierra disponible para el crecimiento del ejido urbano, sino también del carácter político del Estado en la provincia.

Esto, conllevó a que en 2015, “el número de personas empleadas en la administración pública provincial equivalía al 55% del número de asalariados formales del sector privado”(Ministerio de Hacienda, 2018: pág 2). Y esto, sólo considerando a los y las trabajadoras provinciales, sin sumar a quienes trabajan en la jurisdicción municipal. Por esto, es posible afirmar que la administración pública se encuentra atravesando a toda la ciudad de alguna u otra forma.

Con esta breve descripción, nos proponemos caracterizar porqué el Estado tiene la relevancia que describíamos previamente y explicar, brevemente, a qué se debe las dinámicas de acceso a tierras fiscales tan intensivas, ya sea por ocupación de hecho o por adjudicación municipal.

### **La ciudad autoconstruida**

Entre 2008 y 2011 sucedieron muchas tomas de tierras en la ciudad (Pérez, 2017). De acuerdo a estudios realizados en Comodoro Rivadavia (Bachiller, 2015), el boom petrolero de ese periodo (con el incremento del precio del barril de petróleo) desencadenó un aumento abrupto de la demanda habitacional por la motorización de la migración hacia la ciudad. Este proceso de demanda no llegó a ser atendida por el Estado ni por el mercado inmobiliario privado y las estrategias informales de acceso a la tierra se vieron como las alternativas más factibles para resolver la necesidad habitacional.

El crecimiento poblacional intensivo y abrupto que caracteriza la historia de Caleta Olivia jamás llegó a ser abordado por el Estado a tiempo y ha implicado el desarrollo de diversos barrios de la ciudad sin acceso a la red de agua, red de gas, red de cloacas entre otros servicios básicos. El desborde de las infraestructuras institucionales, de servicios y habitacionales ha sido una característica propia de la ciudad. Una de las características más importantes de los procesos de ocupación de tierras fiscales y viviendas de gestión estatal en Caleta Olivia, es la ausencia casi total de desalojos judiciales, forzosos por personal policial. En las entrevistas a funcionarios municipales, se pudo relevar que, la

reticencia a realizar desalojos se ha extendido a lo largo de la historia de la ciudad, se trata de una decisión política por parte del municipio y la provincia de Santa Cruz.

De alguna manera la ausencia de desalojos violentos ha permitido que los sectores que no lograron acceder formalmente a viviendas o parcelas de tierras, se consoliden, no sólo como obras de construcción y posteriormente hogares, sino como barrios y suelo urbano gestionado por vecinos y vecinas de localidad.

Por todo lo mencionado, podemos afirmar que la gestión del suelo urbano es comunitaria, artesanal y prolongada en el tiempo en distintas instancias de diálogo con el Estado, pero no se trata de una iniciativa estatal. A partir de esto, hemos buscado mostrar brevemente cómo la producción del suelo urbano está atravesada profundamente por los movimientos migratorios y que, la consolidación de los espacios construidos en barrios, se basa de manera general en la gestión de quienes ocuparon parcelas de tierras o viviendas de gestión estatal sin ser obras terminadas para luego buscar la intervención estatal en los territorios ocupados. Así queda explicitada que la dinámica de creación de suelo urbano comienza informalmente, en parte porque los ritmos acelerados de expansión y crecimiento urbano han sido tan intensivos que el Estado, aun construyendo viviendas y adjudicando tierras, no ha logrado solventar la demanda habitacional formalmente.

## **Bibliografía**

- Bachiller, S. (2015) Una introducción general sobre las dificultades de acceso al suelo urbano y la toma de tierras en la Patagonia central, En Bachiller S. (Ed.), Toma de Tierras Y Dificultades de Acceso Al Suelo Urbano En La Patagonia Central, (pp. 20–49). Buenos Aires: UNPAedita/Miño y Dávila. 2015.
- Pérez, M (2017) “Toma de Tierras y Crisis Habitacional en Caleta Olivia como Manifestación de la Cuestión Social”, Tesis de Licenciatura, UACO-UNPA
- Salvia, A. Sectores que ganan, sociedades que pierden. Procesos y balance general. En: Salvia. A (Comp.) La Patagonia de los noventa. Sectores que ganan, sociedades que pierden. Buenos Aires: La Colmena. 1999.
- Santa Cruz, Informe sintético de caracterización socio-productiva (2018), Ministerio de Hacienda, Secretaría de Hacienda, Dirección Nacional de Asuntos Provinciales
- Situación demográfica de la provincia de Santa Cruz. (1999) Serie 19, Análisis Demográfico, INDEC
- Vazquez, L y Bachiller, S (2019) Políticas de acceso al suelo urbano. Un análisis sobre la conformación de prioridades y desigualdades en la ciudad de Comodoro Rivadavia durante los últimos 20 años, En Revista de Direito da Cidade vol. 11, nº 2. Pág 76-100

**CAPÍTULO V: LAS TICS EN LA CUENCA DEL  
GOLFO SAN JORGE: FORTALECIMIENTO DE  
LA INVESTIGACIÓN, TRANSFORMACIÓN  
PRODUCTIVA Y DESARROLLO ECONÓMICO**

## **Modulación con Bancos de Filtros Multiportadora para Sistemas de Comunicación en Entornos Desfavorables**

**Darío Roldos y Carlos de Marziani**

CONICET-CIT-GSJ – UNPSJB

[roldos.dario@gmail.com](mailto:roldos.dario@gmail.com) - [marziani@unpata.edu.ar](mailto:marziani@unpata.edu.ar)

### **Resumen**

La Red Eléctrica Inteligente es un concepto en auge debido a problemas de generación y distribución de energía eléctrica. Problemas como el incremento de la demanda, obsolescencia de las redes y la falta de inclusión de las fuentes de energías renovables. Este concepto propone la monitorización, protección y optimización de forma automática de la operación de los diferentes elementos interconectados a la red eléctrica, tanto como aumentar la eficiencia con fácil integración de fuentes de energía renovables, a través de técnicas de control, automatización y comunicación. Respecto a la comunicación, en sistemas de Comunicación por la Red Eléctrica, el cual aprovecha el cableado existente para la distribución de energía como canal de comunicación, se ha aceptado como estándar el uso de la técnica OFDM, tanto para banda ancha y banda angosta. En la actualidad se proponen nuevas técnicas de procesamiento de señales en esquema multiportadora. Por ejemplo, OFDM basada en la transformada Wavelet, mejorando la eficiencia espectral y con mayor robustez a interferencias. Otros trabajos proponen la Modulación por Multitonos Filtrados, basada en el confinamiento en frecuencia, mejorando aún más la eficiencia espectral. Y como mejora, respecto a la implementación a ésta última, aparece la Modulación de Multitono Filtrado de Bloque Cíclico, que se enfoca en reducir el costo de recursos de hardware, manteniendo la eficiencia espectral y la baja interferencia.

**Palabras claves:** Redes inteligentes, Comunicación, Automatización, Energías renovables.

### **Redes Eléctricas Inteligentes**

El concepto de las Redes Eléctricas Inteligentes (Smart Grids, SG) se encuentra en pleno auge en todo el mundo como una respuesta a los problemas de generación y distribución de energía eléctrica, debido al incremento de la demanda y la obsolescencia

de la red eléctrica. Adicionalmente, el crecimiento de las energías renovables en el panorama energético a nivel mundial ha cambiado notablemente los flujos de energía en la red, ahora los usuarios no sólo consumen, sino que también pueden producir energía eléctrica, haciendo que el flujo energético pueda ser bidireccional. Así las SG deben proporcionar monitorización, protección y optimización de forma automática a la operación de los diferentes elementos interconectados a la red eléctrica, aumentar la fiabilidad y la eficiencia con fácil integración de fuentes de energía renovables y alternativas, a través de técnicas avanzadas de control, automatización y comunicación, permitir controlar dispositivos inteligentes en hogares o edificios a fin de ahorrar energía de los consumidores. Por ello el desarrollo de esquemas de codificación capaces no sólo de permitir un acceso múltiple, sino también de compensar el efecto cerca-lejos, el multicamino o el efecto Doppler que se produce cuando el receptor se encuentra en ambientes desfavorables, tales como los son los sistemas de SG es un área en constante evolución. En este caso, dado que múltiples usuarios deben coexistir en el mismo canal, con múltiples nodos, diferentes estrategias de acceso al medio pueden ser utilizadas para que múltiples usuarios compartan dicho canal.

### **Métodos de modulación**

En redes eléctricas, OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) se ha propuesto como una solución eficiente para los sistemas PLC (Power Line Communications) de banda ancha y de banda angosta debido a su robustez frente a la marcada selectividad en frecuencia del canal. De hecho, fue adoptado como técnica de modulación en los estándares para banda angosta PRIME, G3-PLC e IEEE 1901.2; y en los estándares para banda ancha IEEE 1901, ITU.T G.hn y TIA-1113. Y tanto para la etapa de sincronización como para la estimación de canal, se suelen diseñar símbolos piloto a partir del uso de secuencias con buenas propiedades de correlación (CAZAC, CPS, CSS, etc.). Si bien la problemática fue estudiada ampliamente para sistemas OFDM inalámbricos, las particularidades del canal PLC condujeron recientemente al desarrollo de estrategias de sincronización y estimación de canal específicas que atiendan a sus características.

En la actualidad están apareciendo nuevas técnicas de procesamiento de señales en esquemas multiportadora con aplicación en las redes PLC. Por ejemplo, se puede mencionar la Transformada Wavelet, que tiene ventajas respecto a FFT-OFDM (Fast Fourier Transform-OFDM) como tener una mayor eficiencia espectral, cortes abruptos que reducen interferencias a frecuencias que no se quiere transmitir, y mayor robustez a interferencia entre símbolos (ISI) y la interferencia entre canales (ICI). En el OFDM basado en técnicas Wavelet (WTOFDM), la Transformada Wavelet reemplaza el bloque FFT, consiguiendo mejor eficiencia espectral y resistencia a ruido de banda estrecha, ya que las portadoras no requieren intervalos de guarda y tonos pilotos como en las técnicas convencionales. La transmisión de símbolos en WTOFDM puede ser hecha en un tiempo más corto y ofrece mejor robustez al ruido impulsivo que es característico en las redes eléctricas. Wavelet OFDM es intrínsecamente robusto frente ruido de banda estrecha debido a sus muy bajos lóbulos laterales, muchos menores que OFDM convencional.

Así mismo en otros trabajos se proponen la Modulación por Multitonos Filtrados (Filtered Multitone, FMT). Esta consiste en un banco de filtros modulado exponencialmente que aventaja el confinamiento en frecuencia de los subcanales sobre el confinamiento temporal, que realiza OFDM, por ejemplo. Esta técnica usa, para las ramas de subcanales de un banco de filtros, un filtro prototipo desplazado en frecuencia, cuya respuesta en frecuencia logra un confinamiento espectral, tal que se reduce la interferencia ICI y la interferencia ISI puede ser mitigada con ecualización de subcanales.

La obtención de este alto confinamiento en frecuencia requiere pulsos prototipos largos en muestras, lo cual requiere un diseño inteligente de pulsos, que no incremente la complejidad de implementación. Y se ha demostrado que pueden obtenerse distintas implementaciones en hardware, debido a diferentes descomposiciones en polifases en el diseño de estos filtros, con distintos requerimientos de memoria.

Una variación FMT es la Modulación de Multitono Filtrado de Bloque Cíclico (CB-FMT). Esta técnica si que utilizando pulsos que logran el confinamiento en frecuencia,

como FMT convencional, pero se diferencia al transmitir los datos en bloques y al utilizar convoluciones cíclicas en los bancos de filtros. Esto conlleva una complejidad de implementación menor que FMT convencional, con la misma cantidad de subcanales. Y, además sobre estándares de PLC de banda angosta, se han obtenido resultados numéricos que muestran que con CB-FMT se alcanza tasa de transmisión más altas que OFDM.

Por ello, se estudian los esquemas de comunicaciones basados en técnicas OFDM y bancos de filtros multiportadora a fin de operar en condiciones desfavorables y obtener altas tasas de transmisión de datos; ya sea en aplicaciones hogareñas de control y automatización o bien para el control de granjas eólicas, de gran relevancia en la región Patagónica. Y se pretenden obtener algoritmos de procesamiento de señal en sistemas que permitan obtener una implementación eficiente de banco de filtros multiportadora para lograr una reducción en el costo computacional y permitir su ejecución en tiempo real.

## **Bibliografía**

- Aalamifar, F., Hassanein, H. S., & Takahara, G. (2012, 28-29 May 2012). Viability of powerline communication for the smart grid. Paper presented at the Communications (QBSC), 2012 26th Biennial Symposium on.
- H. Jingfang, W. Hougang, and Q. Yi, "Smart grid communications in challenging environments," in *Smart Grid Communications (SmartGridComm), 2012 IEEE Third International Conference on*, 2012, pp. 552-557.
- Top, P., Bell, M. R., Coyle, E., & Wasynczuk, O. (2012). Observing the Power Grid: Working Toward a More Intelligent, Efficient, and Reliable Smart Grid with Increasing User Visibility. *Signal Processing Magazine, IEEE*, 29(5), 24-32.
- Gao, J., Xiao, Y., Liu, J., Liang, W., Chen, C. L. P. (2012). "A survey of communication/networking in Smart Grids," *Future Generation Computer Systems*, vol. 28, 391-404.
- Ye, Y., Yi, Q., Sharif, H., Tipper, D. (2013) "A Survey on Smart Grid Communication Infrastructures: Motivations, Requirements and Challenges," *Communications Surveys & Tutorials, IEEE*, vol. 15, 5-20.
- Hoch, M. (2011). "Comparison of PLC G3 and PRIME," in *2011 IEEE International Symposium on Power Line Communications and Its Applications*, 165-169.
- IEEE. (2013). "IEEE Standard for Low-Frequency (less than 500 kHz) Narrowband Power Line Communications for Smart Grid Applications," *IEEE Std 1901.2-2013*, 1-269.
- IEEE. (2010). "IEEE Standard for Broadband over Power Line Networks: Medium Access Control and Physical Layer Specifications," *IEEE Std 1901-2010*, 1-1586.
- Galli, S., Koch, M., Latchman, H., Lee, S., Oksman, V. (2010). "Industrial and International Standards on PLC-Based Networking Technologies," *Power Line Communications: Theory and Applications for Narrowband and Broadband Communications Over Power Lines*, 363-412.
- Xie, Z.-y., Luo, L., Dong, F.-f., Deng, S.-x., Cao, W.-b. (2013). "An improved synchronization algorithm for OFDM based powerline communication," in *4th International Conference on Power Engineering, Energy and Electrical Drives*, 2013, pp. 1613-1618.
- Moya, S., Hadad, M., Funes, M., Donato, P., Carrica, D. (2016) "Broadband PLC-channel equalization in the frequency domain based on complementary sequences," *IET Communications*, vol. 10, 1605-1613.

- Nombela, F., García, E., Ureña, J., Hernández, Á., Poudereux, P. (2015). "Robust synchronization algorithm for broadband PLC based on Wavelet-OFDM," in 2015 IEEE 20th Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFAs), 2015b, pp. 1-7.
- Galli, S., Koga, H., & Kodama, N. (2008). Advanced signal processing for PLCs: Wavelet-OFDM. Paper presented at the IEEE International Symposium International Symposium Power Line Communication.
- Giorotto, M., Tonello, A. M. (2017) "EMC regulations and spectral constraints for multicarrier modulation in PLC." IEEE Access 5, 4954-4966.
- Tonello, A. M., Pittolo, A., Giorotto, M. (2014). "Power Line Communications: Understanding the Channel for Physical Layer Evolution Based on Filter Bank Modulation," IEICE Transactions on Communications, vol. E97-B, No. 8, pp.494-1503, August 2014, invited.
- Cherubini, G., Eleftheriou, E., Olcer, S. (2002) "Filtered Multitone Modulation for Very High-Speed Digital Subscriber Lines." IEEE Journal on Selected Areas in Communications 20, no. 5, 1016-28.
- Moret, N., Tonello, A.M. (2010). Design of Orthogonal Filtered Multitone Modulation System and Comparison among Efficient Realization. EURASIP J. Adv. Signal Process. 2010, 14865.
- Tonello, A. (2013). "Method and apparatus for filtered multitone modulation using circular convolution," UD2008A000099, PCT WO2009135886A1 (2008).
- Tonello, A. M. (2013). "A novel multi-carrier scheme: Cyclic block filtered multitone modulation," 2013 IEEE International Conference on Communications (ICC), 5253-5267, doi: 10.1109/ICC.2013.6655422.
- Giorotto, M. and Tonello, A. M. (2014). "Improved spectrum agility in narrow-band PLC with cyclic block FMT modulation," 2014 IEEE Global Communications Conference, 2995-3000, doi: 10.1109/GLOCOM.2014.7037264.

## **Desarrollo de sistemas web para apoyo a la investigación científica en el Golfo San Jorge**

**Pablo Rosales y Carlos De Marziani**

CONICET-CIT-GSJ - UNPSJB

[prosales@unpata.edu.ar](mailto:prosales@unpata.edu.ar) - [marziani@unpata.edu.ar](mailto:marziani@unpata.edu.ar)

### **Resumen**

Este trabajo presenta una descripción breve de los sistemas informáticos desarrollados para dar apoyo a la investigación científica y a la comunidad en general. Los dominios de aplicación son diversos, van desde observatorios oceanográficos y de pesca a grupos de investigación con necesidades relevamiento de productores agropecuarios. Cada uno de estos sistemas planteó problemáticas interesantes como la visualización de parámetros físicos en líneas temporales de un tamaño considerable, hasta el trabajar con aplicaciones en dispositivos móviles sin acceso a internet. Para concluir se hace énfasis en la importancia del trabajo interdisciplinario, como esto ayuda a los investigadores en el planteo de hipótesis y a la toma de decisiones por parte de las autoridades involucradas.

**Palabras clave:** software, gestión, visualización, interdisciplinariedad

### ***Abstract***

*This work presents a brief description of the software developed to support scientific research and the general community. The application domains are diverse, ranging from oceanographic and fishing observatories to research groups requiring data gathering from agricultural producers. Each of these systems presents interesting issues to solve, such as the visualization of physical parameters in timelines of considerable size, and the use of applications on mobile devices without internet access. To conclude, the importance of interdisciplinary work is emphasized, as this assists researchers in formulating hypotheses and decision-making by the relevant authorities.*

**Keywords:** *software, management, visualization, interdisciplinarity*

## **Introducción**

En la actualidad el acceso a la tecnología y a la información es cada vez más sencillo, y tiende a crecer a medida que se abaratan los costos de hardware, se incrementa la velocidad de conexión a internet y con ello la facilidad de implementación de los nuevos sistemas vinculados a Internet de las Cosas (IOT, *Internet of Things*) (Chase, 2013), lo cual nos lleva a un mundo que genera más datos de los que se pueden llegar a procesar y entender con las técnicas utilizadas hasta el momento.

Diversos sistemas de información ya influyen nuestra rutina diaria, desde el uso de aplicaciones de chat y redes sociales para comunicarse con otras personas o empresas (Boczkowski et al., 2018), repositorios de archivos personales en nube (Google Drive, OneDrive y Dropbox entre otros.) (Van Kleek & OHara, 2014), dispositivos o tecnología vestible (wearable) como relojes inteligentes cargados con hubs de sensores de los más diversos que nos permiten relevar datos en forma continua (Bonato, 2010). Todos estos sistemas y hardware influyen a las personas de tal forma que cada innovación o mejora sobre procesos existentes suelen incorporar soluciones de software o hardware de similares características, pero aplicadas a dominios aún no explotados. En muchos casos, el software es el elemento central en los procesos de innovación o en la creación de funcionalidades que añaden valor a los productos para los consumidores. (Quinn et al., 1996)

En el ámbito del Grupo de Investigación en Procesamiento de la Información y Sensores (GIPIS), unidad de investigación reconocida en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) que reúne a docentes, becarios de grado, doctorales, técnicos e investigadores de esta Universidad y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) se reciben múltiples pedidos de desarrollo de soluciones tecnológicas para problemáticas en diferentes áreas de

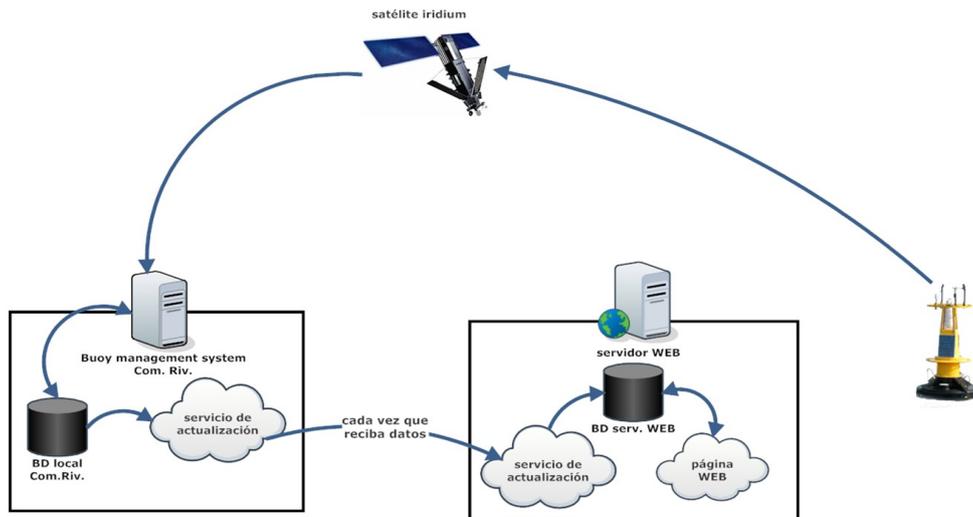
investigación de nuestra universidad y la ciudad. En todos ellos, se busca aportar desde el ámbito de las TICs mejoras que permitan a los investigadores sistematizar la información que recopilan, acelerar los tiempos de análisis de la información y poner a disposición de la comunidad los resultados, tratando de fortalecer el proceso de democratización de acceso a la información que generan los diferentes grupos de investigación. En este resumen se realiza una recopilación de algunos de los trabajos desarrollados en este contexto aplicando las TICs a diferentes ámbitos, lo que conlleva también un proceso de colaboración con los grupos de investigación y de trabajo interdisciplinar para buscar soluciones tecnológicas.

Entre las principales instituciones y grupos de investigación con los que se colabora en estos sistemas son el Instituto de Desarrollo Costero (IDC) que actualmente cuenta con numerosos proyectos de investigación relacionados a recursos costeros, contaminación y biodiversidad (Tolosano, 2023) y el Observatorio del Sistema Pesquero Argentino (OSPA) cuya misión es aportar diagnósticos, relevamientos, evaluaciones e indicadores de productos que contribuyan al desarrollo sustentable del sistema pesquero argentino (Gongora, n.d.).

### **Sistema del Observatorio Oceanográfico del Golfo San Jorge**

Uno de los primeros trabajos realizados ha sido el desarrollo de un sistema de gestión de datos provenientes de dos boyas marinas adquiridas para su uso en el Observatorio Oceanográfico del Golfo San Jorge (OOGSJ) (Aliaga, 2013), dependiente del Ente Autárquico Comodoro Conocimiento con el cual la UNPSJB firmó el correspondiente convenio de asistencia tecnológica. Las tareas desarrolladas incluyeron, entre las diferentes actividades, la puesta en marcha de las boyas, mantenimiento de hardware y el desarrollo de sistemas de gestión de los datos provistos por estos sistemas sensoriales. En la figura 1 se esquematiza el servicio de replicación de datos entre el servidor al cual

reportaba la boya a través de una comunicación satelital hacia otro servidor específico del OOGSJ donde se alojaba un sistema de visualización de datos, su interfaz gráfica se muestra en las figuras 2, 3 y 4.



*Fig. 1 Esquema de comunicación entre servidores y boyas. (autoría propia)*



### Ubicación de las boyas:



Este sitio se encuentra en etapas de prueba y la información disponible no se encuentra validada en su totalidad. Por favor informar sobre cualquier error encontrado.

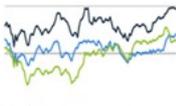
© 2013 Observatorio Oceanográfico del Golfo San Jorge. [Políticas](#) [Terminos](#)

[Ir arriba](#)

*Fig. 2 Mapa con geocalización de las boyas según último reporte. (autoría propia)*



Estadísticas:

 <p><b>Sensores aéreos:</b> Temperatura ambiente, presión, humedad, velocidad, ráfaga y dirección del viento</p> <p><a href="#">CICMAR-1</a> <a href="#">CICMAR-2</a></p>	 <p><b>Sensores subacuáticos:</b> Temperatura, conductividad, salinidad y densidad</p> <p><a href="#">CICMAR-1</a> <a href="#">CICMAR-2</a></p>	 <p><b>Sistema de energía:</b> consumo, voltaje y carga de batería</p> <p><a href="#">CICMAR-1</a> <a href="#">CICMAR-2</a></p>
 <p><b>Fluorómetro:</b> Clorofila y materia orgánica disuelta</p> <p><a href="#">CICMAR-1</a> <a href="#">CICMAR-2</a></p>	 <p><b>Radiómetro aéreo:</b> Bandas 412, 442, 490, 510, 554, 669 y 683 nm</p> <p><a href="#">CICMAR-1</a> <a href="#">CICMAR-2</a></p>	 <p><b>Radiómetro subacuático:</b> Bandas 412, 442, 490, 510, 554, 669 y 683 nm</p> <p><a href="#">CICMAR-1</a> <a href="#">CICMAR-2</a></p>
 <p><b>Radiación PAR:</b> Radiación fotosintéticamente activa</p> <p><a href="#">CICMAR-1</a> <a href="#">CICMAR-2</a></p>	 <p><b>Estadísticas avanzadas:</b> Personalice su búsqueda.</p> <p><a href="#">Ver</a></p>	

Este sitio se encuentra en etapas de prueba y la información disponible no se encuentra validada en su totalidad. Por favor informar sobre cualquier error encontrado.  
© 2013 Observatorio Oceanográfico del Golfo San Jorge. [Políticas](#) [Terminos](#)

*Fig. 3 Menú de selección de estadísticas. (autoría propia)*

Fluorómetro:

Datos desde: 2013-12-23 14:48:21 hasta: 2014-01-23 14:48:20

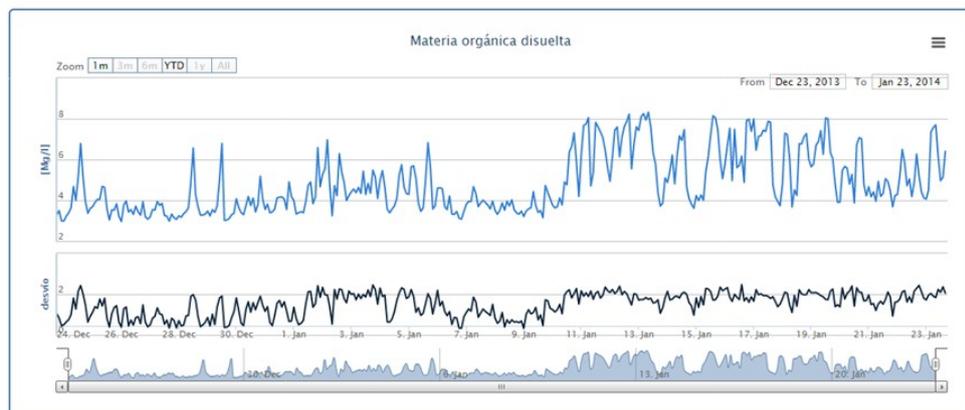
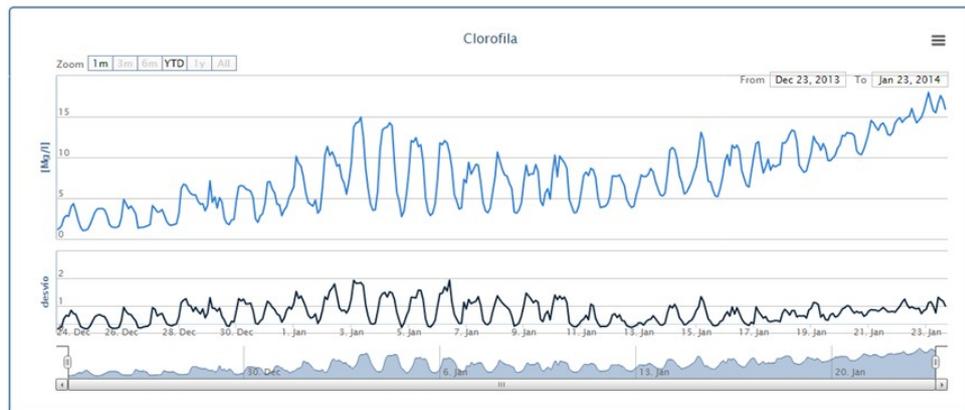
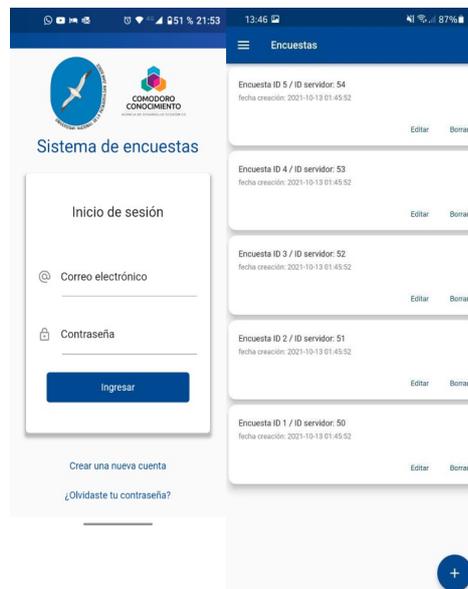


Fig. 4 Gráfico de clorofila. (autoría propia)

Este sistema permitía la visualización de los datos reportados por las boyas, los datos de acceso públicos eran los sensores aéreos y subacuáticos. Los usuarios registrados podían visualizar las estadísticas del sistema de energía, fluorómetro, radiómetro aéreo y subacuático, radiación PAR y estadísticas avanzadas que consistían en filtros más sofisticados de búsqueda y comparativas de parámetros.

## Relevamiento de productores agropecuarios de la ciudad de Comodoro Rivadavia

Desde el Proyecto de Investigación "El sector agropecuario de Comodoro Rivadavia. Problemas, potencialidades y propuestas para la generación de cadenas de valor para el desarrollo local" financiado por la convocatoria ImpaCT.AR dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología, se ha solicitado un servicio de asistencia tecnológica para atender la necesidad de realizar relevamientos en zonas que no contaban con conectividad a internet, por lo cual se procedió al desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles, bajo el sistema operativo Android que consiste en la digitalización de una encuesta compleja en cuanto a cantidad de preguntas y a condicionales, en el que dado las respuestas que se van contestando, se muestran o no otras preguntas. En la figura 5 se puede ver el aspecto del inicio de sesión, el cual también debía estar disponible de forma offline y el listado de encuestas realizadas, En la figura 6 se ven las capturas de pantalla de las categorías de una encuesta en curso y las preguntas específicas de la categoría "ubicación".



*Fig. 5 Captura de pantalla del sistema, de izquierda a derecha, inicio de sesión y listado de*

13:46 87%

← Encuesta N° 1 ← Encuesta - Ubicación

IDENTIFICACIÓN PARCELA Y ENTREVISTADO

Ubicación >

Personas (Entrevistado/Titular/Ocupante) >

Coordenadas geograficas  
-45.8681432,-67.4963074

Manzana  
7

Lote  
1

Expediente de tierras (urbano)

TIERRAS / SOCIAL

Lote >

Vivienda >

Pasivos y tecnologías ambientales >

Demandas urbanas >

Expediente de emprendimiento  
fija

Partida de catastro

Resolución municipal

Mensura  
No

Guardar

INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA / PRODUCCIÓN

¿Realiza actividad industrial, comercial o de servicios en el predio?

Industria manufacturera >

Comercial >

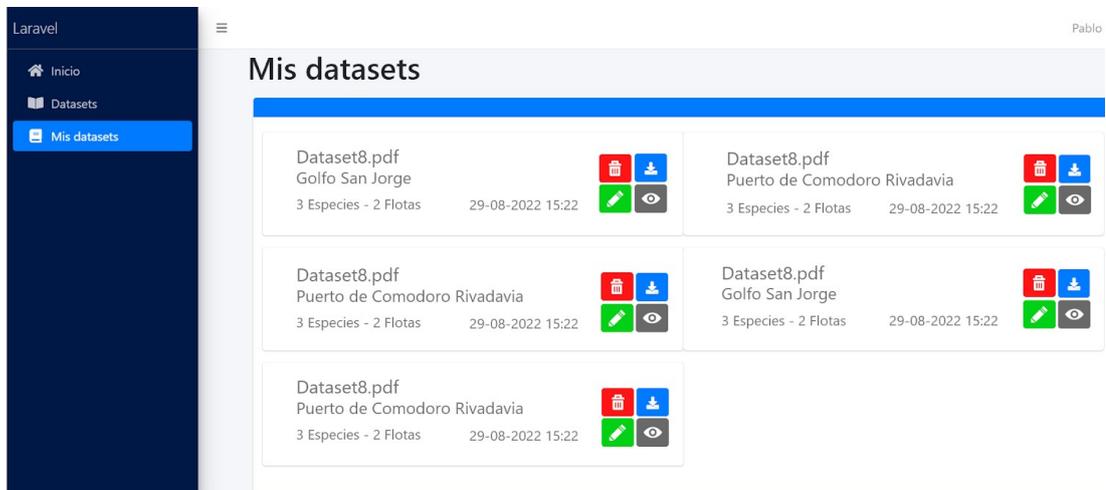
*Fig. 6 Categorías de una encuesta y preguntas de la primera sección, ubicación. (autoría propia)*

La aplicación sigue en uso, se realizó un relevamiento en km17 y se está planificando su utilización para el resto de zonas agropecuarias de la ciudad.

### **Sistema de gestión de datos de pesca**

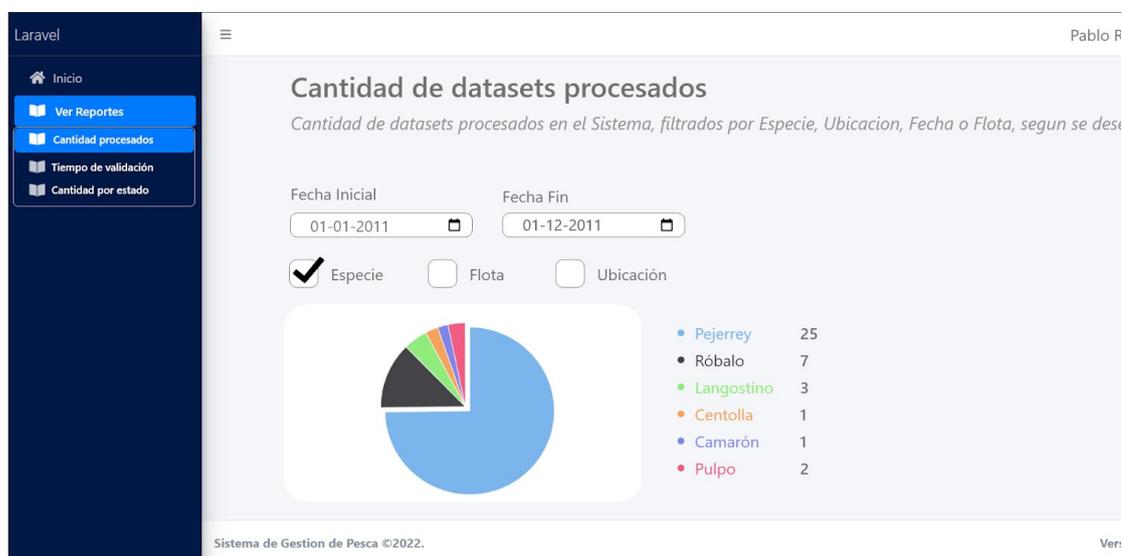
Actualmente, dentro de este grupo de trabajo, se está desarrollando un sistema de gestión de datos de pesca para el Observatorio del Sistema Pesquero Argentino (OSPA) de la UNPSJB. Esta cuenta principalmente con las funcionalidades de publicación de set de datos (dataset) relacionados a pesca por parte del público en general (previo registro) la validación de los dataset por parte de investigadores con autorización y la posibilidad de asociar metadata como especies, flotas y ubicación geográfica con fines estadísticos y de facilidad de búsqueda.

En las figuras 7, 8 y 9 se pueden ver las interfaces visuales de las funcionalidades más importantes, que son las de gestión de los dataset propios, la validación de dataset y un prototipo de informe, respectivamente. El presente trabajo también se ha involucrado a dos estudiantes de grado, mediante una beca Manuel Belgrano y otra beca Pampa Azul, a fin de continuar con la formación de recursos humanos y despertar el interés de los estudiantes por la investigación en el área TICs, que resulta ser un área de vacancia en el ámbito científico.



*Fig. 7 Interfaz visual “mis datasets”.*





*Fig. 9 Prototipo de informe. (autoría propia)*

### Visualización de datos de campañas oceanográficas

Actualmente se está produciendo un cambio radical de paradigma en cómo la comunidad oceanográfica internacional enfoca la gestión y uso de los datos, en Argentina la iniciativa Pampa Azul apunta en esta dirección, específicamente con la implementación de su red de redes que busca la definición e implementación de un sistema de observación nacional con la finalidad de desarrollar el monitoreo continuo de las condiciones del ambiente oceánico, incluyendo las costas y zonas de transición.

Disponer de plataformas que integren todos los conjuntos de datos disponibles y faciliten el análisis exploratorio y confirmatorio constituye un objetivo primordial para articular y explotar el potencial de los datos disponibles, por esto se está desarrollando actualmente un sistema que permite agrupar diferentes fuentes de datos haciendo uso de las tecnologías de la web semántica para la alineación de ontologías y en particular el uso de analíticos visuales, que constituyen una herramienta fundamental para facilitar el razonamiento analítico a través de interacciones visuales, reduciendo considerablemente

el tiempo requerido para aprovechar la información disponible en los datos, encontrar nuevas relaciones, y plantear hipótesis novedosas.

En la figura 10 se da un ejemplo de una vista accionable que, a partir de un dataset de la campaña oceanográfica realizada en el año 2016 (Álvarez Colombo, 2016), permite la selección de una estación de muestreo y la graficación de su perfil de temperatura en profundidad. En la figura 11, a partir de los valores superficiales de temperatura de cada estación se realiza una interpolación y se obtiene un heatmap.

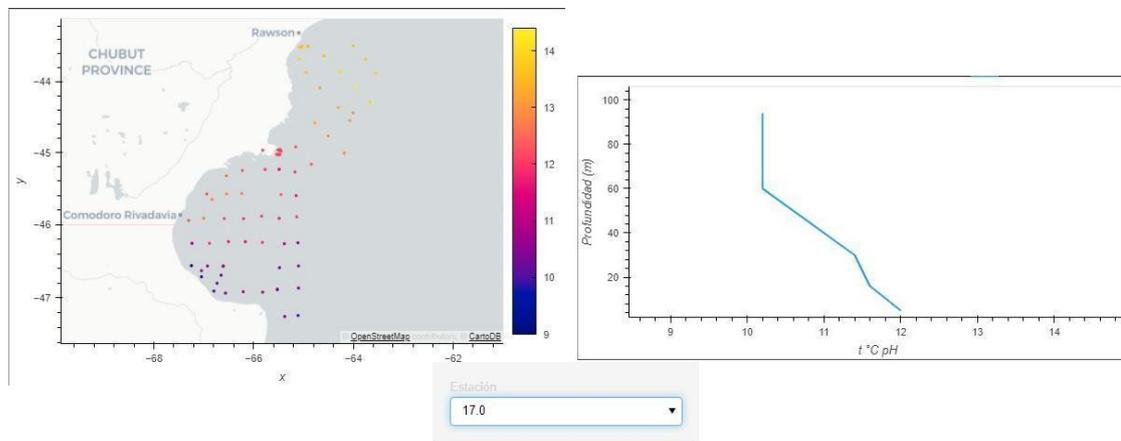


Fig. 10 Vista accionable con selección de estación y perfil de temperatura. (autoría propia)

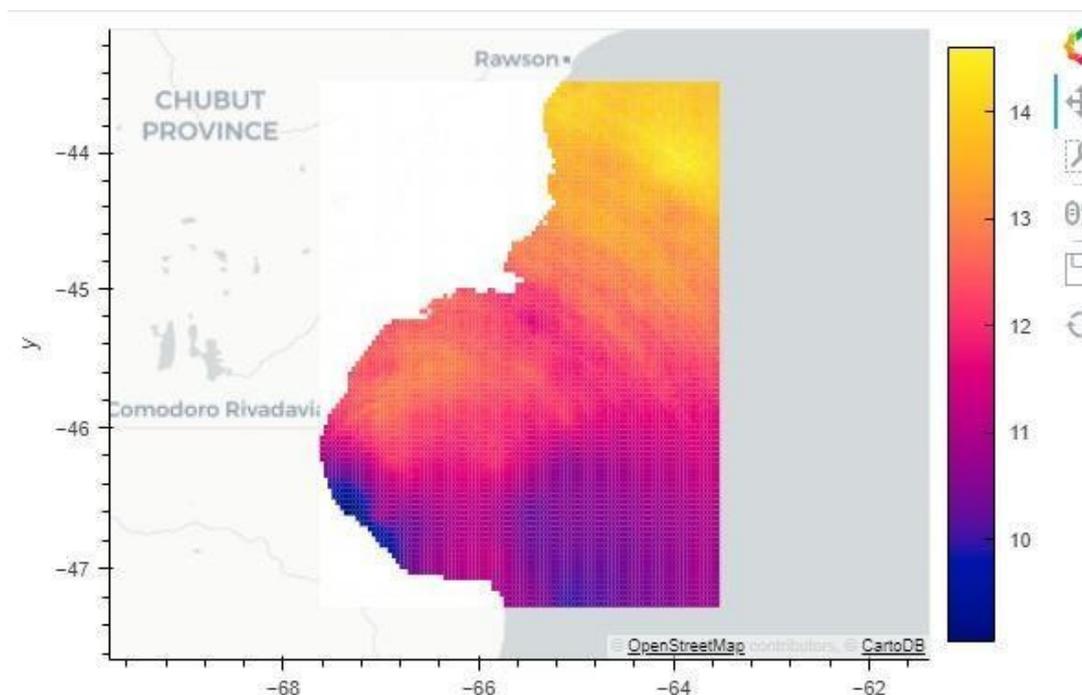


Fig. 11 Interpolación de la temperatura superficial del golfo. (autoría propia)

## Conclusión

Trabajar interdisciplinariamente y en colaboración entre diversas instituciones al afrontar un proyecto aporta diferentes habilidades y enfoques para abordar una solución, una experiencia invaluable que impacta a la formación profesional. Particularmente, en el área de la informática, es importante la capacidad de poder entender los procesos y el dominio del problema sobre el cual se va a implementar un sistema informático.

El empleo de las TICs en el ámbito científico resulta ser una herramienta importante para acelerar los procesos de investigación de los diferentes grupos de investigación que requieren de un trabajo de campo intensivo tanto en ciudades, como en ámbitos industriales o vinculados a los recursos del mar. La sistematización de la información, el uso de repositorios en la nube, y la participación activa y colaborativa de los grupos resulta fundamental para continuar fortaleciendo la política de acceso público a los datos obtenidos de las actividades científicas.

## Bibliografía

- Aliaga, C. (2013, September 17). *Instalan un Observatorio Oceanográfico en el Golfo San Jorge*. El Extremo Sur. Retrieved February 9, 2023, from <https://www.elextremosur.com/nota/instalan-un-observatorio-oceanografico-en-el-golfo-san-jorge/>
- Álvarez Colombo, G. L. (2016). *Grupo de Trabajo Golfo San Jorge CAMPAÑA I NOVIEMBRE 2016 (PA-GSJ-2016-11-I)*. Informe preliminar campaña GSJ 2016. [https://www.pampazul.gob.ar/wp-content/uploads/2018/03/GSJ\\_Golfo\\_San\\_jorge-noviembre\\_puerto\\_deseado.pdf](https://www.pampazul.gob.ar/wp-content/uploads/2018/03/GSJ_Golfo_San_jorge-noviembre_puerto_deseado.pdf)
- Boczkowski, P. J., Matassi, M., & Mitchelstein, E. (2018). How Young Users Deal With Multiple Platforms: The Role of Meaning-Making in Social Media Repertoires. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 23(5), 245-259.
- Bonato, P. (2010). Wearable Sensors and Systems. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 29(3), 25-36.
- Chase, J. (2013). The Evolution of the Internet of Things. *Texas Instruments*, 1(1388), 1-7.
- Gongora, M. E. (n.d.). *Observatorio del Sistema Pesquero Argentino*. UNPSJB - Observatorio del Sistema Pesquero Argentino. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Retrieved February 9, 2023, from <http://www.unp.edu.ar/ospa/>
- Quinn, J. B., Baruch, J. J., & Zien, K. A. (1996, 07 15). Software-Based Innovation. *mit sloan management Review*, 1.
- Tolosano, J. (2023). *Instituto de Desarrollo Costero*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Retrieved February 9, 2023, from <http://www.unp.edu.ar/idc/>
- Van Kleek, M., & OHara, K. (2014). The Future of Social Is Personal: The Potential of the Personal Data Store. In J. Stewart, D. Miorandi, V. Maltese, M. Rovatsos, & A. Nijholt (Eds.), *Social Collective Intelligence: Combining the Powers of Humans and Machines to Build a Smarter Society*. Springer International Publishing.

**CAPÍTULO VI: INVESTIGACIONES EN  
RECURSOS OCEÁNICOS: AVANCES Y  
PERSPECTIVAS**

# **Efectos del extracto rico en astaxantina natural en alimento balanceado para el cultivo del róbalo (*Eleginops maclovinus*, Valenciennes, 1830)**

**Roberto Cerda, Gabriela Malanga y Marcia Mazzuca**

CONICET-CIT-GSJ

FCNyCS - UNPSJB.

IBIMOL-UBA

[robcerda45@gmail.com](mailto:robcerda45@gmail.com)

## **Resumen**

La astaxantina es un pigmento carotenóide que posee una fuerte capacidad antioxidante tanto *in vitro* como *in vivo*. En Patagonia, puede obtenerse astaxantina a partir de los subproductos tales como caparazones y cabezas de langostino (*Pleoticus muelleri*) generados en plantas de procesamiento. El róbalo (*Eleginops maclovinus*) es una especie importante para la pesca comercial y recreativa, se adapta rápidamente al confinamiento y a los alimentos granulados. Se evaluó la capacidad antioxidante de un extracto rico en astaxantina procedente de cáscaras de langostino sobre el crecimiento y el deterioro oxidativo de la carne de los róbalos cultivados. Los róbalos alimentados con una dieta rica en astaxantina procedente de cáscaras de langostinos presentaron un incremento en el peso y largo total. Y el deterioro oxidativo fue menor para aquellos róbalos alimentados con la misma dieta. Por lo tanto el alimento balanceado con extracto de cáscaras de langostinos contribuyó al crecimiento del róbalo y al menor deterioro oxidativo de sus carnes.

**Palabras claves:** Patagonia, acuicultura, róbalos, alimentos, antioxidantes.

## ***Abstract***

*Astaxanthin is a carotenoid pigment that has strong antioxidant capacity both in vitro and in vivo. In Patagonia, astaxanthin can be obtained from by-products such as shrimp (Pleoticus muelleri) shells and heads generated in processing plants. The Patagonian blennie (Eleginops maclovinus) is an important species for commercial and recreational fisheries, and is quickly adapted to confinement and pelleted feeds. The antioxidant capacity of an extract rich in astaxanthin from shrimp shells on the growth and*

*oxidative deterioration of the meat of farmed blennie was evaluated. Blennie fed a diet rich in astaxanthin from shrimp shells showed an increase in weight and total length. And oxidative deterioration was lower for those bass fed the same diet. Therefore, the balanced food with extract of shrimp shells contributed to the growth of blennie and less oxidative deterioration of their meats.*

## **Introducción**

Los alimentos para peces y camarones de cultivo se elaboran a partir de materias primas similares a los utilizados en la alimentación del ganado. Por lo general se suele emplear materias primas del mismo ambiente para cada especie de cultivo (Nunes et. al., 2014). Por lo tanto, es importante para la industria de la acuicultura tener alimentos lo más rentables posible. El empleo de antioxidantes en alimentos balanceados es usado para evitar la oxidación de la porción comestible del pescado y de esa manera prevenir el deterioro que puede llevar a una disminución del valor comercial del producto. Los antioxidantes se usan generalmente en alimentos balanceados para peces, debido a la oxidación de ácidos grasos altamente insaturados en peces (Luchini y Wicki, 2015).

La astaxantina es un pigmento carotenoides que posee una fuerte capacidad antioxidante tanto *in vivo* como *in vitro*. En Patagonia, puede obtenerse astaxantina a partir de los subproductos caparazones y cabezas de langostino (*Pleoticus muelleri*) generados en plantas de procesamiento. El róbalo (*Eleginops maclovinus*) es una especie importante para la pesca comercial y recreativa, tiene buenas tasas de crecimiento en su medio natural y las larvas y juveniles tiene tasas de mortalidad muy bajas. También tiene una buena respuesta al hacinamiento, lo que convierte a esta especie en un candidato potencial para la acuicultura (Oyarzún et. al., 2019). El objetivo del presente trabajo fue examinar la capacidad antioxidante de un extracto rico en astaxantina procedente de cáscaras de langostino sobre el crecimiento y el deterioro oxidativo de la carne de los róbalos cultivados.

## **Materiales y métodos**

Para la realización de este experimento se trabajó con 81 róbalos juveniles (peso total =  $6,3 \text{ g} \pm 0,4 \text{ g}$ ; largo total =  $92 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  y largo estándar =  $78 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ ), que

fueron obtenidos mediante captura en la zona central del Golfo San Jorge entre marzo y abril de 2018, y distribuidos en tres tanques de 800 litros. Los róbalo estuvieron una semana de ayuno previo al experimento. Tres dietas fueron preparadas: ABCT: dieta control alimento balanceado comercial marca “Crumble 03”; ABAX: alimento balanceado comercial más astaxantina comercial; ABEX: alimento balanceado comercial más extracto rico en astaxantina natural. Los róbalo fueron alimentados una vez al día, seis días a la semana, con una porción de cada dieta correspondiente al 7% de su biomasa, durante 90 días. Los días 0, 30, 60 y 90 todos los peces fueron medidos, pesados y 3 peces por dieta fueron sacrificados para realizar distintas determinaciones como composición proximal como índice de calidad y contenido de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) como índice de daño a lípidos. Las determinaciones de composición proximal fueron realizadas mediante los métodos propuestos por la AOAC y el contenido en TBARS por espectrofotometría. Se realizó un análisis de varianza de una vía (ANOVA) con el propósito de examinar la composición centesimal en la porción comestible de los róbalo para las 3 dietas. También se realizaron análisis de regresión lineal simple para el peso y largo total de los róbalo versus los días del periodo de cultivo. Los resultados del análisis de TBARS fueron evaluados mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (Sokal y Rohlf, 1995).

## **Resultados**

El análisis de regresión lineal simple del peso total (Figura 1) a lo largo del periodo de cultivo fue significativo ( $p < 0,05$ ) para los róbalo alimentados con ABEX y ABAX. La pendiente positiva indicó un incremento en el peso total de los róbalo, a lo largo del periodo de cultivo. Similares resultados significativos ( $p < 0,05$ ) se obtuvieron en el análisis de regresión lineal simple del largo total (Figura 2) para los róbalo alimentados con ABEX y ABAX a lo largo del periodo de cultivo. En este caso, la pendiente positiva señaló un aumento del largo total de los róbalo, a lo largo del periodo de estudio.

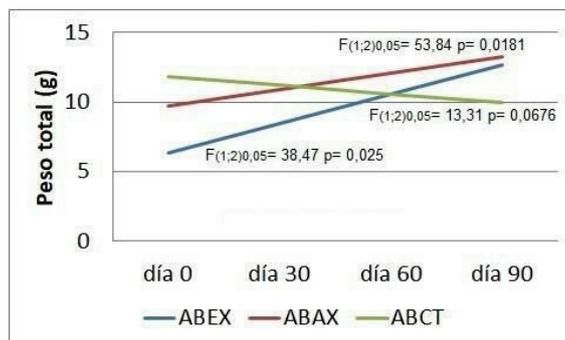


Figura 1. Análisis de Regresión lineal simple para el peso total (g) de los róbalo durante el periodo de cultivo, alimentados con ABEX, ABAX y ABCT respectivamente.

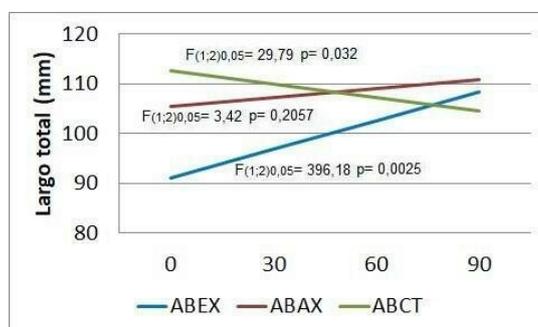


Figura 2. Análisis de Regresión lineal simple para el largo total (mm) de los róbalo durante el periodo de cultivo, alimentados con ABEX, ABAX y ABCT respectivamente.

Los análisis de la varianza, para los porcentajes de humedad, lípidos y proteínas en la porción comestible de los róbalo, alimentados con las tres dietas a lo largo del periodo de cultivo, no presentaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

El contenido de TBARS descendió un 30% a los 90 días de experimentación, en los peces que recibieron la dieta ABEX, respecto de las restantes dietas. Ese descenso indicó un menor deterioro oxidativo de los lípidos presentes en la carne de los róbalo.

### Conclusión

El extracto de cáscaras de langostino agregado al alimento balanceado contribuyó al aumento del peso y largo total de los róbalo. La presencia de carotenoides o astaxantina natural aportada por el extracto de cáscaras de langostinos disminuyó el deterioro oxidativo de la carne del róbalo sin alterar las características físicas y nutricionales de los peces. En consecuencia, el alimento balanceado enriquecido con

extracto de cáscaras de langostino aporta ingredientes fundamentales para el crecimiento del róbalo y la prevención del deterioro oxidativo de sus carnes.

### **Bibliografía:**

- Nunes, A Sá, M Browdy, C y Vazquez-Anon M. (2014). Practical supplementation of shrimp and fish feeds with crystalline amino acids. *Aquaculture* Vol. 431, pp. 20–27.
- Luchini L y Wicki G. (2015). Consideraciones sobre insumos utilizados en los alimentos para organismos acuáticos bajo cultivo. Información básica. Dirección de Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación.
- Oyarzúna R, Martínez D, Soto-Dávila M, Muñoz J.L.P., Dantagnane P, y Vargas-Chacoffa L. (2019) Effect of ration level on growth performance, body composition, intermediary metabolism and serum parameters in juvenile Patagonian blennie *Eleginops maclovinus*. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* Vol. 230, pp. 122–130.
- Sokal R.R. y Rohlf F.J. (1995) *Biometry*, 3rd edition. New York, NY: W H Freeman.

## Composición química de un extracto de subproductos de langostino *P. muelleri*

Tatiana Macias, Martina Cretton y Marcia Mazzuca

INBIOP - CONICET

FCNyCS - UNPSJB

[mazzucam@hotmail.com](mailto:mazzucam@hotmail.com)

### Resumen

Los extractos crudos alcohólicos de cáscaras y cabezas de langostino argentino (*Pleoticus muelleri*) contienen compuestos de interés en acuicultura tales como ácidos grasos de cadena larga poliinsaturados omega-3 (LC n-3 PUFAs) y carotenoides. Estos compuestos juegan un importante rol en el crecimiento y desarrollo sano de los peces. El objetivo del presente trabajo es analizar el contenido de otros nutrientes tales como proteínas, carbohidratos y de compuestos nitrogenados no proteicos que pudieran estar presentes en el extracto de langostino. Las determinaciones realizadas fueron: lípidos totales, carbohidratos, minerales, proteínas y nitrógeno no proteico. La caracterización del extracto mostró que los lípidos son los componentes que se encuentran en mayor proporción (67,8%), seguido por una pequeña proporción de proteínas (2,9%) y carbohidratos (4,0%), además contiene nitrógeno no proteico (7,6%). Los resultados obtenidos permitieron verificar la presencia de otros nutrientes presentes en el extracto crudo y aportan datos químicos relevantes para el diseño de un procedimiento para purificar los componentes de interés.

**Palabras claves:** Langostino, Descarte/residuo, macronutrientes, extracto lipídico.

### Abstract

*The alcoholic crude extracts of shells and heads of Argentine shrimp (Pleoticus muelleri) contain compounds of interest in aquaculture such as long-chain polyunsaturated omega-3 fatty acids (LC n-3 PUFAs) and carotenoids. These compounds play an important role in the healthy growth and development of fish. The objective of this work is to analyze the content of other nutrients such as proteins, carbohydrates and non-protein nitrogenous compounds that could be present in the shrimp extract. The determinations made were: total lipids, carbohydrates, minerals, proteins and non-protein nitrogen. The characterization of the extract showed that lipids are the components that are found in the highest proportion (67.8%), followed by*

*a small proportion of proteins (2.9%) and carbohydrates (4.0%), it also contains non-ferrous nitrogen. protein (7.6%). The results obtained allowed us to verify the presence of other nutrients present in the crude extract and provide relevant chemical data for the design of a procedure to purify the components of interest.*

## **Introducción**

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto PDTS-UNPSJB “Optimización y diseño de un proceso de preparación de un producto rico en astaxantina y ácidos grasos omega- 3 a partir de residuos industriales del langostino argentino (*Pleoticus muelleri*)” y tiene por objeto caracterizar químicamente un extracto etanólico de langostino obtenido a partir de sus cáscaras y cabezas.

Experimentos realizados en nuestro laboratorio han demostrado que es posible mejorar alimentos balanceados comerciales de uso en acuicultura por el agregado de extractos crudos de langostino. La mejora está dada fundamentalmente por el aporte de ácidos grasos de cadena larga poliinsaturados omega- 3 (LC n-3 PUFAs) de alta calidad nutritiva y el contenido en carotenoides, entre ellos la presencia de astaxantina. Este carotenoide le confiere capacidad antioxidante y preserva a los ácidos grasos poliinsaturados omega 3, que juegan un rol importante en el desarrollo gonadal, embrionario, ovulación y fecundación en los peces (Alvarez- Lajonchere 2006).

Para preparar un aditivo utilizando los n-3 PUFAs y carotenoides naturales presentes en el extracto de langostino, es necesario diseñar un procedimiento que permita su purificación eficiente. Para ello es importante conocer la naturaleza de sus constituyentes. El objetivo del presente trabajo es analizar el contenido en otros macronutrientes y la presencia de compuestos nitrogenados no proteicos que pudieran estar presentes en el extracto crudo de cabezas y cáscaras de langostino.

## **Metodología**

Se trabajó con un extracto etanólico de cabezas y cáscaras de langostino, al cual se le realizaron las siguientes determinaciones: *Lípidos totales*: Se realizó la determinación gravimétrica a partir de la extracción con cloruro de metileno y metanol (Parrish 1999). *Proteínas*: mediante cálculo, utilizando un factor de conversión 6,25 y el % de nitrógeno

total (%NT) según procedimiento descrito por la AOAC (1992). *Nitrógeno proteico* (%NP): determinado sobre las proteínas previamente precipitadas acorde a Sinaga y col. (2016). *Carbohidratos*: Se realizó según lo descrito por Dubois y col. (1956). *Minerales*: Se realizó la determinación de acuerdo a lo descrito por la AOAC 1992. *Nitrógeno no proteico (%NNP)*: se calculó por diferencia entre el contenido en nitrógeno total (%NT), y el nitrógeno proteico (%NP) (Sinaga y col. 2016).

### **Resultados y discusión**

El análisis realizado permitió determinar que el extracto contiene un 67,8% de lípidos, entre los que se encuentran los componentes de interés astaxantina y LC n-3 PUFAS. El resto de los macronutrientes caracterizados lo constituyen minerales (13,3%), proteínas (2,9%) y carbohidratos (4%). El resto del extractable contiene un 7,6 % de N no proteico. Este último, podría estar formando parte de aminoácidos libres, péptidos, purinas, urea, óxido de trimetilamina o productos del deterioro de proteínas como trimetilamina, dimetilamina y amoníaco (DeVries et. al., 2017). Algunos de estos compuestos pueden cumplir funciones como atrectores de la alimentación en varias especies de peces, estimulando la necesidad de comer (Kaur et. al., 2022).

### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos indican que el extracto etanólico es muy rico en lípidos. La caracterización realizada permitirá evaluar y definir etapas de purificación para concentrar los analitos de interés.

## Bibliografía

- Alvarez-Lajonchère, L. (2006). Nutrición de reproductores de peces marinos. *Avances en Nutrición Acuicola*.
- DeVries, J. W., Greene, G. W., Payne, A., Zbylut, S., Scholl, P. F., Wehling, P., ... y Moore, J. C. (2017). Non-protein nitrogen determination: A screening tool for nitrogenous compound adulteration of milk powder. *International Dairy Journal*, 68, 46-51. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.12.003>
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. T., y Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical chemistry*, 28(3), 350-356. <https://doi.org/10.1021/ac60111a017>
- Kaur, K., Kortner, T. M., Benitez-Santana, T., y Burri, L. (2022). Effects of Antarctic Krill Products on Feed Intake, Growth Performance, Fillet Quality, and Health in Salmonids. *Aquaculture Nutrition*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3170854>
- A.O.A.C. Oficial method of analysis. Association of Official Analytical Chemistry. 16th edición, Ed. By Hoorwitz, N., P. Chialo, y H. Reynold, Washington, USA (1990).
- Parrish, C. C. (1999). Determination of total lipid, lipid classes, and fatty acids in aquatic samples. In *Lipids in freshwater ecosystems* (pp. 4-20). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0547-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0547-0_2)
- Sinaga, S. M., Lubis, I. Y., y Silalahi, J. (2016). Analysis of Total Protein and Non Protein nitrogen in Pakkat (*Calamus caesius Blume.*) as a Traditional Food of Mandailing Natal by using Kjeldahl Method. *International Journal of PharmTech Research*, 9(12), 543-549.

## **Evaluación del efecto del blanqueado y de ciclos sucesivos de congelación – descongelación sobre el rendimiento de carotenoides a partir de subproductos de langostino**

**Micaela Marin, Celeste Gurin y Marcia Mazzuca**

INBIOP - CONICET

FCNyCS - UNPSJB

[mazzucam@hotmail.com](mailto:mazzucam@hotmail.com)

### **Resumen**

En este trabajo se presentan los resultados del rendimiento de carotenoides en un extracto obtenido a partir de subproductos de langostino sometidos a 2 procedimientos de pre-tratamiento diferentes: (1) blanqueado y (2) ciclos sucesivos de congelación-descongelación. Se utilizó como referencia una muestra control a la que no se le realizó ningún pre-tratamiento. El subproducto del langostino está constituido por cabezas y colas. Éstas fueron sometidas a los distintos tratamientos y posteriormente se realizaron las determinaciones de humedad y de carotenoides totales. Se observa una mayor concentración en carotenoides totales en las muestras sometidas al proceso de blanqueado. Por otro lado, se observa y una menor concentración de carotenoides en la muestra sometida a los ciclos de congelación-descongelación. Estos resultados indican que el blanqueado es un pre-tratamiento favorable para la obtención del extracto.

### **Abstract:**

*This paper presents the results of carotenoid yields in an extract obtained from shrimp by-products subjected to 2 different pretreatment procedures: (1) bleaching and (2) successive freeze-thaw cycles. A control sample without any pretreatment was used as a reference. The shrimp by-product consists of heads and tails. These were subjected to the different treatments and then moisture and total carotenoids were determined. A higher concentration of total carotenoids was observed in the samples subjected to the bleaching process. On the other hand, a lower concentration of carotenoids was observed in the sample subjected to freeze-thaw cycles. These results indicate that bleaching is a favorable pretreatment for obtaining the extract.*

## **Introducción**

Este trabajo está enmarcado en el proyecto de desarrollo tecnológico y social (PDTS) “Optimización y diseño de un proceso de preparación de un producto rico en astaxantina y ácidos grasos omega 3 a partir de residuos industriales del langostino argentino (*Pleoticus muelleri*). El proyecto tiene entre sus objetivos la promoción del uso más eficiente de este recurso con disminución de pérdidas durante el procesamiento industrial, mediante la generación de un producto de valor para la industria acuícola. El procesamiento industrial del langostino argentino genera miles de toneladas de cabezas y cáscaras que no se comercializan. Esta biomasa no utilizada constituye aproximadamente entre el 50 y el 70% en peso del langostino y es rica en quitina, proteínas, lípidos y minerales; por lo que constituye una interesante fuente de productos con valor agregado (Cretton et. al., 2020).

La fracción lipídica de esta biomasa contiene entre sus componentes ácidos grasos de cadena larga poliinsaturados omega-3 (LC n-3 PUFAs) y carotenoides de interés como la astaxantina (Cretton et. al., 2020). Los LC n-3 PUFAs, en especial los ácidos eicosapentaenoico (22:5, EPA) y docosahexaenoico (22:6, DHA) son considerados de alto valor nutricional, pues su consumo provoca efectos muy beneficiosos tanto para la salud humana como de peces (Tocher y col. 2015). La astaxantina, que es el carotenoide más abundante presente en los crustáceos, ha sido ampliamente utilizada como aditivo para la alimentación animal durante varias décadas, principalmente para la industria de la acuicultura dado su poder pigmentante (Zhang et. al., 2013, Babu y col. 2008, Stepnowski et. al., 2004).

En el proceso de preparación de un aditivo de uso alimentario utilizando ingredientes naturales, es muy importante garantizar la calidad de los ingredientes desde el momento en que se genera la materia prima. Ésta puede provenir del procesamiento de material fresco o congelado. Ésta última situación se genera cuando las plantas pesqueras congelan a -40°C una parte de las capturas, a fines de preparar productos pelados a demanda.

El proceso de congelado es un método de conservación importante para productos pesqueros, pero luego de períodos de almacenamiento prolongados se observa un deterioro en la calidad debido a la eliminación osmótica del agua, desnaturalización de las proteínas y daños mecánicos (Juarez Castillo, 2015). Por otro lado, la descongelación juega un papel importante en la desintegración de membranas. Cuando se dan estos dos procesos de congelado y descongelado en forma sucesiva, se liberan enzimas endógenas o las presentes en los microorganismos acompañantes, contribuyendo a su deterioro oxidativo. El daño ocasionado por las enzimas endógenas podría prevenirse sometiendo a la muestra al proceso de blanqueado, el cual ofrece una variedad de funciones que evitan el deterioro de la biomasa utilizada. Entre estas funciones se encuentran la destrucción de la actividad enzimática, la reducción de microorganismos presentes y la eliminación del aire de los espacios intercelulares en la biomasa (Juarez Castillo, 2015).

En este trabajo se realizaron dos experimentos a fines de evaluar el impacto en el rendimiento de la extracción de carotenoides, cuando las cabezas y colas de langostino son sometidas a los procesos de blanqueado y de congelaciones y descongelaciones sucesivas.

### **Metodología**

El material de estudio consistió en cabezas y colas de langostino argentino, las cuales fueron provistas por la pesquera Mar del Chubut SRL y corresponden a capturas realizadas en el mes de abril de 2019. Se trabajó por triplicado y se realizaron 2 experimentos de extracción, cada uno con un tratamiento previo diferente: 1) congelado y descongelado sucesivo, y 2) blanqueado. Paralelamente, se realizó una extracción directa de la muestra sin tratamiento previo (control). Para el experimento de congelado y descongelado sucesivo se colocó la muestra en el freezer y una vez congelada se sacó para descongelar a temperatura ambiente y se repitió el proceso dos veces. Para el experimento de blanqueado se colocó la muestra en agua a 100°C por 3 minutos, se escurrió y se llevó inmediatamente al freezer. La muestra control no fue sometida a ningún tratamiento. Posteriormente, por cada experimento, se pesaron 3g de

muestra y se realizó la extracción con etanol 96. A cada muestra se le realizaron 3 extracciones, filtrándose el solvente por gravedad. Los filtrados se recogieron en balones y posteriormente fueron evaporados a presión reducida. El contenido de carotenoides totales se determinó espectrofotométricamente a  $\lambda=477\text{nm}$ . La humedad fue determinada por gravimetría. Para ello, se pesaron 5g de cada muestra en cápsula de vidrio y se las secó en estufa durante 24 hs a  $110^{\circ}\text{C}$ . Este procedimiento se repitió hasta peso constante.

### Resultados y discusión

La [tabla 1](#) muestra los resultados de rendimiento de la extracción de carotenoides a partir de la biomasa blanqueada comparada con la muestra control.

Método	Humedad %	Extracto g x100g- 1	Carotenoides $\mu\text{g x g-1}$ Biomasa	Carotenoides $\mu\text{g g-1}$ Extracto
Blanqueado	70,470,42	3,64*0,49	3,220,61	908,66* 297,03
Control	68,451,32	7,070,16	2,150,11	305,11 37,15

Tabla 1: Humedad, rendimiento en extracto crudo y contenido de carotenoides totales en la biomasa y en el extracto obtenido luego del tratamiento de blanqueado comparado con el control.

Los resultados son expresados como promedio  $\pm$  error estándar (n=3). \*Significativamente diferente respecto del rendimiento obtenido en *P. muelleri* T student ( $p<0,05$ ).

La tabla muestra diferencias significativas en la masa total del extracto crudo, que fue menor en la extracción de la muestra sometida al blanqueado. En consecuencia se observaron diferencias en la concentración de carotenoides en los extractos crudos, siendo tres veces superior en el extracto de la muestra previamente blanqueada. Es posible que esto se deba a que el proceso de blanqueado se generan pérdidas de moléculas hidrosolubles tales como carbohidratos de bajo peso molecular, vitaminas y micronutrientes (calcio, potasio fosfatos y hierro) (Juarez Castillo 2015) permitiendo así una mejor extracción de carotenoides totales.

La [tabla 2](#) muestra los resultados de rendimiento de la extracción de carotenoides totales a partir de la biomasa sometida a congelados y descongelados sucesivos comparados con los de la muestra control.

<b>Método</b>	<b>Humedad %</b>	<b>Extracto g x100g-1</b>	<b>Carotenoides <math>\mu\text{g}</math> x g-1 Biomasa</b>	<b>Carotenoides <math>\mu\text{g g-1}</math> Extracto</b>
<b>CDS</b>	67,60,42	10,08* $\pm$ 1,25	0,75*0,22	149,64 126,57
<b>Control</b>	68,451,32	7,07 $\pm$ 0,16	2,150,11	305,11 37,15

Tabla 2: Humedad, rendimiento en extracto crudo y contenido de carotenoides totales de los extractos obtenidos luego del tratamiento de congelado y descongelados sucesivos (CDS) comparado con el control.

Los resultados son expresados como promedio  $\pm$  error estándar (n=3). \*Significativamente diferente respecto del rendimiento obtenido en *P. muelleri* T student ( $p < 0,05$ ).

El rendimiento en extracto de la muestra sometida a congelados y descongelados sucesivos fue significativamente superior al de la extracción de biomasa sin tratamiento previo. Sin embargo, los resultados del contenido de carotenoides permiten observar que este tratamiento provoca pérdidas significativas en su contenido, por lo que los congelados y descongelados sucesivos afectan negativamente la recuperación de carotenoides. Si bien en algunos casos este efecto facilita el contacto del solvente con el tejido para la solubilización de los compuestos de interés, este proceso no resulta apropiado para la extracción de carotenoides del tejido animal. En ambos experimentos no se observaron diferencias significativas en el porcentaje de humedad entre las muestras tratadas y la muestra control.

### **Conclusiones**

El procedimiento de congelado y descongelado sucesivos genera pérdidas significativas en el rendimiento de la extracción de carotenoides. Por otro lado, la extracción de carotenoides no se ve influenciada por el tratamiento de blanqueado, y permite la obtención de un extracto casi tres veces más enriquecido en carotenoides que el extracto control debido a por la eliminación de diferentes interferencias. Al presente se están analizando los resultados de estabilidad en el tiempo de los carotenoides presenten en la biomasa blanqueada.

## **Bibliografía**

- Boonsumrej, S., Chaiwanichsiri, S., Tantratian, S., Suzuki, T., & Takai, R. (2007). Effects of freezing and thawing on the quality changes of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) frozen by air-blast and cryogenic freezing. *Journal of Food Engineering*, 80(1), 292-299.
- Cretton, M., Malanga, G., Sobczuk, T. M., & Mazzuca, M. (2021). Lipid Fraction from Industrial Crustacean Waste and Its Potential as a Supplement for the Feed Industry: A Case Study in Argentine Patagonia. *Waste and Biomass Valorization*, 12(5), 2311-2319.
- Morton, R. K. (1955). [6] Methods of extraction of enzymes from animal tissues.
- Tocher DR, Glencross BD (2015) Dietary nutrients, additives, and fish health.
- Zhang J, Liu YJ, Tian LX, Yang HJ, Liang, GY, Yue YR, Xu DH (2013) *Aquac Nutr* 19(6):917-927.
- Babu CM, Chakrabarti R, Sambasivarao KRS (2008) *LWT-Food Sci Technol* 41(2), 227-235.
- Stepnowski P, Ólafsson G, Helgason H, Jastorff B (2004) *Chemosphere* 54:413-417.
- Nguyen KD (2013) *Chemical and Biomolecular Engineering Publications and Other Works*.
- Stachowiak B, Szulc P (2021) *Molecules* 26(9):2666.
- Dose J, Matsugo S, Yokokawa H, Koshida Y, Okazaki S, Seidel U, Esatbeyoglu, T (2016) *Intl J Mol Sci*, 17(1), 10.
- Gómez-Estaca J, Calvo MM, Álvarez-Acero I, Montero P, Gómez Guillén MC (2017) *Food Chem* 216: 37–44.
- Sheila stephani Juárez Castillo (2015), Influencia del blanqueado y secado de yacón (*smallanthus sonchifolius poepp. & endl*) en el contenido de azúcares y fructooligosacáridos.
- Cretton M, Cerda R, Barrera R, Malanga G, Mazzuca M (2020), Desarrollo de un aditivo de uso en acuicultura a partir de residuos sólidos del pelado de langostino.

## Optimización de la extracción de carotenoides a partir de subproductos del procesamiento del langostino

Álvaro Domínguez, Martina Cretton y Marcia Mazzuca

INBIOP - CONICET

FCNyCS - UNPSJB

[mazzucam@hotmail.com](mailto:mazzucam@hotmail.com)

### Resumen

Las cabezas y cáscaras del langostino argentino (*Pleoticus muelleri*) son subproductos de su pelado industrial y constituyen una fuente de carotenoides con capacidad antioxidante tales como la astaxantina, que tiene amplio uso en acuicultura. En este trabajo se presentan resultados de experimentos realizados con el objeto de optimizar parámetros para la extracción alcohólica de carotenoides a partir de cabezas y cáscaras del langostino argentino. Se realizaron extracciones combinando los parámetros temperatura (20,40, 50 y 60° C), tiempo (4, 8 y 12h) y relación solvente/ biomasa (2/1, 3/1, 5/1). A efectos de comparar las eficiencias de las diferentes combinaciones, se realizaron paralelamente extracciones control exhaustivas con etanol 96 a temperatura ambiente. Los resultados muestran que la relación soluto/ solvente es el parámetro que más influye en la eficiencia del proceso extractivo. Los experimentos realizados permiten disminuir considerablemente los tiempos de extracción, la relación solvente/ biomasa y trabajar a temperatura ambiente con buena eficiencia extractiva.

**Palabras claves:** *P. muelleri*, Descartes/ residuos, Carotenoides, Eficiencia de la extracción.

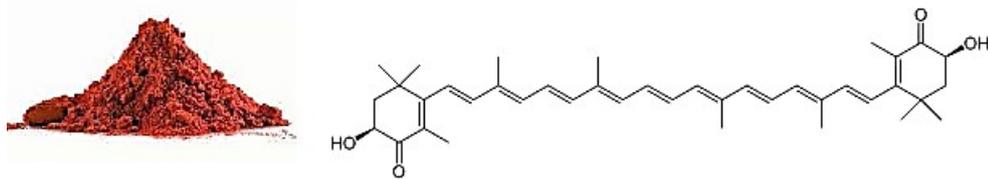
### Abstract

*Shrimp heads and shells are by-products of their industrial peeling, and are a source of carotenoids with antioxidant capacity such as astaxanthin, which are widely used in aquaculture. This work shows results of experiments carried out in order to optimize parameters for alcoholic extraction of carotenoids from heads and shells of the Argentine shrimp Pleoticus muelleri. Extractions were carried out combining the parameters temperature (20, 40, 50 and 60°C), time (4, 8 and 12h) and solvent/biomass ratio (2/1, 3/1, 5/1). To compare the efficiencies of the different combinations, exhaustive control extractions with ethanol 96 were also performed at room temperature. Results show that in the combinations tested, the solute/solvent ratio is the parameter that most influences the extraction efficiency. The experiments carried out*

*make it possible to considerably reduce extraction times as well as the solvent/biomass ratio and to work at room temperature with good extractive efficiency.*

## **Introducción**

Los subproductos del procesamiento de los crustáceos son fuente de carotenoides (Šimat et. al., 2022), siendo la astaxantina el carotenoide que se encuentra en mayor proporción (Nunes et. al., 2021). La astaxantina (Figura 1) es utilizada en la industria de la acuicultura para proveer el color anaranjado- rojizo deseable en los cultivos de salmónidos. Además este pigmento es un potente antioxidante (Stachowiak y Szulc, 2021). Experimentos realizados por este grupo de investigación han mostrado que los alimentos balanceados enriquecidos con extractos alcohólicos de langostino argentino ricos en carotenoides, poseen capacidad antioxidante y protegen tanto al alimento balanceado como a la carne de róbalo de cultivo del deterioro oxidativo (Cretton 2019; Cerda, 2022).



*Figura 1: Astaxantina: aspecto físico del carotenoide puro y estructura química.*

El uso de ingredientes naturales presentes en las cabezas y cáscaras remanentes del procesado industrial del langostino para enriquecer alimentos balanceados podría reducir los costos de la alimentación en la industria de la acuicultura regional, actualmente en desarrollo, por la disponibilidad local de la biomasa.

Los primeros ensayos de optimización de la extracción de carotenoides a partir de subproductos del langostino rojo argentino realizados en nuestro laboratorio, permitieron el reemplazo de la mezcla de solventes acetona/ metanol 7/3 por la de etanol 96°, que es un solvente de mejores características desde el punto de vista

económico y ambiental. También se demostró mejores rendimientos para la extracción de carotenoides cuando el material está fresco y húmedo comparada con la de material viejo y /o previamente secado (Cretton, 2019). En este trabajo se presentan los resultados experimentales de la modificación de los parámetros tiempo, temperatura de extracción y relación solvente/biomasa para la extracción con etanol 96°, a fines de obtener un extracto crudo con alta concentración de carotenoides totales. El extracto será posteriormente purificado y utilizado como ingrediente natural para la fabricación de un aditivo de uso en acuicultura.

## **Metodología**

### **Preparación del material**

El material de trabajo compuesto por cabezas y cáscaras de langostino fue provisto por la empresa local “Mercadito del Mar”. La muestra fue escaldada a  $>70^{\circ}\text{C}$ , 3 min; luego separada en porciones de aproximadamente 200g en bolsas ziplog e inmediatamente almacenadas en freezer ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) hasta su posterior análisis. Para la extracción, las muestras fueron descongeladas a temperatura ambiente y al resguardo de la luz. Posteriormente la muestra fue homogeneizada\_mecánicamente utilizando una máquina picadora carne hasta obtener una pasta homogénea.

### **Extracción**

Para todos los experimentos se pesaron 3g de pasta, y se utilizó etanol 96° como solvente de extracción (Cretton 2019). Las condiciones de extracción ensayadas fueron: temperatura (20, 40, 50 y  $60^{\circ}\text{C}$ ), tiempos de extracción (4, 8 y 12 h) y relación solvente/biomasa 2/1, 3/1, 5/1. Para la evaluación y comparación de eficiencias, se trabajó con un extracto de referencia preparado mediante extracción exhaustiva con etanol 96° a temperatura ambiente, con una relación solvente/ biomasa 10/1 (Cretton 2019). El rendimiento del extracto crudo fue determinado gravimétricamente. Para esto, los extractos fueron evaporados a sequedad con un evaporador rotatorio.

### **Carotenoides totales**

La determinación de carotenoides totales se realizó por espectrofotometría. Se construyó una curva de calibración utilizando un estándar de astaxantina en acetona

(Sanchez-Camargo et. al., 2012). La medición de la absorbancia de los extractos disueltos en acetona, se realizó a 477nm, se utilizó el coeficiente de extinción ( $E_{1\%1cm}$ ) 2177,4 (Minyuk et. al., 2018).

### **Análisis estadístico**

Todas las determinaciones se realizaron por triplicado. Los resultados se expresan como medias  $\pm$  SE. Los análisis ANOVA y las pruebas a posteriori se llevaron a cabo con un software de uso libre.

### **Resultados y discusión**

Como resultado de los experimentos se obtuvieron 93 extractos crudos de consistencia cerosa de color anaranjado-rojizo. El rendimiento en carotenoides de la muestra control fue de 224 mg/kg biomasa húmeda.. El ANOVA multifactorial de los resultados indica que de todas las variables analizadas, el único factor que influye significativamente en el rendimiento de la extracción de carotenoides es la relación solvente/ biomasa. Al respecto, los resultados mostraron que es posible obtener buenos rendimientos en carotenoides reduciendo hasta 3 veces la relación solvente/ biomasa. Por otro lado, el ANOVA indica que no existen diferencias significativas en el rendimiento de carotenoides en los distintos tiempos de extracción ensayados (4, 8 y 12h). Esto indica que es posible disminuir considerablemente (1/6) el tiempo de extracción comparado con el del control. Por último, el ANOVA indica que no existen diferencias significativas en los experimentos realizado a las temperaturas ensayadas (20°, 40°, 50° y 60° C), por lo que podría continuarse realizando las extracciones a temperatura ambiente. Este factor es importante en el análisis de los costos energéticos.

### **Conclusiones**

Los experimentos realizados permiten ajustar las condiciones de extracción de carotenoides a partir de los subproductos de langostino, siendo posible disminuir considerablemente los tiempos de extracción, la relación solvente/ biomasa y trabajando a temperatura ambiente con buena eficiencia extractiva. El ajuste de las condiciones de extracción permite economizar solventes, energía y tiempos de extracción.

## Bibliografía

- Cerda R., Malanga G. y Mazzuca M. (2022). Efectos de una dieta enriquecida con extracto de langostino sobre cultivo del róbalo (*Eleginops maclovinus*, Valenciennes, 1830). [Resumen extendido] 1º Encuentro de Becarios e investigadores/as CONICET del Golfo San Jorge, Comodoro Rivadavia-Caleta Olivia, Argentina.
- Cretton M. (2019) *Mejoramiento de la calidad nutricional de alimento balanceado para acuicultura*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco]. Repositorio CONICET. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/83444>
- Minyuk, G. S. y Solovchenko, A. E. (2018). Express analysis of microalgal secondary carotenoids by TLC and UV-Vis spectroscopy. En Barreiro C & Barredo J. L. (Eds) *Microbial Carotenoids* (pp. 73-95). Humana Press.
- Nunes, A. N., Roda, A., Gouveia, L. F., Fernández, N., Bronze, M. R., y Matias, A. A. (2021). Astaxanthin extraction from marine crustacean waste streams: An integrate approach between microwaves and supercritical fluids. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 9(8), 3050-3059. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.0c06534>
- Sánchez-Camargo, A. P., Meireles, M. Â. A., Ferreira, A. L., Saito, E., y Cabral, F. A. (2012). Extraction of  $\omega$ -3 fatty acids and astaxanthin from Brazilian redspotted shrimp waste using supercritical CO<sub>2</sub>+ ethanol mixtures. *The Journal of Supercritical Fluids*, 61, 71-77. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2011.09.017>
- Šimat, V., Rathod, N. B., Čagalj, M., Hamed, I., y Generalić Mekinić, I. (2022). Astaxanthin from Crustaceans and Their Byproducts: A Bioactive Metabolite Candidate for Therapeutic Application. *Marine Drugs*, 20(3), 206. <https://doi.org/10.3390/md20030206>
- Stachowiak, B., y Szulc, P. (2021). Astaxanthin for the food industry. *Molecules*, 26(9), 2666. <https://doi.org/10.3390/molecules26092666>