

VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

De la Universidad al medio Productivo

Tomás Carrozza - Manuel Conde - Guillermo Lombera
Coordinadores

Volúmen V



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA

VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

De la Universidad al medio Productivo

Tomás Carrozza - Manuel Conde - Guillermo Lombera

Coordinadores

Volúmen V

Vinculación tecnológica: de la Universidad al medio Productivo Vol. V /
María Laura Abud Sierra ... [et al.]; coordinación general de Tomás
Carrozza; Conde, José Manuel; Guillermo Lombera.

1a ed - Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata, 2023

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-811-114-8

1. Centros de Investigación. 2. Universidades. 3. Producción. I. Abud
Sierra, María Laura II. Carrozza, Tomás, coord. III. Conde, José Manuel,
coord. IV. Lombera, Guillermo, coord.

CDD 658



Libro
Universitario
Argentino

ÍNDICE

Prólogo	4
Asistencia técnica	
Polen alergénico de gramíneas en el aire de Mar del plata y su relación con las condiciones meteorológicas.....	5
Agregando valor a la producción de kiwi del Sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Su Identificación Geográfica.....	11
El Plan Estratégico de Turismo Sustentable de Villa Gesell.....	18
Ensayos de verificación de esterilidad en la industria del plástico	24
Evaluación de la calidad del agua para consumo humano en Mar del Plata y ciudades aledañas	26
Vinculación y transferencia tecnológica en empresas relacionadas con el sector cervecero artesanal marplatense	29
Nodo territorial de vigilancia e inteligencia estratégica en Nanociencia y Nanotecnología	38
Ciclo de Transformación Digital: Robótica en los Procesos Industriales	42
Evaluación de mesofauna de suelo en la Fundación Agroecológica Iguazú.....	47
Dando forma el sueño del Start Up: el camino entre el laboratorio y el mercado.....	52
Escuelas de urbanización popular. Aportes para una política contrahegemónica del habitar	57
Capacitación	
Curso de capacitación en tecnologías IoT (Internet de las cosas).....	69
La vinculación y transferencia en las Humanidades: el caso del Departamento de Ciencia de la Información.....	72
Innovación Tecnológica	
Innovación tecnológica en el análisis de muestras: Biospeckle láser, aplicación sobre agua y alimentos	78
Desarrollo de salsa de pescado: Evaluación de parámetros de proceso e indicadores de calidad.....	83
Creación del repositorio institucional de Mar del Plata Entre Todos.....	89
Microorganismos nativos: una propuesta integral para el tratamiento de efluentes textiles	93
Biodemulsificación de residuos de sentina	100
Estudio y desarrollo de un convertidor de potencia para la alimentación de imanes tipo Inner Triplet del HL-LHC.....	105
Diseño y estudio de experiencia de usuario de un laboratorio web interactivo de estimulación cognitiva para personas mayores: LABPSI	110

PRÓLOGO

En una época en la que el mundo se ha vuelto cada vez más interconectado y la tecnología ha transformado radicalmente nuestra forma de vida, surge un concepto que se vuelve fundamental para el progreso de la sociedad: la vinculación tecnológica.

La vinculación tecnológica se presenta como un puente entre la innovación científica y la aplicación práctica en nuestro día a día. Nos encontramos en un momento en el que las barreras tradicionales entre la ciencia, la industria y la sociedad se han desvanecido, dando paso a una colaboración más estrecha y fluida.

Actualmente se reconoce de forma natural la existencia de estructuras que permiten el vínculo entre diferentes actores: Universidad, Sector Productivo y Estado. En este sentido, la Comisión de Vinculación Tecnológica del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) ha jugado un rol esencial para construir las bases de esta articulación. La vinculación tecnológica es un proceso complejo y multidireccional en el que personas, valores y conocimientos confluyen entre quienes producen y utilizan la tecnología, en el ámbito del sector científico-productivo y/o la sociedad.

Las universidades han desarrollado, en los últimos años, un incremento en la apertura y vinculación directa e indirectamente con el medio, poniendo a disposición de los sectores socioeconómicos su experiencia en Investigación y Desarrollo y la valorización de sus capacidades tecnológicas. Para las universidades, la compleja problemática de apropiación, difusión y transferencia de tecnologías tiene un interés creciente. La innovación se convierte en un aspecto central de la interacción institucional, social, tecnológica y económica, configurándose el Sistema Nacional de Innovación como marco para el diseño de políticas públicas.

Los dispositivos institucionales disponibles para vinculación y transferencia tecnológica se caracterizan por la prestación de un servicio público para acciones territoriales y el fortalecimiento del sentido de pertinencia de la Universidad al entramado socio productivo.

Sin embargo, esta nueva realidad también plantea desafíos que debemos enfrentar como sociedad. ¿Cómo podemos asegurarnos de que la innovación no se quede atrapada en el laboratorio y realmente llegue a quienes más lo necesitan? Estas preguntas y muchas otras son las que debemos abordar de manera urgente y reflexiva.

En este libro, se presentarán ejemplos inspiradores de proyectos de vinculación tecnológica que han logrado impactar de manera positiva en diferentes campos, desde la educación hasta el medio ambiente.

En última instancia, la vinculación tecnológica es un llamado a la acción. A medida que avancemos en la lectura de estas páginas, se nos presentarán ideas innovadoras y desafiantes, los invitamos entonces a reflexionar, debatir y actuar en consecuencia.

Tomás Carrozza
Manuel Conde
Guillermo Lombera

Modalidad ó tipo de servicio

Asistencia técnica y servicios

Área temática

Biodiversidad y medio ambiente
Salud y servicio social

Título del trabajo

Polen alergénico de gramíneas en el aire de Mar del Plata y su relación con las condiciones meteorológicas

Autores

María Laura Abud Sierra
Fabiana Latorre

Unidad Ejecutora

Grupo de Investigación: Ecología y Paleoecología de Ambientes Acuáticos Continentales (EPAACo).

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC)

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP)

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E- mail: lauraabud@mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Asociación Argentina de Alergia e Inmunología Clínica.

Resumen

En Argentina el 40% de los enfermos por polinosis presentan síntomas cuando están expuestos al polen de gramíneas. El mismo se encuentra en el aire de la ciudad a lo largo de todo el año, y el 90% se concentra en 6 meses principalmente entre octubre y marzo (primavera-verano). Tanto el comienzo como el final de la estación polínica pueden adelantarse o atrasarse, mostrando una variación entre años considerable de aproximadamente un mes. La presencia de altas concentraciones de polen en el aire se puede extender en promedio 45 días, con lo cual aumenta la morbilidad potencial del alérgeno. En los años que el PPP fue más corto, su intensidad fue mayor, el pico se registró antes y con una mayor concentración. Se registran las más altas cantidades de polen de cada año cuando no hay lluvias. Las concentraciones polínicas disminuyen a medida que aumentan las precipitaciones, pero aumentan con las temperaturas más elevadas. Si bien se requieren más estudios que abarquen otros parámetros aerobiológicos de las curvas polínicas y análisis a una escala temporal menor (por ejemplo, horaria), se puede establecer como rasgos principales para gramíneas en Mar del Plata, que las precipitaciones disminuyen la cantidad de polen en suspensión y que las temperaturas cuando aumentan, favorecen la permanencia de los alérgenos en el aire. Para los profesionales médicos conocer con mayor precisión los periodos de polinización permite establecer pautas preventivas en los pacientes ya diagnosticados.

Descripción del trabajo realizado

Las alergias son un problema global de salud, cuya incidencia sigue creciendo en las últimas décadas con el correspondiente impacto sobre la salud y los recursos sanitarios disponibles. El limitado conocimiento de estas enfermedades por parte de la población y el retraso de un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado, ocasionan deterioro en la calidad de vida de las personas que las padecen. Una de las principales causas de alergias respiratorias en todo el mundo es el polen producido por las plantas y que se dispersa por el aire.

En las últimas décadas y en distintas ciudades del mundo, se han implementado estaciones de monitoreo aerobiológico para el seguimiento de la presencia del polen alérgico en el aire urbano. Dentro de América del Sur, Mar del Plata es la primera ciudad con estudios aerobiológicos los cuales se iniciaron en 1987 (Bianchi, 1994; Latorre, 1999; Pérez, 2000). Estos trabajos se centraron en el conocimiento de la productividad polínica de las plantas y su representación en la atmósfera, pero no se relacionaron con su aplicabilidad en alergias como un servicio a la población. Dada la importancia sanitaria de conocer los causantes de las alergias respiratorias, en 2013 se retomaron los monitoreos aerobiológicos en esta ciudad. Actualmente, Mar del Plata está incluida en la “Red de Pólenes” de la Asociación Argentina de Alergia e Inmunología Clínica (AAAeIC) y brinda información relevante del polen alérgico a lo largo de todos los días del año a través de un Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) desarrollado en el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) doble dependencia CONICET-UNMDP. Gracias a la utilización de una metodología de muestreo continua y volumétrica bajo estándares internacionales, se generan bases de datos confiables que permiten realizar previsiones, estudiando la variabilidad a lo largo del tiempo y comparando con los registros de otras ciudades.

En particular, el polen de las gramíneas es uno de los principales aeroalérgenos debido a su amplia distribución y la elevada alergenicidad (Fig.1). En Argentina, se presenta una incidencia alta de estas enfermedades entre la población atópica y se estima que el 40% de los enfermos por polinosis presentan síntomas cuando están expuestos a este tipo de polen (Kriunis, 2007). El polen de gramíneas proviene de plantas herbáceas que pertenecen a la familia botánica Poaceae. Estas plantas constituyen aproximadamente el 20% de la vegetación terrestre, son elementos importantes de pastizales y del césped urbano. Su polinización es anemófila; las distintas especies se presentan a lo largo de todo el año, pero más del 50% de las plantas florecen en los meses de octubre a diciembre (Latorre, 1999) produciendo gran cantidad de polen durante primavera y verano (Fernandez Tomás, 2019).

La incidencia y severidad de las afecciones alérgicas respiratorias han sido afectadas por el cambio climático. El calentamiento de la tierra y la modificación de las temperaturas y precipitaciones han propiciado una modificación del ciclo biológico de las plantas en cuanto a la época de floración, adelantando y extendiendo la estación polínica atmosférica, ocasionando un aumento en el tiempo que permanecen en suspensión los aeroalérgenos del aire que respiramos y en la cantidad de los mismos (Fernandez Tomás, 2019). En general, los parámetros meteorológicos actúan sobre las distintas etapas del crecimiento y de polinización. En el caso de las gramíneas, la temperatura y las precipitaciones afectan el desarrollo vegetativo y determina el inicio e intensidad de la floración (Aboulaich, 2013). Períodos más extensos y aumentos en la cantidad de polen generan que la población afectada por polinosis sea cada vez más importante.

En este trabajo se propuso analizar las variaciones en la concentración del polen de gramíneas en Mar del Plata a lo largo del tiempo y la duración de la estación polínica, comparándolas entre años y relacionándolas con las condiciones meteorológicas.

La ciudad de Mar del Plata está ubicada a 15 metros sobre el nivel del mar y posee 39.2 km de costa sobre el Océano Atlántico; es una de las ciudades balnearias más importantes del país gracias a sus playas y desarrollo urbanístico (Fig.2). El clima es templado pampeano con influencia oceánica (Chiozza, 1975); la temperatura media es de 14 °C y las precipitaciones de 928 mm al año (Servicio Meteorológico Nacional).

El registro polínico atmosférico de la ciudad se obtuvo con un muestreador aerobiológico tipo Hirst (1952) ubicado a 15 m de altura sobre una de las terrazas del edificio de la FCEyN de la UNMDP. El área corresponde al centro geográfico de la ciudad y la vegetación es representativa de la ciudad (Latorre, 1999). El muestreo abarcó seis años (setiembre 2013 - agosto 2019). El muestreador aspira 10 litros de aire por minuto (similar a la respiración humana) en forma continua, colectando los granos de polen y demás partículas contenidas en el aire en cada hora del día. Las muestras diarias se preparan para su análisis al microscopio óptico, el cual se basa en la lectura de 12 transectas horarias en las cuales se cuentan todos los granos de polen presentes; luego, se calcula la concentración media diaria de granos de polen en el aire (p/m^3). El período de polinización principal (PPP) se extiende desde el día en que la suma de las concentraciones medias diarias alcanza el 5% del total anual hasta el día en que la suma llega al 95% (Nilsson & Persson, 1981). Los parámetros analizados del PPP que definen la estacionalidad fueron: día de inicio y final, duración en días, día en que se registra el máximo; los usados para definir intensidad fueron: índice anual (IA) y concentración máxima. Los datos meteorológicos facilitados por el SMN provienen del Aeropuerto local. Se estudió el efecto de las precipitaciones y temperaturas sobre los distintos parámetros aerobiológicos de las gramíneas. Se calcularon correlaciones no paramétricas de Spearman (r_s).

Conclusiones

La dinámica aerobiológica de Mar del Plata muestra que el polen de gramíneas se encuentra en casi todas las semanas del año.

La temperatura de la ciudad en los años estudiados promedió 14°C , igual que el promedio histórico; en cambio las precipitaciones fueron mayores, en promedio 135 mm más que las estadísticas.

El ciclo de polinización principal de las gramíneas comienza en primavera, registrándose entre los días 21/9 y 26/10 según el año. El final del PPP ocurre entre finales de verano y principios de otoño (varió entre los días 4/3 y 14/4) (Tabla 1).

La duración del PPP fue variable entre años, entre 144 y 191 días. Aquellos años con PPP más extenso, las concentraciones máximas fueron menores ($r_s = -0.89$, $p < 0.05$), y los años con mayor producción de polen presentaron un PPP más corto ($r_s = 0.71$, ns). También se observó que, en los años con mayor IA, el máximo de concentración fue más alto ($r_s = 0.83$, $p < 0.05$) y que ocurrió antes ($r_s = 0.84$, $p < 0.05$); el mínimo periodo entre el inicio del registro de polen y el máximo fue de 28 días en el 2013.

Las máximas concentraciones de cada año se registraron en días con precipitaciones nulas, y tampoco hubo lluvias en los días anteriores.

Si bien en cada PPP anual se registró menos polen en los días que hay precipitaciones y la correlación fue negativa ($r_s = -0.2$), ésta no fue significativa estadísticamente a escala diaria. Por otra parte, las temperaturas parecen afectar de manera opuesta a las precipitaciones y en mayor proporción; las concentraciones de polen fueron más altas en los días con temperaturas más elevadas y a medida que éstas aumentaron, también aumentó el número de granos de polen en el aire ($r_s = 0.54$) (Fig. 3).

Un aspecto que continúa en estudio es conocer las condiciones estacionales del clima previo a que ocurra el PPP, ya que puede aportar información valiosa para diferenciar el efecto de la temperatura y las precipitaciones sobre el crecimiento y sobre la reproducción de estas plantas.

Finalmente, estos estudios tienen la finalidad de establecer criterios científicos que fundamenten las medidas preventivas y que permitan adecuar los tratamientos terapéuticos a cada situación particular desde la inmunoterapia. De esta manera, se proyecta mejorar los problemas de salud que tienen tan amplia repercusión social, sanitaria y económica.

Bibliografía:

Aboulaich, N., Achmakh, L., Bouziane, H., Trigo, M., Recio, M., Kadiri, M., ... & Kazzaz, M. (2013). Effect of meteorological parameters on Poaceae pollen in the atmosphere of Tetouan (NW Morocco). *International Journal of Biometeorology*, 57(2), 197-205.

Bianchi M.M.: 1994. El muestreo aerobiológico en Mar del Plata. Aportes de una nueva metodología al análisis de polen. Su aplicación en el diagnóstico de la polinosis. Academia Nacional de Ciencias, Buenos Aires. Monografía No 10. 60 pp.

Chiozza, E.1975. *El país de los argentinos. Vol. I II, Las Pampas*, Centro Editor Am. Latina, Bs Aires.

Tomás, P. F. 2019. Trabajo fin de grado el polen de las gramíneas como principal alérgeno a nivel mundial. Facultad de farmacia Universidad Complutense de Madrid

Hirst, J.M., 1952. An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biol.* 39: 257-265.

Kriunis, I. A., 2007. Alergia a las gramíneas. *Archivos de Alergia e Inmunología Clínica*, 38(4).

Latorre, F. 1999. El polen atmosférico como indicador de la vegetación y de su fenología floral. Tesis doctoral UBA. pp. 244.

Nilsson, S. & S. Persson. 1981. Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973–1980. *Grana* 20: 179-182. <https://doi.org/10.1080/00173138109427661>

Perez, C.F.2000. Caracterización de la nube polínica y determinantes meteorológicos de la dispersión del sistema urbano-rural de Mar del Plata. Tesis doctoral.

Soporte gráfico

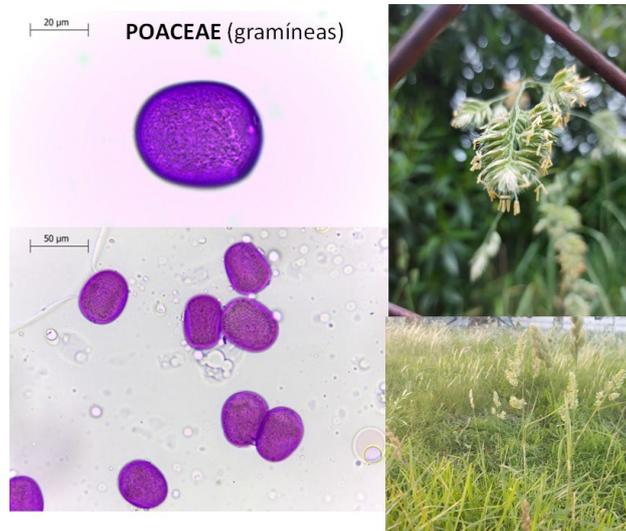


Figura 1: Detalle de gramíneas y grano de polen.

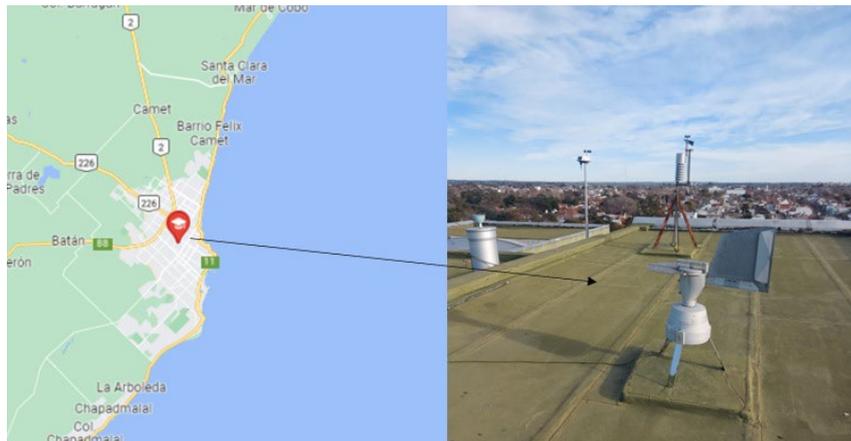


Figura 2: Muestreador aerobiológico tipo Hirst (Lanzoni) a 15m de altura, en el centro geográfico de la ciudad (FCEyN - UNMDP)

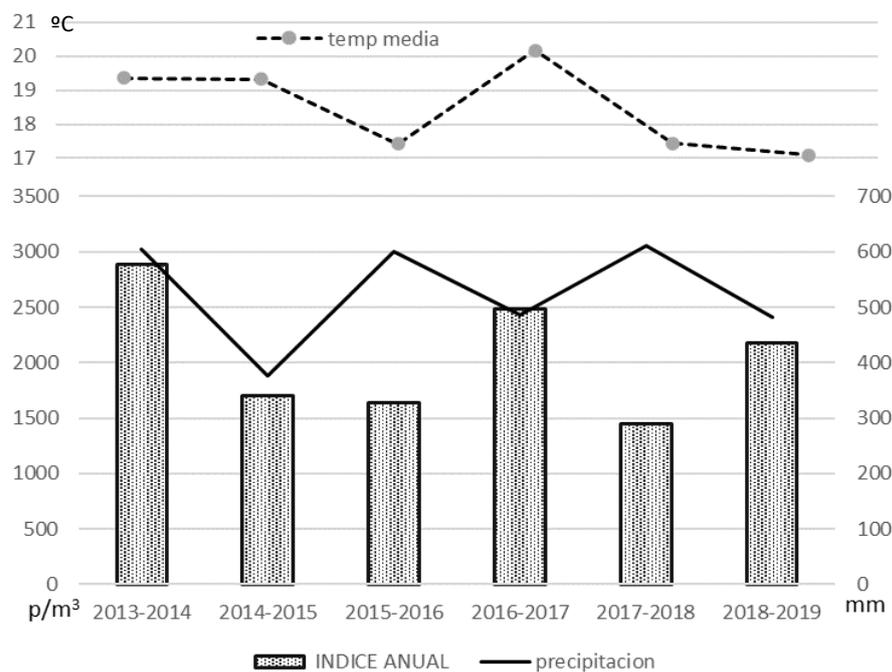


Figura 3: Índice anual, precipitaciones y temperatura.

Tabla 1: Parámetros aerobiológicos del polen de gramíneas en el aire de Mar del Plata. PPP: periodo principal de polen; concentración: polen/m³ aire.

Periodo	Inicio PPP	Fin PPP	Días de duración PPP	Máximo	Máxima concentración
2013-2014	26-oct	09-abr	166	23-nov	170
2014-2015	21-sep	29-mar	188	28-nov	94
2015-2016	11-oct	14-abr	187	07-dic	71
2016-2017	12-oct	21-mar	161	30-nov	163
2017-2018	30-sep	08-abr	191	21-dic	71
2018-2019	10-oct	04-mar	146	19-nov	187

Modalidad ó tipo de servicio

Asistencia técnica y servicios

Área temática

Desarrollos agropecuarios y agroindustriales

Título del trabajo

Agregando valor a la producción de kiwi del Sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Su Identificación Geográfica.

Autores

Miriam Berges
María Victoria Lacaze
María Beatriz Lupín
Alejandra Yommi
Lorena Tedesco

Unidad Ejecutora

Centro de Investigaciones Económicas y Sociales (CIEyS). Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

E- mail: mberges@mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Señalar la institución ó empresa beneficiaria de las actividades desarrolladas. En el caso de mediar clausulas de confidencialidad, indicar alguna referencia respecto al sector productivo de pertenencia. Ej.: Empresa del sector metalmecánica.

Cámara de Productores de Kiwi de Mar del Plata. Municipalidad de General Alvarado. Municipalidad de General Pueyrredon.

Resumen

El trabajo, enmarcado en un proyecto de vinculación tecnológica de la Secretaría de Políticas Universitarias, se propuso como objetivo general promover la valorización de la producción de kiwi del Sudeste de la provincia de Buenos Aires, contribuyendo a su posicionamiento en el mercado doméstico mayorista y minorista y al desarrollo de la actividad en la región.

En el año 2020, la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales articuló los esfuerzos de la Cámara de productores de Kiwi de Mar del Plata, los Municipios de la región y la EEA Balcarce del INTA, para llevar a cabo investigaciones que permitieron dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por el Ministerio de Agricultura para obtener la identificación geográfica (IG). Los estudios realizados, que permitieron un abordaje integral del tema, plantearon tres módulos de trabajo con dimensiones de análisis complementarios, referidos a: I) La calidad percibida por los consumidores de la región y los responsables de la comercialización mayorista, para distinguir efectivamente los atributos en base a los cuales trabajar para lograr la diferenciación del producto; II) La calidad objetiva, desde una perspectiva agronómica, con parámetros que permitieron comparar el kiwi local con otros importados

disponibles en la zona; y III) La cuantificación del valor agregado por la producción de kiwi y su aporte al potencial crecimiento de la región.

This research was carried out into a project of technological linkage funded by the Secretariat of University Policies. The objective was to contribute to positioning the kiwi production in the Southeast of the Province of Buenos Aires, by promoting its positioning in the wholesale and retail domestic markets, and the development of the activity in the region.

In 2020, the Faculty of Economic and Social Sciences managed previous efforts of the Chamber of Kiwi Producers, the Municipalities of the region and INTA EEA Balcarce into a research project to achieve Geographical Indication (GI), according to the Ministry of Agriculture' requirements. The studies performed, for a comprehensive approach to the subject, proposed three work modules with complementary analysis dimensions, referring to: I) The quality perceived by consumers in the region and those responsible for wholesale marketing, to effectively distinguish the key differentiation attributes; II) The objective quality, from an agronomic perspective, with parameters that made it possible to compare the local kiwi fruits with other imported ones available in the area; and III) The quantification of the value-added by the production of kiwi and its contribution to the potential growth of the region.

Descripción del trabajo realizado

La producción de kiwi en el Sudeste Bonaerense (SEB), ha crecido en forma sostenida durante los últimos 10 años por superficie, volumen e infraestructura, consolidándose como la región productiva de esta fruta más importante del país. La zona presenta un clima favorable y cuenta con suelos muy adecuados para lograr frutos de excelente calidad y altos rindes por unidad de superficie.

Según las estimaciones disponibles, Argentina produce 9000 toneladas anuales, volumen que resulta insuficiente para abastecer el mercado interno, por lo que se importan aproximadamente 7000 a 7500 toneladas (mayoritariamente procedentes de Chile e Italia) (SENASA, 2021). La actividad de exportación se ha incrementado en los últimos dos años, alcanzando un volumen de 3000 toneladas que se venden principalmente a Italia. (Fotos 1, 2 y 3).

En el año 2012, la mayoría de los productores del Sudeste fundaron la Cámara de Productores de Kiwi de Mar del Plata, con el objetivo de obtener una fruta de calidad reconocida en el mercado, para lo cual se avanzó en la elaboración de protocolos de cosecha y post cosecha, con intervención del INTA (EEA Balcarce) y la Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP). Recientemente, en mayo de 2022 fue aprobado el protocolo de producción de “Kiwi Mar y Sierras del Sudeste de Buenos Aires” y se otorgó el reconocimiento, registro y protección de la Indicación Geográfica homónima (Res. Ministerio de Agricultura 33/2022), que permite identificar la fruta de la región.

En el largo camino que permitió llegar a esta instancia, se sumó en el año 2020 el Proyecto que lideró la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales para colaborar con las investigaciones necesarias y cumplimentar los requisitos exigidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Se coordinaron los esfuerzos de la Cámara, el Laboratorio de Poscosecha y Calidad de Frutas y Hortalizas de INTA Balcarce y los Municipios de la región, con el objetivo de demostrar que la producción local posee una calidad diferenciada, respecto de otros productos, que compite en excelentes condiciones con la producción chilena en el mercado doméstico y que existe un clúster de producción con potencial de crecimiento y capacidad de contribuir al desarrollo regional.

Para el abordaje integral del tema, se plantearon tres módulos de trabajo con dimensiones de análisis complementarios, referidos a: I) La calidad percibida por los consumidores de la región

y los responsables de la comercialización mayorista, para distinguir efectivamente los atributos en base a los cuales trabajar para lograr la diferenciación del producto; II) La calidad objetiva, desde una perspectiva agronómica, con parámetros que permitieron comparar el kiwi local con otros importados y nacionales disponibles en la zona; y III) La cuantificación del valor agregado por la producción de kiwi y su aporte al potencial crecimiento de la región.



Foto 1: Plantación de kiwi. Sierra de los Padres. Marzo 2021. Fuente: Registros propios.



Foto 2: Plantación de kiwi. General Alvarado. Noviembre 2021. Fuente: Registros propios.



Foto 3: Frutos de kiwi. Sierra de los Padres. Marzo 2021. Fuente: Registros propios.

La metodología aplicada en el módulo I, se basó en una encuesta con degustación de productos a consumidores y en entrevistas a los responsables de la comercialización mayorista. En octubre 2020, se llevó a cabo una degustación domiciliaria (61 consumidores de kiwi, no expertos, no entrenados), para contrastar el sabor, color de la pulpa, aroma, consistencia/firmeza y apariencia externa de kiwis regionales y chilenos, en una cata a ciegas. Los consumidores participantes destacaban el mayor equilibrio de dulzura y acidez del sabor y la firmeza de la pulpa como atributos que fundamentaban sus preferencias hacia la fruta de la región. (Fotos 4 y 5).

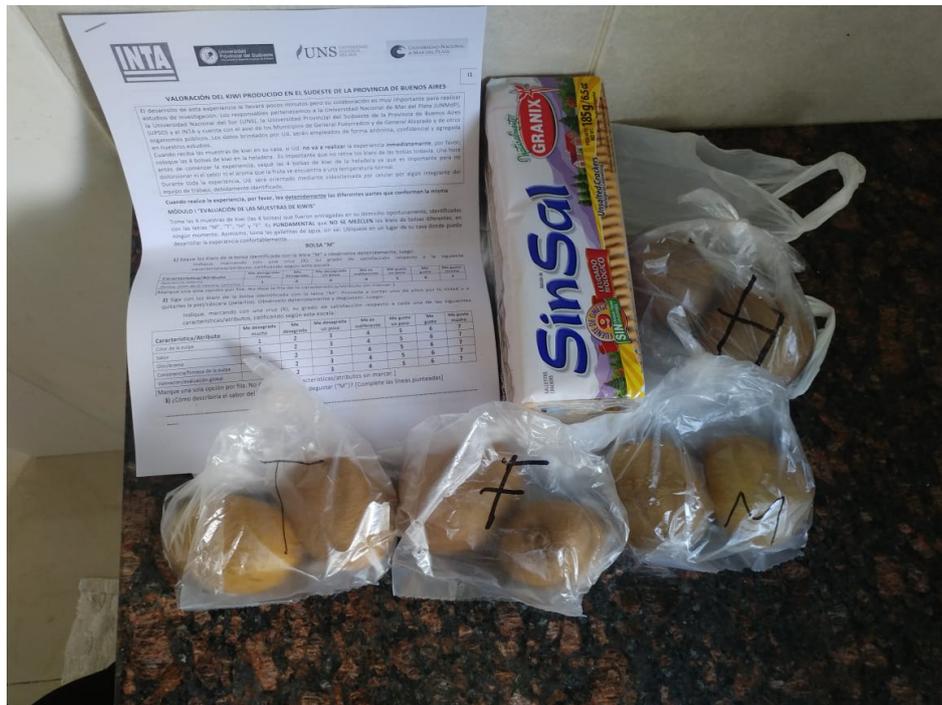


Foto 4: Formulario de encuesta y productos enviados para la degustación domiciliaria. Octubre 2020. Fuente: Registros propios.



Foto 5: Registro de la degustación en un domicilio de Mar del Plata. Octubre 2020. Fuente: Registros propios.

Se realizaron entrevistas en uno de los mercados mayoristas de la región (PROCOSUD), a los responsables de los puestos de venta de frutas, indagando sobre los atributos del producto más valorados y sus opiniones sobre la calidad del kiwi local. Todos reconocen que el sabor del kiwi de esta región es superior y lo asocian al nivel de maduración del producto al momento de su cosecha. Los productos importados no llegan en las mismas condiciones, aunque muchos de los clientes (vendedores minoristas) se interesan relativamente más en el precio que en la calidad del producto.

Para las investigaciones en el módulo II, se tomaron muestras de producto del SEB e importadas (cajas de 9 kg.) en los meses de septiembre y octubre de 2020 y en marzo de 2021 para incluir la producción nacional de otros orígenes (Baradero, La Plata). Las frutas fueron evaluadas en términos de: firmeza de la pulpa, contenido de sólidos solubles totales (SST) y acidez titulable. El kiwi local mantuvo la firmeza adecuada durante el período que simuló el tiempo de comercialización mayorista y minorista en el mercado interno. En particular, se observó que las variables asociadas a las características organolépticas (mayor nivel de SST y, sobre todo, de acidez), que se asocian con un mejor sabor final del fruto, fueron superiores en la fruta regional respecto a la fruta de origen chileno y a otras nacionales. (Fotos 6 y 7)



Foto 6: Kiwi chileno adquirido en mercado mayorista. Septiembre 2020. Fuente: Registros propios.



Foto 7: Kiwi de la región, parte de la muestra procedente del SEB. Septiembre 2020. Fuente: Registros propios.

Los estudios del módulo III, se realizaron sobre la base de diez entrevistas a productores, representativos por estratos de hectáreas implantadas. Se indagó sobre las características del establecimiento y su propietario, la modalidad de producción y comercialización, la estructura de costos y las vinculaciones entre productores. Se obtuvo una estimación preliminar del valor agregado de la actividad en la región, con base en una estructura productiva modal. La discriminación de labores entre consumo intermedio y valor agregado, según los datos de costos

brindados en el operativo, permite concluir que la producción de kiwi en la zona genera Valor Agregado por 900 millones de pesos anuales.

Existe, en el SEB, un clúster regional, con vínculos entre productores originados y sostenidos en torno a un conjunto de acciones: la compra de insumos, la contratación de personal eventual (cosecha y polinización), el uso de maquinaria e instalaciones (cámaras de frío, principalmente), la adopción de nuevas tecnologías y la asociación para comercializar mayores volúmenes de producción.

Conclusiones

El aporte central del Proyecto consistió en sistematizar datos sectoriales preexistentes y dispersos, generar nueva información a partir de relevamientos primarios a productores, comercializadores y consumidores y aplicar en su procesamiento una metodología, que dotó de solvencia técnica a los informes presentados y contribuyó a obtener la Indicación Geográfica para el producto Kiwi Mar y Sierras.

La producción de kiwi en el Sudeste Bonaerense es una actividad regional muy dinámica, altamente tecnificada, proclive a la adopción de nuevas tecnologías y a la recepción de inversiones. Los productores evalúan permanentemente la incorporación de innovaciones en maquinarias y herramientas, instalaciones de enfriamiento y empaque, a fin de lograr mayor eficiencia técnica y económica, en una actividad que presenta un horizonte productivo de largo plazo. Los productores presentan un perfil sociodemográfico particular, con elevados niveles de educación formal como también de capacitación específica. Sus prácticas agronómicas son mucho más compatibles con el cuidado del medio ambiente que las aplicadas en la producción de otros cultivos en la región. En varios casos se están desarrollando procesos de transición hacia la agricultura orgánica y la implementación de normas Global GAP.

La última serie disponible de estimaciones de PBG para el Partido de General Pueyrredon, correspondiente al período 2004-2012 (realizada por la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales), daba cuenta de una significativa evolución positiva de la producción primaria de kiwi en términos de valor agregado. Aislado el efecto del incremento en los precios y efectuando la estimación de esta investigación a precios de dicho año, podemos aseverar que el crecimiento de la actividad superó, en términos reales, más del 500% entre 2012 y 2021.

El crecimiento de la producción de kiwi, en términos de superficie, rinde e inversiones, permitirá consolidar la actividad exportadora ya iniciada y acceder a nuevos destinos. Dados los caminos de cooperación iniciados entre la Universidad y este sector productivo, existen perspectivas de sostener y profundizar los vínculos generados, para llevar a cabo nuevas transferencias de conocimiento.

Modalidad ó tipo de servicio

Asistencia técnica y servicios

Área temática

Turismo

Título del trabajo

El Plan Estratégico de Turismo Sustentable de Villa Gesell

Autores

Marcela Bertoni
María José López
Joaquín Testa
Julieta Maffioni
Valeria Faginas

Unidad Ejecutora

Grupo de Investigación Economía Ecológica - Centro de Investigaciones Económicas y Sociales
- Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

E- mail: marber@mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Secretaría de Turismo. Municipalidad de Villa Gesell

Resumen

El Plan Estratégico de Turismo de Villa Gesell tuvo como propósito contemplar las perspectivas de los distintos actores sociales y precisar los problemas y objetivos comunitarios que el proceso de planificación turística deberá tener en cuenta en una agenda de trabajo a mediano y largo plazo.

La estrategia metodológica se conformó por diversas tareas: talleres en los que participaron tanto prestadores de servicios como residentes, y encuestas (a prestadores de servicios y residentes) para generalizar los resultados y validar las propuestas surgidas del trabajo participativo.

Los temas de los talleres y su secuencia se definieron en función de preguntas disparadoras que permitieron un diagnóstico comunitario, con el fin de establecer cuál es la situación actual en términos de necesidades y problemas, definir objetivos a futuro y la visión, y distinguir frentes de abordaje a través lineamientos de acción para llevar a cabo esos objetivos.

El análisis de los resultados permitió establecer los cuatro frentes de abordaje de la agenda de trabajo: comunidad, cultura e identidad, habitabilidad y condiciones urbanas, gestión ambiental y social, y renovación y diversificación turística.

Descripción del trabajo realizado

El contexto post Covid-19 en el sector turístico demandaba una actualización que estuviera orientada a fortalecer la funcionalidad turística de los destinos, principalmente los de sol y playa con demanda interna. El municipio de Villa Gesell generó en 2021 un proceso de planificación turística, dado que hacía ya casi veinte años que no se realizaba un plan de estas características. Por ello, se propuso la formulación de un Plan Estratégico, incorporando la cuestión ambiental como tema sustantivo de agenda y con el desafío de generar instancias que favorecieran la participación colectiva en la toma de decisiones.

En este marco, la municipalidad solicitó la asistencia técnica de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FCEyS) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). El plan fue coordinado y facilitado por investigadores del Grupo de Investigación de Economía Ecológica y su ejecución se concretó mediante un acuerdo de transferencia entre el municipio y la universidad (Expediente 5-987/21).

Para llevar a cabo el trabajo se propuso como herramienta la planificación estratégica por problemas (Carucci, 2013)¹. Este abordaje, consistió en la revisión del conjunto de problemas relevantes para la comunidad, a través del enfoque participativo, para la elaboración de una agenda de trabajo colaborativa, consensuada y ejecutiva.

En este sentido, se realizaron talleres (cinco en total) que tuvieron lugar entre septiembre y octubre de 2021. En los mismos participaron tanto prestadores de servicios como residentes, en forma virtual y presencial (Figura 1). Se plantearon como un *ejercicio de auto-reflexión* con el fin de reconocer y evaluar situaciones problemáticas, definir objetivos a futuro y priorizar líneas superadoras y creativas que contribuyan al logro de la visión.

Por otro lado, estos talleres estuvieron acompañados, en simultáneo, por la realización de encuestas (a prestadores de servicios y residentes) que permitieron obtener información estadística para generalizar los resultados, independientemente del número de participantes en los talleres. De este modo, se validaron las propuestas surgidas en los encuentros.

El trabajo en Taller, permitió generar las condiciones deliberativas para que se tomen en cuenta distintos puntos de vista en función de los temas propuestos. Asimismo, a lo largo del proceso se contemplaron distintas instancias de devolución, tanto planificadas como efectuadas en contactos cotidianos. Se utilizaron como una herramienta de reflexión y síntesis, porque eran un modo de promover intercambios con los actores para redefinir las cuestiones abordadas y precisar las temáticas de discusión/construcción y, finalmente, consensuar la agenda.

Los temas de los talleres estuvieron orientados a definir la situación actual (en términos de necesidades y problemas), el futuro deseado (a partir del planteo de objetivos y una visión de futuro) y la forma de llevar a cabo los objetivos (estableciendo frentes de abordaje y lineamientos de acción).

En la identificación de *necesidades* (Figura 2) se plantearon cinco temas prioritarios referidos a: la habitabilidad; el espacio público; el trabajo, la formación y la identidad; las oportunidades recreativas; y la gestión, que contenían categorías específicas tal lo indicado en la Figura 2. En síntesis, las necesidades expresadas, tanto por prestadores como residentes, pusieron de manifiesto el requerimiento de poner en práctica una gestión urbana ambiental que exceda a lo estrictamente turístico.

¹ Carucci, F. (2003). Planificación estratégica por problemas: Un enfoque participativo. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales / Friedrich Ebert Stiftung.

Respecto de los **objetivos** (Figura 3) se reconocieron cuatro ejes centrales: cultura, comunidad e identidad; gestión ambiental y social, habitabilidad y condiciones urbana; y renovación y diversificación turística, que se constituyeron en los frentes de abordaje. En el resultado de los objetivos se pudieron distinguir dos enfoques claros: uno respecto del destino, donde la calidad urbano ambiental es el aspecto más relevante; y otro, acerca de mantener e incrementar un modo de vida basado en el buen vivir y un enfoque precautorio para la naturaleza.

A partir de la focalización en un conjunto acotado de temas derivados de los objetivos estratégicos, que fueron priorizados, y los lineamientos propuestos para responder a esos objetivos, se establecieron cuatro frentes de abordaje que constituyen, en definitiva, los principales desafíos de la **agenda** (Figura 4). La agenda consensuada plantea nuevos retos en el proceso de planificación. La secuencia a seguir requiere establecer, en primera instancia, los plazos y etapas de ejecución de los cursos de acción prioritarios para cada uno de los frentes de abordaje, planificando adecuadamente su ejecución de forma realista, viable y responsable.

Asimismo, se deben capitalizar las oportunidades y fortalezas existentes para lograr la visión. En este sentido, se puede atender a tres aspectos principales: la calidad ambiental urbana y natural, que se asocia esencialmente con el trinomio tranquilidad-armonía, belleza y naturaleza; la preocupación ambiental existente en la comunidad, que tiene posibilidad de profundizar el comportamiento ambiental; y el sentido de pertenencia y apego al lugar, que se vincula con una identidad singular.

Conclusiones

El Plan Estratégico de Turismo Sustentable de Villa Gesell se concibe como un compromiso social porque es producto de la concertación ciudadana. Representa la opinión de la comunidad respecto de la visión esperada en el futuro y, al mismo tiempo, se constituye en un instrumento de planificación interactiva, para generar acuerdos y coordinación y evaluar las elecciones y decisiones fundamentales.

El sistema de difusión del proceso y de los resultados del Plan Estratégico de Turismo Sustentable de Villa Gesell se encauzó garantizando que una buena parte de la población participara en la discusión y crítica de los resultados obtenidos.

Asimismo, debido a que este Plan se concibió como un proceso abierto, la finalización no significa, necesariamente, que el trabajo haya terminado. Se espera que esto sea el inicio para procesos auto-organizativos en otros temas de interés común. Por ello, en función de su implementación y seguimiento, debería ser revisado periódicamente, capitalizando lo aprendido a lo largo de esta primera experiencia y retomando desde sus puntos críticos.

De hecho, los procesos comunitarios se deben sostener en el tiempo y, a futuro, generar dinámicas y recursos basados en el consenso y las capacidades locales, para hacerlos verdaderamente sostenibles.

La metodología comunitaria está contextualizada y contribuye a la capacidad de desarrollo endógeno del territorio. La concertación opera como un instrumento que permite el seguimiento y el control democrático y ciudadano de los compromisos y los acuerdos tomados.

El abordaje seleccionado de planificación estratégica por problemas permitió un análisis de tipo operacional, ya que genera resultados que se constituyen en temas de agenda estratégica con posibilidad de incorporarse a la gestión y con potencial para identificar los aspectos progresivos y limitantes para el desarrollo sustentable. El análisis realizado remite a aquellos problemas o

situaciones contextuales del caso que presentan múltiples variables y que están estrechamente vinculados a alternativas de transformar la situación de partida.

En términos de estrategia metodológica, el trabajo permite también la transferencia hacia la teoría para generar ideas recuperables en diferentes escenarios.

Soporte gráfico



Figura 1: Trabajo en talleres con prestadores de servicios y residentes en formato híbrido

Fuente: Prensa Villa Gesell

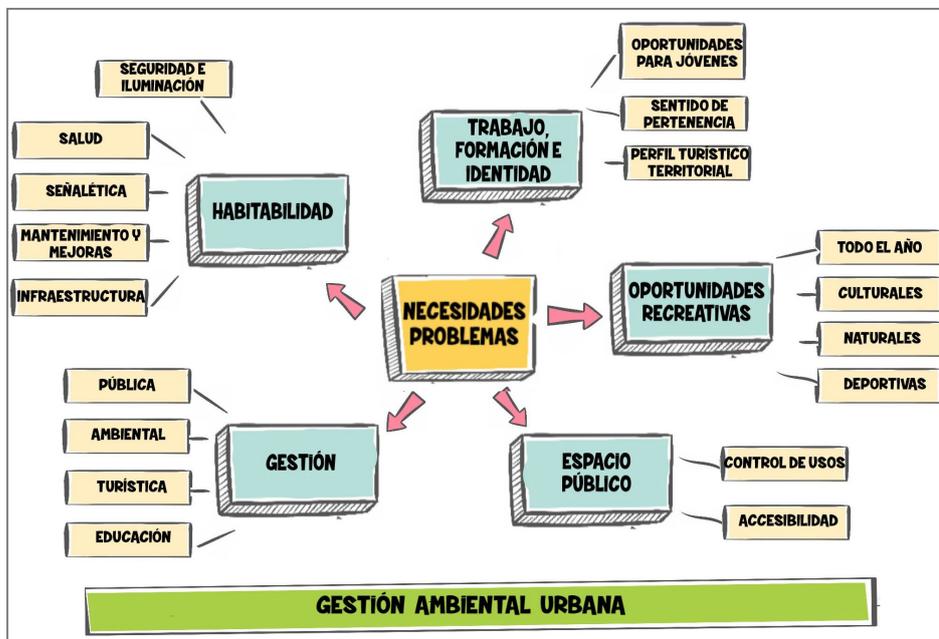


Figura 2: Síntesis de necesidades y problemas identificados

Fuente: Elaboración propia

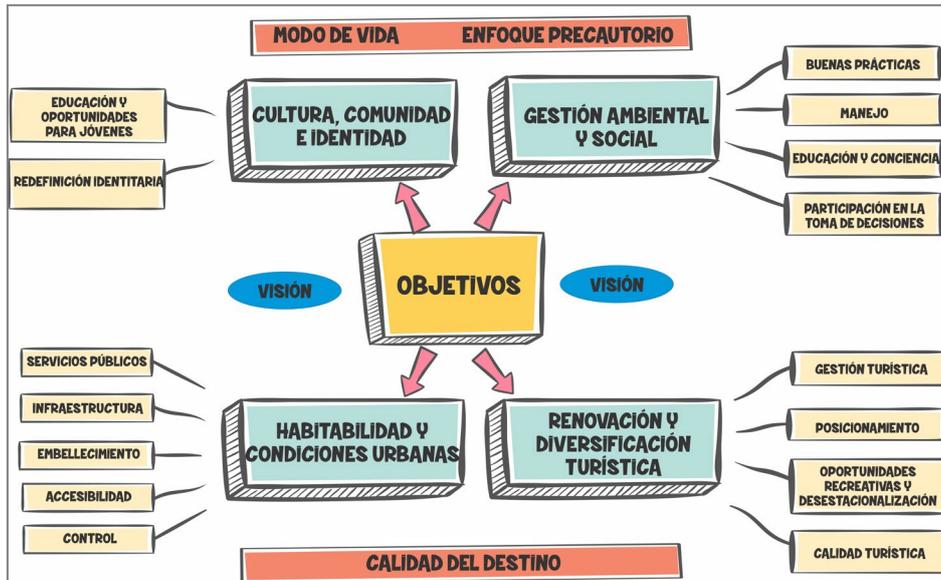


Figura 3: Síntesis de los objetivos

Fuente: Elaboración propia

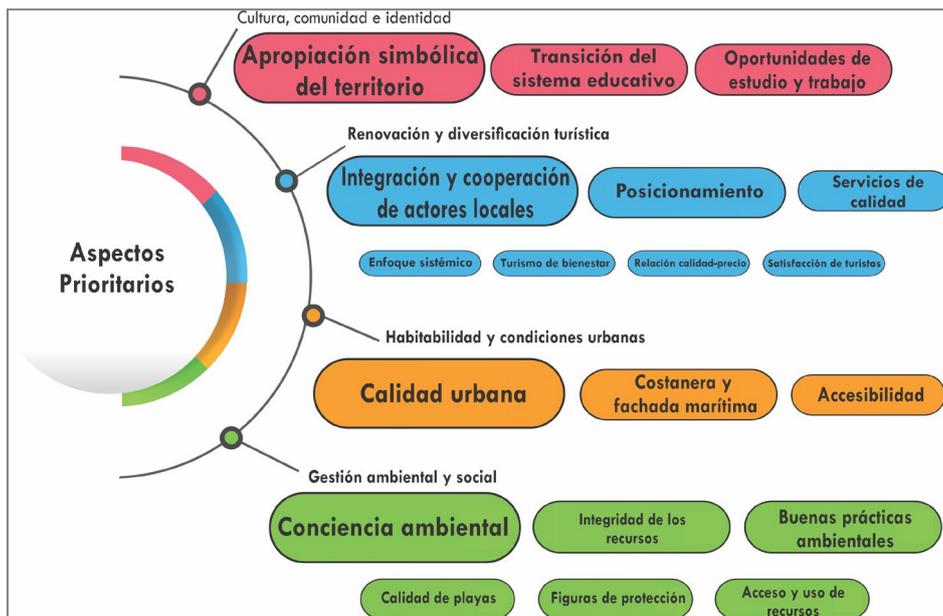


Figura 4: Aspectos prioritarios por cada frente de abordaje

Fuente: Elaboración propia

Modalidad ó tipo de servicio

Asistencia técnica y servicio

Área temática

Biodiversidad y medio ambiente

Título del trabajo

Ensayos de verificación de esterilidad en la industria del plástico

Autores

María Soledad Domínguez
Karina Soledad Esquiús
Julieta Pérez Guzzi

Unidad Ejecutora

Laboratorio de Microbiología, IIMyC-CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata,
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

E- mail: soledaddominguez7@gmail.com

Entidad Adoptante

Envaliq S. A.

Resumen

Envaliq S. A. (Grupo Benioplast) es una empresa referente en la industria del plástico en nuestro país, siendo muchos de sus productos utilizados en la industria alimenticia, comercial y el agro. En particular las Bag in Box son bolsas de envasado automático diseñadas para diversos usos, que reciben un tratamiento de esterilización por radiación ionizante antes de su distribución/comercialización. A requerimiento de la empresa, el Laboratorio de Microbiología (IIMyC-CONICET-UNMdP) llevó a cabo la planificación y puesta a punto de ensayos de verificación de esterilidad de este producto. Desde enero de 2022, se analizaron muestras testigo segregadas aleatoriamente de cada lote producido e irradiado. El ensayo consistió en la determinación de microorganismos aerobios viables totales (bacterias y hongos) en los envases, utilizando la técnica de filtración por membrana. Los resultados obtenidos hasta el momento indicarían que el tratamiento de radiación ionizante al cuál son sometidas las Bag in Box resulta eficiente para la eliminación de bacterias y hongos. La realización periódica de estos ensayos permitió, entre otras cosas, ajustar la dosis de radiación ionizante aplicada y agregar un valor extra al producto por certificación de su esterilidad.

Descripción del trabajo realizado

Envaliq S. A. (Grupo Beniplast) es una empresa referente en la industria del plástico en Mar del Plata y el país, siendo muchos de sus productos utilizados en la industria alimenticia, comercial y el agro. En particular las Bag in Box son bolsas de envasado automático diseñadas para diversos usos, que reciben un tratamiento de esterilización por radiación ionizante (15 kilograys) antes de su distribución/comercialización.

A finales de 2021 y a requerimiento de la propia empresa, el Laboratorio de Microbiología (IIMyC-CONICET-UNMdP) llevó a cabo la planificación y puesta a punto de ensayos de verificación de esterilidad de este producto. Desde enero de 2022, se analizaron muestras testigo segregadas aleatoriamente de cada lote producido e irradiado. De cada caja testigo completa y cerrada de bolsas Bag in Box (de 2, 3, 4 o 5 L) se analizaron 4 unidades. El ensayo consistió en la determinación de los microorganismos aerobios viables totales (bacterias y hongos) en los envases irradiados, utilizando la técnica de filtración por membrana. Para ello, se incorporó asépticamente un volumen conocido (que varió en relación a la capacidad de la bolsa analizada) de diluyente estéril al envase y se homogenizó para recuperar cualquier unidad viable existente. Posteriormente, se procedió al filtrado de dicho volumen de diluyente a través de filtros de membrana de nitrocelulosa, de 0.45 micras. Los filtros se incubaron en placas de Petri con Agar Plate Count (APC), por 48 hs a 37 °C para el recuento de bacterias y por 14 días a 28 °C para el recuento de hongos. Tras la incubación se realizaron los recuentos de las UFC desarrolladas. La ausencia de colonias verificaría la esterilidad de los envases analizados y, por ende, del lote irradiado. Debe resaltarse que los ensayos de esterilidad se llevaron a cabo bajo estrictas condiciones asépticas, por lo que, para lograr tales condiciones el Laboratorio de Microbiología implementó monitoreos regulares mediante el muestreo exhaustivo del área de trabajo y la realización de los controles apropiados.

Los resultados obtenidos hasta el momento indicarían que el tratamiento de radiación ionizante al cuál son sometidas las Bag in Box de Envaliq S.A. resulta eficiente para la eliminación de las bacterias y hongos que el producto podría adquirir durante toda su manufactura. La realización periódica de estos ensayos permitió, entre otras cosas, certificar la esterilidad del producto, ajustar la dosis de radiación ionizante aplicada sin perder la esterilidad del interior y agregarle un valor extra al producto plástico comercializado.

Conclusiones

Si bien el Laboratorio de Microbiología (IIMyC-CONICET-UNMdP) brinda, desde hace 20 años, asistencia técnica a diversas empresas de Mar del Plata y la zona, cada servicio implica un desafío conjunto. A partir del diálogo entre la empresa y el laboratorio es que se personaliza dicha asistencia en virtud de los objetivos de la misma, el producto a testear y los resultados esperados, cubriendo de esta forma las necesidades del sector industrial.

Además, la prestación de este servicio de asistencia técnica al sector productivo contribuye a la mejora de las actividades de investigación, desarrollo y transferencia realizadas por el grupo ejecutor, que demuestra competencia técnica, seguridad y fiabilidad a la hora de realizar ensayos de este tipo, posicionándose a la par de cualquier entidad privada.

Modalidad ó tipo de servicio

Asistencia técnica y servicio

Área temática

Biodiversidad y medio ambiente

Título del trabajo

Evaluación de la calidad del agua para consumo humano en Mar del Plata y ciudades aledañas

Autores

María Soledad Domínguez
Julieta Pérez Guzzi
Karina Soledad Esquiús

Unidad Ejecutora

Laboratorio de Microbiología, IIMyC – CONICET - Universidad Nacional de Mar del Plata,
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

E- mail: soledaddominguez7@gmail.com

Entidad Adoptante

Usuarios de agua para consumo (de red o de pozo) de la ciudad de Mar del Plata

Resumen

Siendo el acceso a agua bebibible de calidad un Derecho Humano, la evaluación de la aptitud del agua para consumo humano se constituye como una actividad relevante. El Laboratorio de Microbiología (IIMyC-CONICET-UNMdP) realiza desde hace más de 20 años, el servicio de análisis de potabilidad del agua (proveniente de red o de pozo) para consumo humano, ateniéndose a la normativa explicitada por el Código Alimentario Argentino (CAA, 2021). Desde el año 2019, en el Laboratorio de Microbiología se han analizado un total de 34 muestras de agua para determinar su aptitud para el consumo humano, provenientes de las ciudades de Mar del Plata, Miramar y Ayacucho. De las 34 muestras analizadas, el 59 % de las mismas fue obtenida de pozos en zonas periurbanas mientras que las restantes correspondían a muestras de agua de red. Los análisis de aptitud para consumo humano revelaron que el 80 % de las muestras de agua de pozo resultaron no aptas para consumo. Sólo una muestra de agua de red resultó no apta, mientras que otras 4 revelaron problemas asociados a las condiciones higiénicas de los reservorios de agua.

Descripción del trabajo realizado

La ciudad de Mar del Plata ha sufrido en los últimos años, una gran expansión de su ejido urbano que no siempre es acompañada con crecimiento del suministro de agua potable por red. En zonas periurbanas de la ciudad, el agua para consumo humano se obtiene directamente de pozos que muchas veces se encuentran perforados de forma precaria, construidos con escasa profundidad, en zonas anegables o cercanos a pozos negros. Esta misma realidad aparece reflejada en otras ciudades de la provincia de Buenos Aires.

El Laboratorio de Microbiología (IIMyC-CONICET-UNMdP) realiza desde hace más de 20 años, el servicio de análisis de potabilidad del agua (proveniente de red o de pozo) para consumo humano, ateniéndose a la normativa explicitada por el Código Alimentario Argentino (CAA, 2021²). Para ello, muestras de agua de 200 ml colectadas en forma aséptica fueron recepcionadas en el laboratorio para la determinación de bacterias aerobias mesófilas (BAM, por siembra en placa vertida en Agar Plate Count, incubación por 48 hs a 37 °C), coliformes totales (CT, por la Técnica del Número Más Probable en caldo BRILA, incubación por 48 hs a 37 °C), *Escherichia coli* (EC, a partir de tubos positivos de CT en caldo EC-MUG, incubación por 48 hs a 44,5 °C) y *Pseudomonas aeruginosa* (PA, por filtración por membrana y siembra en Agar Cetrimida, 48 hs a 37 °C).

Según el CAA (2021), una muestra de agua de red o pozo es apta para consumo humano si cumple con las siguientes condiciones:

-BAM < 500 UFC/ml

-CT < 1,1 NMP/100 ml

-EC, ausencia/100 ml

-PA, ausencia/100 ml

Desde el año 2019, en el Laboratorio de Microbiología se han analizado un total de 34 muestras de agua para determinar su aptitud para el consumo humano, provenientes de las ciudades de Mar del Plata, Miramar y Ayacucho. De las 34 muestras analizadas, el 59 % de las mismas fue obtenida de pozos en zonas periurbanas mientras que las restantes correspondían a muestras de agua de red. Los análisis de aptitud para consumo humano revelaron que el 80 % de las muestras de agua de pozo resultaron no aptas para consumo, excediéndose principalmente en el límite del número de CT/100 ml. Sólo una muestra de agua de red resultó no apta, mientras que otras 4 revelaron problemas asociados a las condiciones higiénicas de los reservorios de agua. En estos últimos 4 casos, se recomendó la sanitización de los tanques de agua y una nueva evaluación de la potabilidad, transcurridos 15 días de la desinfección (Figura 1).

Conclusiones

Según datos de la OMS (2015), el 25 % de la población mundial carece de agua potable en sus hogares. Partiendo de la base de que el acceso a agua bebible de calidad es un Derecho Humano, la evaluación de la aptitud del agua para consumo humano se constituye como una actividad relevante. La información brindada a través de los servicios provenientes de laboratorios de universidades públicas debería acompañar y validar los reclamos comunitarios de gestión del recurso hídrico, y consolidarse como fuente de datos fiable de la realidad del agua para consumo en la región.

2 Capítulo XII. Bebidas hídricas, aguas y aguas gasificadas. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xii_aguas_actualiz_2021-08.pdf

Soporte gráfico

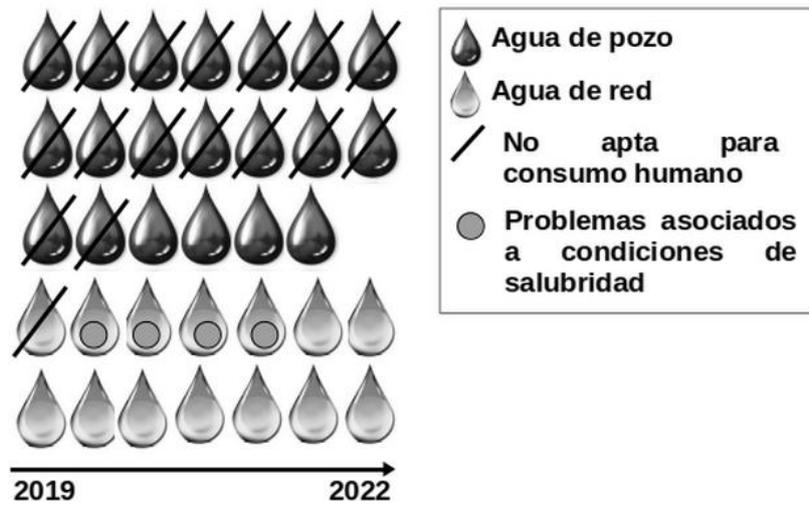


Figura 1: Muestras de agua para consumo humano analizadas en el Laboratorio de Microbiología durante el período 2019-2022.

Modalidad o tipo de servicio

Asistencia técnica y servicios

Área temática

Industria cervecera

Título del trabajo

Vinculación y transferencia tecnológica en empresas relacionadas con el sector cervecero artesanal marplatense

Autores

Liesel Gende
Ignacio Garanzini
Florencia Calzoni
Ignacio Salinas
Paloma Moran Giardini
Michelle Marie
Natalia Damiani
María de la Paz Moliné
Silvina Quintana
Sandra Medici
Martin Eguaras

Unidad Ejecutora

Analizando cerveza. Instituto de Investigaciones en Producción, Sanidad y Ambiente (IIPROSAM). Aprobado por Consejo Académico Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Nov 2018. OCA 579/2018

E- mail : lieselgende@gmail.com

Entidad Adoptante

Empresas relacionadas con el sector cervecero

Resumen

En el marco regulatorio Nacional, el Código Alimentario Argentino denomina a la cerveza como una bebida resultante de fermentar, mediante levadura cervecera, al mosto de cebada malteada o de extracto de malta sola o en mezcla con otros cereales, adicionando lúpulo. Asimismo, propone para los análisis químicos los métodos analíticos de referencia de la American Society of Brewing Chemists (ASBC). El objetivo del presente artículo es abordar la transferencia de conocimiento científico, tecnológico e innovación en el sector cervecero de la ciudad de Mar del Plata. En ese sentido, nuestro grupo de trabajo ofrece herramientas fisicoquímicas y microbiológicas de utilidad al momento de plantear la optimización de su producción o mejoras en la calidad de sus productos. Principalmente nuestra actividad de vinculación se ha centrado en brindar asesoramiento técnico y capacitaciones a empresas del sector. Los tópicos más frecuentemente solicitados han sido métodos de detección de contaminaciones y determinación de viabilidad de levaduras para su reutilización. Los ensayos

de viabilidad y recuentos celulares realizados desde barros de levaduras colectados post-fermentación han permitido, en los casos adecuados, su reutilización de forma exitosa. Se concluye que la interacción entre el productor y el profesional técnico resulta altamente beneficiosa al momento de controlar los puntos críticos de los procesos, sistematizar aquellas prácticas de eficacia comprobada y plantear alternativas que eviten pérdidas económicas.

Palabras clave: levaduras, industria cervecera, vinculación y transferencia tecnológica

Abstract

In the National regulatory framework, the Código Alimentario Argentino names beer as a drink resulting from fermenting malted barley must, or malt extract alone or mixed with other cereals using brewer's yeast and adding hops. Likewise, it proposes the reference analytical methods of the American Society of Brewing Chemists (ASBC). The objective of this article is to address the transfer of scientific, technological, and innovative knowledge to the beer sector of Mar del Plata. In this sense, our working team offers useful physicochemical and microbiological tools for the optimization of their production or improvements in the quality of their products. Our linkage activity has mainly focused on providing technical advice and training to companies in the sector. The most frequently requested topics have been contamination detection methods and yeast viability determination for its reuse. Viability tests and cell counts carried out from yeast sludge collected post-fermentation have allowed, in appropriate cases, its successful reuse. It is concluded that the interaction between the producer and the technical professional is highly beneficial in controlling the critical points of the processes, systematizing those practices of proven effectiveness, and proposing alternatives to avoid economic losses.

Keywords: yeast, brewing industry, technology linkage and transfer

Descripción del trabajo realizado

Antecedentes

La Vinculación y Transferencia Tecnológica (VTT) con el sector productivo han adquirido relevancia. La VTT es una práctica de interacción social mediada por conocimientos, donde los actores son el sector científico-tecnológico y el productivo (Corvalan, 2016).

La cerveza es la bebida resultante de la fermentación del mosto de malta de cebada (sola o mezclada y aromatizada con lúpulo) mediante levadura, principalmente *Saccharomyces cerevisiae* (CAA Art. 1080). Durante el proceso de elaboración en la industria cervecera se generan dos subproductos principales: el bagazo y la levadura (Ramayo Cruz, 2018). La cantidad de levadura residual obtenida depende de los parámetros de fermentación (aireación, temperatura y pH), concentración del inóculo, viabilidad y vitalidad de las células, entre otros. La masa de levadura resultante varía entre 1.5 y 3 kg por cada 100 L de cerveza producidos (Olajire, 2012). Ese barro obtenido es retirado de los fermentadores, en algún caso reutilizado, y luego desechado.

Las levaduras son microorganismos eucariotas unicelulares (Bennett, 1998; Ingraham, 2012), con un tamaño de 3 a 4 μm , membrana nuclear y paredes celulares, se reproducen por gemación y fisión, y son heterótrofas, dependen de materia orgánica viva y muerta como fuente de energía y nutrientes (Baron, 1996, Bennett, 1998). Como anaerobias facultativas, pueden sobrevivir y crecer en presencia o ausencia de oxígeno (Stone, 2006). En condiciones aeróbicas, convierten el oxígeno y los azúcares en dióxido de carbono y energía a través del metabolismo oxidativo permitiendo un crecimiento eficaz. En anaerobiosis, condición utilizada en la elaboración de bebidas, las levaduras son menos eficientes dando como resultado la producción de etanol (Bekatorou et al., 2006).

Las cepas más empleadas en la fabricación de vino, cerveza y pan corresponden a la especie *S. cerevisiae* (Diaz et al., 2013). Esta levadura es una fuente importante de péptidos bioactivos y, potencialmente menos costosa ya que se obtiene como subproducto en la elaboración de cerveza. Su recuperación y reutilización se ha convertido en un hito esencial para la economía circular y la protección del medio ambiente (Oliveira et al., 2022).

Abordamos aquí diferentes actividades de VTT como un proceso de enriquecimiento mutuo entre el sector productivo cervecero y científico tecnológico, identificando y analizando los beneficios económicos y sistémicos.

Objetivos

- El objetivo general es abordar la transferencia de conocimiento científico, tecnológico e innovación según las necesidades del sector cervecero de Mar del Plata.

Objetivos específicos

- Realizar determinaciones químicas y microbiológicas durante la elaboración de cerveza artesanal.
- Evaluar la posibilidad de reutilización de levaduras en el proceso de fermentación.

Metodología

1. *Origen del vínculo, implicancias tecnológicas y actividades conjuntas*

Desde hace más de cinco años se generó un vínculo entre la docencia-investigación-transferencia-extensión y las necesidades de la industria cervecera que derivaron en participación en eventos de la especialidad, pasantías, convenios específicos, servicios STAN (servicios tecnológicos de alto nivel del CONICET) y servicios de transferencia en el marco de la OCS004/96 con la unidad ejecutora “Analizando cerveza” de la FCEyN creada en el año 2018, OCA 579/18.

2. *Análisis fisicoquímicos y microbiológicos*

Los servicios de transferencia ofrecidos al sector constituyen herramientas fisicoquímicas y microbiológicas útiles en la optimización de su producción o mejoras en la calidad de sus productos.

Todas las determinaciones analíticas son realizadas de acuerdo a la ASBC. Los análisis más solicitados son: determinación de calcio por calcinación, digestión ácida y fotometría de llama; alfa amino nitrógeno (FAN) por reacción con ninhidrina y espectrofotometría a 570 nm; oxígeno disuelto en mosto y cerveza por electrometría de membrana; amargor (IBU, International Bitterness Units) por extracción con 2,2,4-trimetilpentano y medición espectrofotométrica a 275 nm; y color por el sistema SRM (Standard Reference Method) con absorción de la muestra a 430 nm (**Fig 1a**).

Las determinaciones microbiológicas se realizan en medios de cultivo específicos (**Fig 1b**) para detectar posible contaminación microbiana en ingredientes (agua, lúpulos y levaduras) y en cerveza, o para el monitoreo de condiciones higiénico-sanitarias en planta y proceso, a través de hisopados de superficies en barriles, fermentadores y equipos lavadores (**Fig 2a**). También se ofrece asesoramiento técnico y capacitaciones (**Fig 2b**).

3. *Viabilidad de levaduras para su reutilización*

La levadura resultante del proceso de elaboración de cerveza artesanal (denominada “barro”) se recolecta para su recuento (**Fig 3a**) y análisis de viabilidad mediante la observación al microscopio óptico. Se realiza el conteo de células/ml de un inóculo del barro de levadura en cámara de Neubauer y tinción con azul de metileno (0,01% p/v) (White & Zainasheff, 2010). Se efectúan las diluciones en solución de sacarosa (5% p/v) y se realiza un recuento de levaduras totales frente a levaduras vivas en cada muestra (**Fig 3b**) (Smart et al., 1999). La viabilidad se calcula como $[(\text{células totales} - \text{células muertas}) / \text{células totales}] \times 100$

Los resultados permiten determinar la factibilidad de reutilizar la levadura proveniente de un batch para inocular el próximo, reduciendo desechos y abaratando costos.

4. *Análisis de bagazo*

Se realizan determinaciones fisicoquímicas del bagazo (**Fig 4a y b**), para ello se utilizan los métodos analíticos de la AOAC. En tanto que para los análisis microbiológicos se efectúa la siembra en medios de cultivos específicos de acuerdo con las referencias para harina de trigo.

Actividades desarrolladas

1. *Red socio-técnica de vinculación y transferencia tecnológica*

La Dra. Gende es la coordinadora de convenios Marco entre la FCEyN de la UNMdP con empresas del sector cervecero de la ciudad:

Desde 2017 con Cervecería Baum (Herleo S.R.L.) OCA 1578/17.

Desde 2018 con Cervecería Bohr. Expediente N° 1185/18.

Desde 2021 con cervecería VSK craft Mar del Tuyu para la realización de prácticas profesionales, OCA 2485/21.

Dictado de cursos:

Se dictaron 2 cursos de elaboración de cerveza artesanal titulados “CERVEZA de la A hasta la Z. Curso completo de elaboración de cerveza artesanal” en 2020 mediante STAN de CONICET.

2. *Análisis de determinaciones fisicoquímicas y microbiológicas:*

Desde 2019 se ha asesorado a cervecería Antares en la determinación de graduación alcohólica y de FAN (aminoácidos libres en mosto) y Cheverry, Gluck y DelCarajo en determinación de IBUs, SRM y oxígeno disuelto en mosto.

3. *Reutilización de levaduras*

Los servicios de capacitación en conteo de levaduras y determinación de viabilidad para su reutilización se realizaron mediante STAN CONICET en 2018, 2019 y 2020 en la Fábrica de Cervecería Bohr, 2019 en Cervecería Jophiels y desde 2021 en Cervecería Bluhén (**Fig 3c**).

En marzo del 2019 a solicitud de la empresa CIAGESER, se desarrolló un Contrato de Asesoramiento y Asistencia Técnica (OCS 004/96) de “Caracterización de las levaduras aisladas del proceso de elaboración de cerveza artesanal mediante análisis de biología molecular, determinaciones químicas y perfil de proteínas y aminoácidos”

4. Reutilización del bagazo

Participación en la red de seguridad alimentaria del CONICET

Se ha participado desde 2021 brindando Servicios tecnológicos de Análisis fisicoquímico y microbiológico sobre muestras de bagazo para su incorporación en el Código alimentario argentino (CAA).

También se ha brindado a la empresa CIAGESER el servicio de estudio de la composición del bagazo para su reutilización como complemento nutricional en abejas mediante STAN CONICET en 2019.

Resultados

Red socio- técnica de vinculación y transferencia tecnológica

Las interacciones con el sector productivo cervecero permitieron consolidar lazos y nuevas líneas de investigación. Entre ellas, proyectos ejecutados por estudiantes de doctorado y de posdoctorado:

Reutilización del bagazo de cerveza como suplemento nutricional de abejas (Apis mellifera). Beca de estímulo a las vocaciones científicas 2020 (CIN 2020), FCEyN, UNMDP, alumno Garanzini I. 2020-2021.

Análisis químico y microbiológico de bagazo de cerveza para su reutilización como suplemento nutricional de abejas (Apis mellifera). Tesis de grado Lic. en Química, FCEyN, UNMDP, alumno Garanzini I. 2022.

Influencia nutricional de la levadura de cervecería (Saccharomyces cerevisiae) en el sistema de defensa de Apis mellifera. Beca Postdoctoral CONICET, FCEyN, UNMDP. Dra Moliné M. P. 2020-actual.

Utilización de levadura residual de la industria cervecera (Saccharomyces cerevisiae) en nutrición apícola y su efecto sobre la microbiota endosimbionte de Apis mellifera. Beca doctoral CONICET, FCEyN, UNMDP. Bq Moran Giardini P. 2021-actual.

Optimización de la productividad de biomasa de cepas de Saccharomyces cerevisiae en cultivos discontinuos. Práctica profesional, alumna Olivera E. 2022.

Varios de los recursos humanos formados dentro del grupo de trabajo se han insertado, posteriormente, en el sector productivo.

Entre las comunicaciones académicas generadas se destacan:

Artículos científicos 2022:

Garanzini I, Domínguez E, Moran Giardini P, Damiani N, Churio M, Medici S, Gende L. *Bagazo de cerveza para su reutilización como suplemento nutricional de abejas.* Revista MDA, 3(2): 52-57.

Vazquez MM, Quintana S, Medici S, Gende L. *Evaluar la efectividad de la levadura de cerveza subproducto de la industria cervecera como bioestimulante en hidroponía.* Revista INNOTEC, en prensa.

Participaciones en congresos

3er congreso de cerveza artesanal. Brewmaster 2019:

- *Aislamiento, caracterización molecular y propagación de levaduras para su utilización en la fermentación de mosto en la producción de cerveza artesanal.* Domínguez MS y col.
- *Servicios tecnológicos de alto nivel orientados hacia la industria cervecera para mejorar la calidad del producto.* Garanzini I y col.

Congreso Argentino de apicultura 2021:

- *Valor nutritivo de la levadura de cervecera Saccharomyces cerevisiae en alimentación apícola.* Moline MP y col.
- **Reunión Argentina de Fisiología Vegetal 2021:**
- *Evaluation of brewers yeast (Saccharomyces cerevisiae) supplementation on hydroponic production.* Vázquez MM y col.

6to congreso de cerveza artesanal. Brewmaster 2022:

- *Desarrollo de productos alimenticios a partir de subproductos de la industria cervecera.* Lamas D y col.
- *Circuito de alimentación sustentable en base a la reutilización de subproductos derivados de la elaboración de cerveza artesanal para su aplicación en nutrición humana y cultivo hidropónico.* Tietze E y col.
- *Estudio de la capacidad de metabolizar la glucosa en levaduras utilizadas en la elaboración de cerveza artesanal.* Morán Giardini P. y col.

Varias de las actividades VTT de nuestro grupo coincidieron con un período de pandemia en donde las interacciones se aplazaron por la merma en la producción de cerveza, pero los lazos permanecieron vigentes luego del receso en la actividad.

Conclusiones

Para el grupo de trabajo “Analizando cerveza”, la interacción permanente y continua con los cerveceros artesanales permitió un proceso de aprendizaje constante y dinámico. La vinculación se desarrolló mayormente en el interior de sus fábricas en un ámbito sumamente cordial. Hasta el momento del inicio de nuestras interacciones con el sector, ningún representante de la universidad había realizado investigaciones, docencia, extensión o transferencia relativas a los procesos de producción de cerveza en la ciudad. Fue un logro destacado abordar un área de vacancia en el sistema educativo.

Los escenarios hallados en relación a los análisis fisicoquímicos de calcio, FAN, oxígeno disuelto en mosto, IBU, SRM resultaron variables y acordes a los reportados por ASBC y brindaron una herramienta precisa para conocer estos parámetros en cada matriz.

La evaluación de los hallazgos de microbiota con potencial deteriorante en cerveza elaborada, ha permitido generar revisiones en los procesos tendientes a su eliminación.

La reutilización de levadura es un proceso relativamente simple con el cual se obtiene el máximo potencial de estos organismos vivos con desperdicios mínimos en cada lote, permitiendo un sustancial ahorro de dinero al cervecero. Los ensayos de viabilidad y recuentos celulares realizados desde barros de levaduras colectados post-fermentación han permitido evaluar su reutilización en forma exitosa.

Las propiedades del bagazo como fuente de proteínas y fibra lo convierten en un insumo promisorio por poseer bondades nutricionales con posible actividad prebiótica para su uso en nutrición humana y animal.

Los resultados obtenidos son la prueba de que esta vinculación entre el sector académico y el productivo ha derivado en una virtuosa retroalimentación. Se concluye que la interacción productor-profesional técnico resultó altamente beneficiosa al momento de controlar los puntos críticos de los procesos, sistematizar aquellas prácticas de eficacia comprobada y plantear alternativas para evitar pérdidas económicas durante la elaboración de cerveza artesanal.

Bibliografía

Baron S. (1996). Medical Microbiology, 4th ed. The University of Texas Medical Branch at Galveston. 1276 p.

Bekatorou A., Psarianos C., Koutinas A.A. (2006). Production of food grade yeasts. Food Technology and Biotechnology. 44: 407–415.

Bennett J.W. (1998). Mycotechnology: the role of fungi in biotechnology. Journal of Biotechnology. 66: 101–107.

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. Capítulo XIII. Bebidas fermentadas. Art. 1080 [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xiii.pdf> [consulta: 5 diciembre 2022].

Díaz C., Molina A.M., Nähring J., Fischer R. (2013). Characterization and Dynamic Behavior of Wild Yeast during Spontaneous Wine Fermentation in Steel Tanks and Amphorae. BioMed Research International.

Ingraham J.L., (2012). March of the Microbes; Sighting the Unseen. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA. 336 p.

Olajire A. (2012). The brewing industry and environmental challenges. Journal of Cleaner Production. 20: 1-21.

Oliveira A.S., Ferreira C., Pereira J.O., Pintado M.E., Carvalho A.P. (2022). Spent brewer's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a potential source of bioactive peptides: An overview. International Journal Biological Macromolecules. 208:1116-1126.

Ramayo Cruz P. (2018). Aprovechamiento de subproductos derivados de la elaboración de cerveza artesanal.” Universidad de Extremadura, Escuela de Ingenierías Agrarias. Pp. 53.

Smart K.A., Chambers K. M., Lambert I., Jenkins C., Smart C. A. (1999). Use of Methylene Violet Staining Procedures to Determine Yeast Viability and Vitality, Journal of the American Society of Brewing Chemists, 57: 18-23.

Stone C.W. (2006). Yeast products in the feed industry: a practical guide for feed professionals. <https://en.engormix.com/feed-machinery/articles/yeast-products-infeed-industry-t33489.htm>.

White C. & Zainasheff J. (2010) Yeast, The Practical Guide to Beer Fermentation. Pp. 303-304.

Imágenes:



Fig 1a. Determinación de SRM en muestras de cerveza de diferentes estilos. **Fig 1 b.** Capsulas de Petri correspondientes a siembras microbiológicas en medios de cultivo específicos.



Fig 2a. Proceso de embotellado durante curso de capacitación “Cerveza de la A a la Z”. **Fig 2b.** Método de hisopado de superficies de barriles para posterior análisis microbiológico.

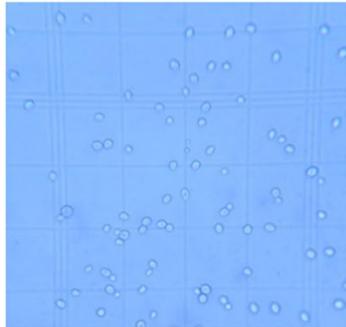


Fig 3a. Toma de muestra de barro de levaduras desde fermentadores. **Fig 3b.** Recuento de levaduras en cámara de Neubauer con tinción con azul de metileno. **Fig 3c.** Recuperación de levaduras para su posterior reutilización en una nueva fermentación.



Fig 4a. Toma de muestras de bagazo. **Fig 4 b.** Recipiente con bagazo para su posterior análisis de composición y microbiológicos.

Modalidad o tipo de servicio

Asistencia Técnica y Servicios

Área temática

Nanotecnología

Título del trabajo

Nodo territorial de vigilancia e inteligencia estratégica en Nanociencia y Nanotecnología

Autores

Alicia B. Hernandez
Oscar Antonio Morcela
Vera Álvarez
Mario Cisneros
Tomas Carroza
Jimena González
Romina Ollier
Walter Schroeder
Marcela Cataldi
Milagros Pandolfo
Micaela Gamero
Jacqueline Bounoure

Unidad Ejecutora

Observatorio Tecnológico OTEC - Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata

E-mail: nodonanomdp@gmail.com

Entidad Adoptante

- Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN)
- Centro Científico y Tecnológico del CONICET (particularmente a través del Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales – INTEMA y del Instituto de Investigaciones Biológicas – IIB),
- GIHON - Laboratorios químicos SRL
- Fares TAIE Biotecnología - Laboratorio bioquímico Mar del Plata S.A.
- Municipalidad de General Pueyrredón

Resumen

El análisis de la información que nos rodea es un factor fundamental en el proceso de innovación tecnológica, por lo tanto, universidades, empresas y organizaciones deben examinar el corpus de conocimientos científicos existentes antes de emprender cualquier proyecto de innovación con el objeto de evitar la duplicidad de esfuerzos. El proceso de Vigilancia e Inteligencia estratégica (VeIE) se ha convertido en un eje de trabajo académico en la UNMDP, de investigación y aplicación territorial. La puesta en marcha del Nodo territorial de VeIE en

Nanociencia y Nanotecnología (Nodo Nano) ha integrado actores de diversos sectores productivos, del sistema científico y gubernamentales. Y es además parte integral del Programa de Vigilancia e Inteligencia estratégica de la UNMDP.

La transferencia de servicios de VeIE permite a las empresas locales fortalecerse y desarrollar negocios con fuerte arraigo territorial. Asimismo, la vinculación sinérgica de las instituciones de producción de conocimiento y promoción de políticas públicas para el desarrollo productivo, con las empresas del sector, es clave para la concreción de negocios intensivos en conocimiento y con potencial de mercado, desde los laboratorios de I+D empresariales y con la mirada en la generación de negocios.

Particularmente referiremos a la primera intervención de vinculación y transferencia llevada adelante por el Nodo, como es la aprobación del proyecto presentado a la primera convocatoria a Proyectos de Transferencia e Innovación Tecnológica (PTIT) de la Secretaría de Vinculación y transferencia tecnológica de la UNMDP.

Descripción del trabajo realizado



Los nodos territoriales VeIE son las estructuras responsables de la implementación de sistemas territoriales de gestión de la vigilancia e inteligencia estratégica. A través de un conjunto de métodos, lineamientos y recursos logran que la información sea sistematizada, recogida, analizada, difundida y protegida, y que sirva como insumo para la posterior toma de decisiones de las autoridades locales. Esta red es impulsada por el MinCyT a través de la Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación; se forma y coordina con una visión federal, al tiempo que está conformada por asociaciones de instituciones capaces de liderar los procesos de VeIE con especificidad sectorial y/o temática.

En la actualidad la nanociencia y la nanotecnología se presentan como un área de vanguardia en investigación, en el estudio de los materiales donde convergen diversas ramas del conocimiento que permiten estudiar fenómenos inéditos que ocurren a nivel atómico y molecular. La importancia de la nanotecnología radica en que en el mundo manométrico los materiales pueden adquirir o realzar propiedades diferentes a las que tienen a escala macroscópica.

El proceso de conformación del Nodo se inició desde un interés profesional, como ya se indicó anteriormente, pero fue con el acompañamiento del equipo de trabajo del Programa VINTEC, y a partir de su metodología de puesta en marcha que se dio comienzo al proceso y se estableció la dinámica de gestión y coordinación.

Se partió de la generación de instrumentos de comunicación, proceso de planificación integral, distribución de responsabilidades y tareas. Fue de mucha importancia las primeras reuniones de equipo ya que sería la primera experiencia de trabajo conjunto, en un espacio en creación y aprendiendo dinámicas y metodologías apropiadas. La sinergia, compromiso e involucramiento de cada uno de los integrantes ha permitido que el alcance de los objetivos propuestos hasta este momento.

El Nodo Nano cuenta con un equipo técnico y científico integrado por investigadores de las Facultades de Ingeniería y Humanidades, y el Centro Científico y Tecnológico del CONICET (particularmente a través del Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales

– INTEMA y del Instituto de Investigaciones Biológicas – IIB), así como dos empresas de relevancia e impacto local, nacional e internacional como son GIHON - Laboratorios químicos SRL y Fares TAIE Biotecnología - Laboratorio bioquímico Mar del Plata S.A., desde el sector gubernamental forma parte la Municipalidad de General Pueyrredón y la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN), todos ellos con sendos aportes de contraparte al proyecto.

Se ha manifestado como problemática a dar respuesta la generación y transferencia de un producto de información con valor agregado, con potencial de asistir como insumo en la toma de decisiones, la generación de nuevas líneas de I+D y así como el surgimiento de nuevas cadenas de valor industrial. Así mismo se pretende colaborar en el diseño y desarrollo de políticas públicas en la materia, a partir de la presentación de información validada y de relevancia.

La creación del Nodo tiene su correlato interno en la Universidad en la creación de un programa de VeIE que permita al sector científico y tecnológico, proveer servicios estratégicos a las diversas unidades académicas, así como a su programa de Incubadora de empresas de base tecnológica, tanto en la realización de informes como en el dictado de capacitaciones dirigidas a alumnos, docentes, investigadores, becarios y emprendedores. De igual manera es posible vincularse y transferir servicios a las restantes Universidades presentes en la ciudad (UTN, FASTA, CAECE, Atlántida Argentina) y a los Institutos de CONICET con doble dependencia en el UNMDP, y otras instituciones de CyT.

Particularmente, podríamos establecer que la primera acción de vinculación y transferencia que se ha concretado desde este espacio recientemente creado, ha sido la presentación y aprobación de un proyecto a la primera convocatoria a Proyectos de Transferencia e Innovación Tecnológica (PTIT) de la Secretaría de Vinculación y transferencia tecnológica de la UNMDP.

La problemática a dar respuesta en este proyecto consiste en la generación y transferencia de un producto de información con valor agregado, con potencial de asistir como insumo en la toma de decisiones, la generación de nuevas líneas de I+D y así como el surgimiento de nuevas cadenas de valor industrial. Así mismo se pretende colaborar en el diseño y desarrollo de políticas públicas en la materia, a partir de la presentación de información validada y de relevancia. Concretamente se estudiarán las tendencias en investigación científica, producción tecnológica, financiamiento, innovación de productos y procesos, y perspectivas de mercado, para el segmento de desarrollo de herbicidas mediante liberación controlada desde sustratos de materiales nanotecnológicos.

La aplicación de nanotecnología está revolucionando el mercado de los agroquímicos, con impacto significativo en el medio ambiente y la eficiencia y especificidad de los tratamientos, reduciendo los efectos nocivos sobre la salud y potenciando la productividad.

La metodología de abordaje consiste en un proceso de vigilancia tecnológica, sistemático y organizado de detección, selección y análisis de información externa e interna de una organización y/o equipo profesional, referida a aspectos tecnológicos, comerciales, de mercado, científicos, legales o de innovación que permitan mejorar la toma de decisiones reduciendo riesgos y la anticipación a los cambios o crisis.

La demanda que motiva este proyecto consiste en la necesidad, por parte de los adoptantes, de contar con un producto de información con valor agregado, con potencial de asistir como insumo en la toma de decisiones, la generación de nuevas líneas de I+D y así como el surgimiento de nuevas cadenas de valor industrial. Y que sirva de fundamento para el diseño y desarrollo de políticas públicas en la materia, a partir de la presentación de información validada y de relevancia.

En lo que refiere a la transferencia de conocimientos, el equipo que integra el proyecto se compone de profesionales de diversas áreas del conocimiento vinculados a la problemática que se aborda, lo que permitirá diseñar y desarrollar un producto con una mirada interdisciplinar y con un abordaje integral del tema. Y el producto a transferir será un informe realizado a medida para las entidades adoptantes de dicho proyecto, lo que les permitirá contar con un insumo de información validada y diseñada íntegramente para cubrir su necesidad. El producto final se encuentra en prensa.

Conclusiones

El punto de partida de una buena Vigilancia consiste en la definición clara y unívoca de las necesidades de información de la organización en función del marco estratégico en el que está situada. Por tanto, se comenzó a elaborar la propuesta a partir de la reflexión sobre los ámbitos o sectores sobre los cuales es relevante estar informado, es decir, sobre aquellos puntos en los que se considera que es importante estar al día para un posicionamiento competitivo dentro del correspondiente sector de actividad.

En definitiva, la vinculación virtuosa entre academia, industria y Estado no puede pretenderse automática ni sencilla. Por el contrario, requiere de actores formados específicamente en la gestión de la tecnología, con fuerte arraigo territorial. La conformación de un equipo interdisciplinario ha sido determinante en el desarrollo de las actividades de coordinación en las etapas de creación de este Nodo NyN, alcanzando niveles de estrecha vinculación, sinergia institucional, cohesión de grupo y dialogo interdisciplinario, creativo y productivo.

Desde el Nodo y como parte de sus acciones de vinculación y transferencia se generan insumos informacionales estratégicos para el desarrollo de políticas públicas, programas de gestión, investigación y oportunidades de negocios vinculados a la aplicación, implementación y apropiación de la Nanotecnología en procesos, productos y servicios.

Este espacio de reciente creación y ya con su primera presentación de propuesta de transferencia en marcha, ha planificado sus acciones para el 2023 con miras a tener presencia a nivel territorial y concretar acciones de transferencia con terceros potenciando su valor, relevancia e impacto local.

Concluimos este trabajo agradeciendo a cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, a las organizaciones que conforman el Nodo y a los equipos de gestión institucional que confiaron en la propuesta, en la relevancia e impacto de la consolidación de un espacio destinado a la gestión de procesos de vigilancia e inteligencia estratégica.

SopORTE gráfico

Representación gráfica del desarrollo temático del primer producto del Nodo

Fuente: elaboración propia



Modalidad ó tipo de servicio

Asistencia Técnica y Servicios

Área temática

Ingeniería y Desarrollo Tecnológico

Título del trabajo

Ciclo de Transformación Digital: Robótica en los Procesos Industriales

Autores

Melisa Kuzman
Juan Manuel López
Rodrigo Russo

Unidad Ejecutora

Laboratorio de Instrumentación y Robótica Aplicada, Departamento de Electrónica, Facultad de Ingeniería

E- mail: melisakuzman@fi.mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Secretaria de la Pequeña y Mediana Empresa y los Emprendedores del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

Resumen

En este trabajo se presenta la experiencia llevada a cabo en el *Ciclo de Transformación Digital de Robótica en los Procesos Industriales*, siendo este uno de los seis ciclos temáticos desarrolladas en la Unidad de Transformación Digital (UTD) difundidas por la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), y promovidas por la Secretaria de la Pequeña y Mediana Empresa y los Emprendedores del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación. Este proyecto tiene como objetivo el fortalecimiento y la mejora de la producción de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), promocionando estrategias basadas en el paradigma de la Industria 4.0.

La actividad realizada por el grupo del Laboratorio de Instrumentación Virtual y Robótica Aplicada (LIVRA) se conforma por un seminario presentando estrategias y casos de éxito en la industria local que permitieron mejorar su producción mediante la automatización de parte de sus procesos, acompañada por un taller de sensibilización. Aquellas empresas que lo solicitaron, recibieron además una asistencia técnica incluida en el programa de la UTD.

Descripción del trabajo realizado

La robótica es una disciplina científica que reúne diversos campos tecnológicos que trabajan conjuntamente para investigar y desarrollar entidades denominadas robots. Estos sistemas están diseñados para realizar una amplia variedad de aplicaciones científicas, domésticas, comerciales

e industriales, y su principal objetivo es brindar nuevos servicios o facilitar determinados aspectos cotidianos. En particular, el uso de los robots industriales se ha desarrollado hasta la actualidad de manera continua con el objetivo de mejorar los procesos productivos, convirtiéndose así en uno de los pilares de la cuarta revolución industrial o Industria 4.0. En esta filosofía, donde las soluciones están enfocadas en la interconectividad, la automatización y los datos en tiempo real, los robots industriales adquieren mayor relevancia ya que pueden ser controlados tanto por un sistema informático como por un humano.

Desde el año 2016, el grupo LIVRA se dedica a proyectos de investigación vinculados a la robótica, actualmente denominado “*Tecnologías IoT aplicadas a Robótica*”. Además, cuenta con participación en diferentes programas de divulgación relacionados con la temática, tales como “*Programa Nexos - Articulación Universidad y Escuela Secundaria*” (2017/2018), “*Proyecto Nexos 2 Escuelas secundarias*” (2019), “*Actualización de Docencia e Investigación en diseño de automatismos industriales*” (2016/2017).

Con el objetivo de continuar promoviendo políticas institucionales que permitan fortalecer la vinculación con el medio social y productivo desde la UNMdP, en el marco del proyecto de las UTD financiado por el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación, se presentan diferentes ciclos vinculados con la transformación digital. En particular, el grupo LIVRA estuvo a cargo del seminario Robótica en los Procesos Industriales y el Taller de Sensibilización (<https://www.mdp.edu.ar/utd/robotica-en-los-procesos-industriales/>), desarrollado en la Unión de Comercio, la Industria y Producción de Mar del Plata (UCIP). Asistieron al evento 21 PyMEs de la región, autoridades y miembros de la UNMdP y representantes de diferentes entidades bancarias (Figura 1 y 2).

Este Ciclo de Transformación Digital tiene como objetivo:

- Contextualizar el marco de aplicación de los robots industriales
- Orientar la producción de forma inteligente y automatizada
- Analizar las oportunidades de optimización en los procesos industriales
- Seleccionar la tecnología adecuada de acuerdo a cada aplicación

Para lograrlos, se desarrolla un breve marco teórico y práctico en la aplicación de procesos de automatización y robótica en diferentes sectores productivos, tales como la industria alimenticia, automotriz, farmacéutica, maderera y de indumentaria, entre otros. Además, se presentaron distintos casos de éxito en la implementación de robótica y automatización en partes del proceso productivo de la empresa Señal de Ajuste (orientada a la manufactura de juguetes de madera), Eurocafé (empresa familiar dedicada al tueste de café de diversos orígenes) y Rocas (fábrica de calzado e indumentaria).

Para culminar el seminario se contó con la presencia del experto Ing. Marcos Palena de la empresa Solnomed cuyo objetivo es brindar servicios tecnológicos y novedosos a instituciones sanitarias. En su presentación se mostró cuantitativamente los beneficios económicos y de calidad que se obtienen al automatizar un proceso de empaquetamiento en el sector farmacéutico. Su participación dio un marco práctico sobre la importancia de la seguridad en el ambiente laboral, mostrando los beneficios obtenidos en estas nuevas metodologías, donde las tareas repetitivas o peligrosas son realizadas por máquinas, disminuyendo el error humano y también los accidentes de trabajo.

Una vez finalizado el seminario, se realizó un taller práctico donde se trabajó con equipos que se encontraban a disposición de los presentes. Se presentó la configuración básica y el funcionamiento de un brazo robótico para manipular piezas y de una máquina CNC destinada a la fabricación de circuitos impresos (PCB).

Al concluir el seminario y el taller, las diferentes PyMEs de la región que asistieron fueron invitados a solicitar una asistencia técnica provista por la UTD. Entre dichas empresas se pueden mencionar Señal de Ajuste, Cabrales (Figura 3), Panacity y Braun Medical, las cuales fueron visitadas con el objetivo de realizar un relevamiento de su situación actual y obtener así propuestas y alternativas de implementación de un plan de transformación digital.

Conclusiones

El presente Ciclo de Transformación Digital acerca el conocimiento de los profesionales del grupo LIVRA a los diferentes actores del sector industrial, haciendo hincapié sobre el desarrollo de las PyMEs regionales. Además, esto permitió conocer las problemáticas que más preocupan al sector productivo, fortaleciendo vínculos con la UNMdP. Claro ejemplo de ello es el caso de la PyME Señal de Ajuste que, a partir de una necesidad particular, y luego de la asistencia técnica, surgió un proyecto final de carrera de dos alumnos de la Facultad de Ingeniería para desarrollar una solución ante dicha problemática.

El financiamiento de este tipo de programas por parte del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación brinda nuevas oportunidades y capacitación para PyMEs que serían difíciles de obtener por sus propios medios. El crecimiento y el desarrollo tecnológico de una empresa no sólo implica mejoras en su propia economía, sino que también impulsa a otros sectores locales generando, por ejemplo, necesidad de nuevos puestos laborales más cualificados.

La presentación de casos de éxito en empresas locales es sumamente relevante para visibilizar la importancia de la incorporación de nuevas estrategias relacionadas con la tecnología para obtener un desarrollo sostenido, preparando a nuestro sector productivo para incorporarse a este nuevo paradigma que es la Industria 4.0.

Soporte gráfico



Figura 1: Ing. Russo, Ing. López, Ing. Kuzman, Ing. Genin (coordinador de la UTD MDP), Dr. Fernando Graña (vicedecano de la FCEYS)



Figura 2: Seminario de Robótica en los Procesos Industriales en la UCIP



Figura 3: Visita técnica a la empresa Cabrales en el parque industrial

Modalidad ó tipo de servicio

Asesoramiento y asistencia técnica

Área temática

Biología de suelos

Título del trabajo

Evaluación de mesofauna de suelo en la Fundación Agroecológica Iguazú

Autores

Pablo A. Martínez

Verónica Bernava

Unidad Ejecutora

Grupo ejecutor “Bioevaluación de suelos”, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

E- mail: pamartin@mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Guayaki Latin America SA

Resumen

Objetivo: conocer el estado de los suelos desde un punto de vista biológico en cultivos de yerba mate convencionales y bajo monte en la Fundación Agroecológica Iguazú (Comandante Andresito, Misiones, Argentina). Métodos: Se obtuvo mesofauna de tres parcelas de cultivo: uno convencional y dos bajo monte y de un sector prístino de selva nativa, a partir de muestras de suelo y de hojarasca.

Se extrajeron diversos grupos de artrópodos, de los cuales los ácaros oribátidos se determinaron a nivel de especie. Se estimó abundancia, riqueza, diversidad y dominancia de cada grupo y similitud entre ambientes según su fauna. Resultados: para la fauna en su conjunto, los suelos fueron semejantes entre sí en abundancia, y muy diferentes de los mantillos que fueron de 2 a 4 veces más abundantes. Los grupos dominantes fueron ácaros y colémbolos. El cultivo convencional fue el menos rico y diverso en cuanto a oribátidos. De los cultivos bajo sombra, uno tuvo los valores de riqueza y diversidad muy semejantes al sitio natural, que presentó los valores máximos. La dominancia fue mayor en el cultivo convencional y en uno de los cultivos bajo monte. Un análisis similitud entre sitios, agrupó separadamente a suelos y mantillos y, dentro de los primeros separó claramente al suelo del cultivo convencional del resto. El cultivo convencional se presenta como un ambiente empobrecido y en desequilibrio para la mesofauna del suelo. Los cultivos bajo monte tienen un impacto mínimo sobre esta fauna, que es un indicador sensible del funcionamiento del ecosistema.

Abstract

Objective: to know the state of soils from a biological point of view in conventional and shaded yerbamate crops at the Iguazú Agroecological Foundation (Comandante Andresito, Misiones, Argentina). **Methods:** Mesofauna was obtained from three cultivation plots: one conventional and two under shade, and from a pristine sector of native forest, from soil and litter samples. Various groups of arthropods were extracted, of which the oribatid mites were determined at the species level.

Abundance, richness, diversity and dominance of each group and similarity between environments according to their fauna were estimated. Results: for the fauna as a whole, the soils were similar in abundance, and very different from the litters, which were 2 to 4 times more abundant. The dominant groups were mites and springtails. The conventional culture was the least rich and diverse in terms of Oribatida. Of the shaded crops, one had richness and diversity values very similar to the natural site, which presented the maximum values. The dominance was greater in the conventional crop and in one of the low-mountain crops. A similarity analysis between sites grouped soils and litter separately and, within the former, clearly separated the soil from conventional cultivation from the rest.

Conventional cultivation is presented as an impoverished and unbalanced environment for soil mesofauna. Shade crops have a minimal impact on this fauna, which is a sensitive indicator of ecosystem functioning.

Descripción del trabajo realizado

El estudio de las comunidades edáficas permite inferir el estado de conservación de un suelo. En el estado natural de un ecosistema, por ejemplo una selva nativa, se espera encontrar mayores valores de riqueza, abundancia y diversidad de la comunidad de artrópodos de suelo, en comparación con el suelo del mismo origen pero impactado. Este impacto puede provenir de diversas fuentes: su uso para cultivo, ganadería u otras actividades de explotación. Asimismo, si se intentara minimizar el impacto, por medio de prácticas agroecológicas, por ejemplo, la fauna debería acusar un impacto menos marcado que frente a las prácticas convencionales.

Con el fin de conocer el estado de los suelos desde un punto de vista biológico, el 6 de diciembre de 2019 se realizó un muestreo en la Fundación Agroecológica Iguazú (Comandante Andresito, Misiones, Argentina), que consistió en la toma de muestras en un sector de cultivo convencional de yerba mate (monocultivo = YCM), en dos sectores de cultivo de yerba mate bajo monte (YBM1 y YBM2) y en un sector de la selva nativa (SN). En cada uno de los cuatro sitios se tomaron 10 muestras de suelo de 60cm² de superficie, hasta una profundidad de 5cm (40 muestras). Asimismo, se tomó un número igual de muestras del mantillo en cada sitio, de 60cm² de superficie y el espesor hallado en cada sitio (30 muestras), excepto en el cultivo convencional, que no contaba con esa capa. Las muestras se depositaron en una batería de extracción (embudos Berlese) y se dejaron 12 días para obtener la fauna. Esta se recogió en alcohol 70%, se separó en grandes grupos bajo lupa y se identificó más profundamente utilizando preparaciones temporarias observadas con microscopio.

La fauna obtenida estuvo constituida por diversos grupos de artrópodos, que fueron determinados hasta diferentes niveles taxonómicos: ácaros hasta familia, género o especie, colémbolos hasta suborden, insectos hasta orden y el resto de los artrópodos hasta clase u orden. Uno de estos grupos, el de los ácaros oribátidos, fue determinado hasta nivel de especie. La matriz básica de datos quedó conformada por 70 muestras en las columnas y por aproximadamente 160 taxones (órdenes, familias, etc., según el grupo considerado) en las filas, con el número de especímenes colectado por muestra y taxón en cada celda.

Se obtuvo un total de 6548 organismos. A partir del recuento de los especímenes de cada taxón en cada sitio, se estimó la riqueza de taxones y su abundancia (Fig. 1); también se aplicaron índices de diversidad y dominancia. Finalmente, se compararon los sitios y estratos

entre sí, en cuanto a esos valores y a la composición de taxones, estimándose las posibles relaciones entre ellos.

Un primer análisis de la composición y abundancia de la fauna en grandes grupos (ácaros, colémbolos, insectos y otros artrópodos) muestra algunos rasgos a destacar: 1) Un contraste entre la abundancia hallada en el estrato suelo respecto a la hallada en el mantillo. Los suelos de los cuatro sitios presentan abundancias muy similares, cercanas a un promedio de 44 individuos por muestra, mientras que la abundancia del mantillo va de los 92,3 individuos, en YBM1 a 182,9 en SN; 2) Un dominio de los ácaros y los colémbolos, que juntos constituyen 85% en promedio. Los insectos siguen con cerca de 8% y el resto de los artrópodos con 6%; 3) Un cambio en la proporción de fauna entre el suelo y el mantillo. Los ácaros, en el primer caso, constituyen casi 39% aumentando a 54% en el mantillo. Los colémbolos no varían entre estratos (35 y 36% respectivamente), mientras que los insectos y los restantes artrópodos, que en el suelo constituyen 13% cada uno, se reducen a 7 y 3,4% respectivamente, en el mantillo.

Se identificaron 98 especies y morfoespecies de ácaros oribátidos, pertenecientes a 41 familias. Su abundancia mostró bajos valores en los suelos respecto a los mantillos (Fig. 2). La riqueza de especies por sitio y estrato muestra que los mantillos son más ricos que los suelos en cada sitio, con valores extremos en el suelo del cultivo convencional, con solo 12 especies registradas y en el mantillo del sitio natural, con 55 especies. No obstante, uno de los sitios bajo sombra (YBM2), a pesar de tratarse de un cultivo, tiene una riqueza apenas inferior que la del bosque nativo. Los suelos en general fueron menos diversos que los mantillos, excepto para el mantillo del sitio YBM1, que, junto con el suelo del monocultivo representan los menores valores de diversidad de todos los sitios y estratos (Fig. 3). La dominancia fue mayor en el suelo del cultivo convencional (que además fue el que tuvo menor riqueza) y en el mantillo del cultivo bajo monte 1.

Se compararon los biotopos entre sí en base a las especies compartidas y no compartidas y a la abundancia que cada una de ellas alcanzara en cada ambiente. Este análisis de similitud dio como resultado dos agrupamientos: uno que incluyó los suelos y otro que reunió los mantillos. A su vez, los suelos de los sitios bajo monte se agruparon más cercanamente y resultaron similares al suelo de la selva nativa, conectándose a ellos, a una distancia considerable, el sitio de cultivo convencional. Los mantillos de los sitios bajo monte se asociaron entre sí y luego lo hicieron con el del sitio natural (Fig. 4).

Conclusiones

La comunidad faunística encontrada en el suelo de un cultivo es indicadora del estado de ese suelo. Es decir, la riqueza, abundancia, diversidad y composición de esa comunidad reflejan qué tan alterado está ese ambiente, sometido a alguna actividad productiva, en relación con el ambiente prístino del cual partió. En el caso aquí analizado, el efecto del cultivo de yerba mate, se contó con el ambiente propio de la zona de cultivo (selva nativa) y con dos modos de producción que, *a priori*, podían verse como dos grados de impacto diferentes: un cultivo convencional, es decir un monocultivo, y un cultivo bajo monte, donde las plantas de yerba mate forman parte de un sistema de vegetación complejo, compartiendo el área con otras especies, propias de la selva nativa. Y en base a los resultados presentados en el desarrollo de este informe, se puede concluir que:

- La fauna presente en el suelo del cultivo convencional es mucho más pobre y menos diversa que la de los otros sitios; el sistema está dominado por una o pocas especies, lo que indica un grado de desequilibrio del sistema; además, carece de la capa de mantillo, lo que empobrece aún más el sistema.
- Los suelos de los cultivos bajo monte tienen el doble de especies que el anterior y son más diversos; cuentan con un mantillo mucho más rico en especies, muchas de las cuales están presentes también en el suelo.
- No obstante, se observan diferencias en la comunidad entre los dos cultivos bajo

monte (que deberán buscarse en cuestiones de manejo o de historia de la parcela) ya que mientras en uno de ellos los valores de las variables medidas son casi iguales a los del ambiente de referencia, la selva nativa, el otro tiene, en particular en el mantillo, valores que dan cuenta de una comunidad no tan equilibrada o madura.

En resumen, desde el punto de vista de la mesofauna del suelo, el cultivo de yerba mate bajo monte se muestra como una estrategia de conservación y de protección del ambiente edáfico en comparación con el cultivo convencional.

Soporte gráfico

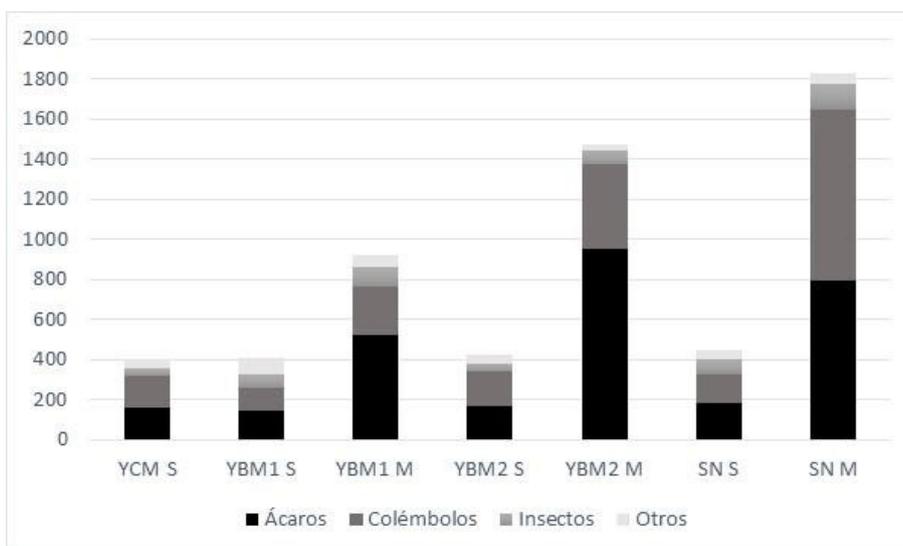


Figura 1: Abundancia por sitio y estrato de los grandes grupos recolectados. YCM= cultivo convencional; YBM1 y 2= cultivos bajo monte; SN= selva nativa; S= suelo; M= mantillo.

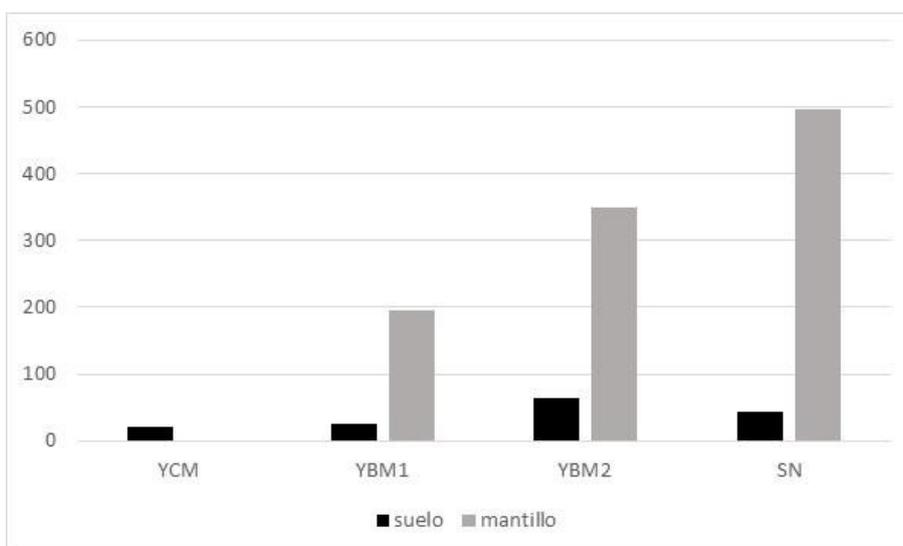


Figura 2: Abundancia de ácaros oribátidos por sitio y estrato. YCM= cultivo convencional; YBM1 y 2= cultivos bajo monte; SN= selva nativa.

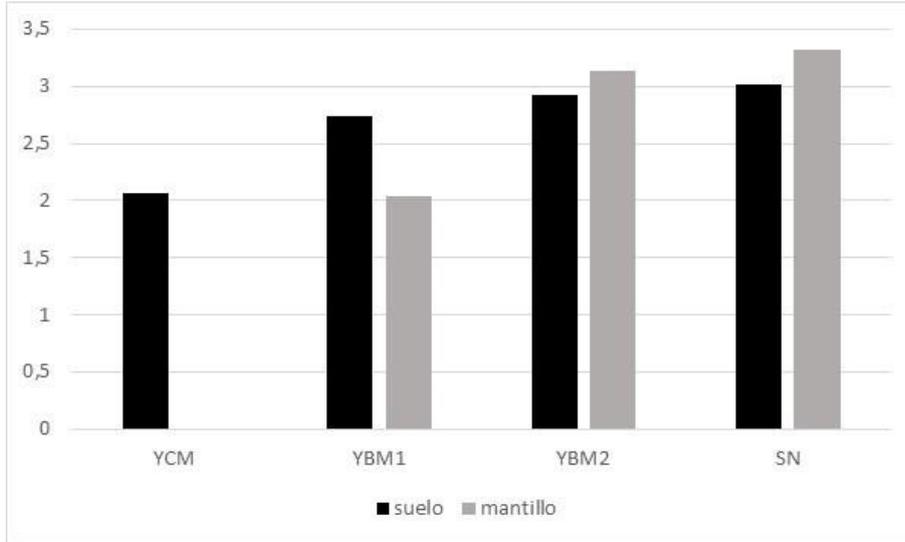


Figura 3: Diversidad H de ácaros oribátidos por sitio y estrato. YCM= cultivo convencional; YBM1 y 2= cultivos bajo monte; SN= selva nativa.

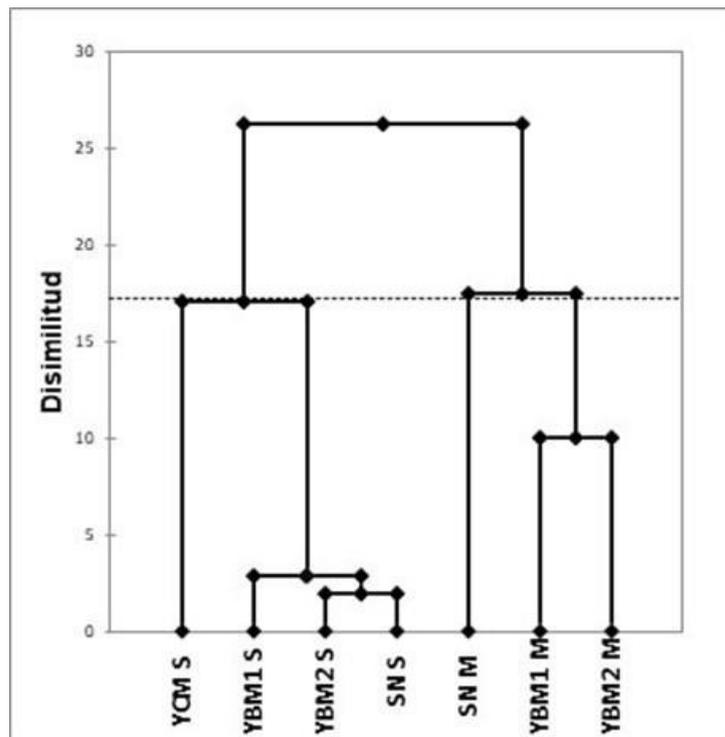


Figura 4: Análisis de conglomerados de los biotopos en estudio, a partir de la composición y abundancia de ácaros oribátidos. YCM= cultivo convencional; YBM1 y 2= cultivos bajo monte; SN= selva nativa; S= suelo; M= mantillo.

Área temática

Emprendedorismo Tecnológico

Título del trabajo

Dando forma el sueño del Start Up: el camino entre el laboratorio y el mercado
(*Shaping the dream of the Start Up: the journey between the laboratory and the market*)

Autores

Oscar Antonio Morcela
Jacqueline Andrea Bounoure
Mario Cisneros

Unidad Ejecutora

Observatorio Tecnológico – OTEC, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería

E- mail: omorcela@fi.mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Investigadores y Grupos de investigación emprendedores tecnológicos de la UNMDP, CONICET e INTA

Resumen

El Observatorio Tecnológico (OTEC) de la Universidad Nacional de Mar del Plata trabaja en el diseño de instrumentos y propuestas de aplicación para construir un territorio innovador y competitivo en el sudeste bonaerense. Sus líneas de acción incluyen las dinámicas de transferencia de conocimientos en gestión de la innovación y de la tecnología a empresas locales, especialmente a las micro, pequeñas y medianas empresas, y la formación de los futuros ingenieros para desarrollar su espíritu emprendedor. También promueve la creación de nuevas empresas de base tecnológica y social, así como proyectos innovadores de investigadores y grupos de investigación locales, para contribuir al desarrollo territorial.

El artículo analiza la trayectoria del OTEC en los últimos años, en base a las interacciones con emprendedores tecnológicos de la UNMDP y otras instituciones que se han presentado a convocatorias de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) Start Up con asistencia del Observatorio. Se ha trabajado en la consolidación y formulación de 14 proyectos tecnológicos, motorizados por diversos Grupos de Investigación vinculados con la UNMDP, y vinculados con el equipo de trabajo del observatorio. Además, se destaca que el éxito de los proyectos innovadores de investigadores y grupos de investigación locales es esencial para contribuir al desarrollo territorial, siempre y cuando consigan acceder al mercado mediante la vinculación con la industria, y para ello, el trabajo sinérgico con los expertos en el área es un determinante de éxito.

Abstract

The Technological Observatory (OTEC) of the National University of Mar del Plata works on designing instruments and proposals for application to build an innovative and competitive territory in the southeast of Buenos Aires. Its lines of action include the dynamics of knowledge

transfer in innovation management and technology to local companies, especially micro, small, and medium-sized enterprises, and the training of future engineers to develop their entrepreneurial spirit. It also promotes the creation of new technology-based and social enterprises, as well as innovative projects by local researchers and research groups, to contribute to territorial development.

The article analyzes the trajectory of OTEC in recent years, based on interactions with technological entrepreneurs from UNMDP and other institutions that have applied for Scientific and Technological Research Projects (PICT) Start Up calls with the assistance of the Observatory. They have worked on the consolidation and formulation of 14 technological projects, driven by various research groups linked to UNMdP and connected with the Observatory's work team. Furthermore, it highlights that the success of innovative projects by local researchers and research groups is essential to contribute to territorial development, provided they can access the market through linkage with the industry, and for this, synergistic work with experts in the area is a determinant of success.

Descripción del trabajo realizado

Desde el Observatorio Tecnológico (OTEC) se trabaja en el diseño de instrumentos y propuestas de aplicación para lograr la construcción de un territorio innovador, competitivo y sistémico del sudeste bonaerense. En este contexto resulta relevante brindar a las empresas del territorio asesoramiento y transferencia de conocimientos en gestión de la innovación y de la tecnología (GIT) y en temas vinculados, con particular aplicación al tejido industrial regional caracterizado por las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME). El OTEC se relaciona con el proceso de mejora en la formación de los futuros ingenieros, tanto desde las cátedras a su cargo como en las instancias de trabajo de graduación y prácticas profesionales, impulsando el desarrollo de su espíritu emprendedor, indispensable para actuar en la sociedad del conocimiento y así contribuir al desarrollo local y regional.

En el marco de un desarrollo endógeno se requiere una estrecha vinculación entre los distintos actores sociales involucrados (municipios, empresas, industrias, universidades y centros de I+D+i, banca pública y privada, sindicatos, entre otros) a fin de alcanzar resultados exitosos. El logro de los objetivos mencionados exigió y exige un fuerte compromiso con la formación específica de capital humano y el trabajo interdisciplinario con los actores del ecosistema regional de innovación.

La creación del Observatorio, dependiente del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la UNMdP, sucede el 27 de mayo de 2008 y se constituye como unidad ejecutora en 2012 (OCA 306/12). Esta formalización facilitó establecer el marco organizativo e institucional de sus actividades, relacionadas con el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión de la innovación tecnológica, las que se inscriben en la consolidación de un modelo de universidad innovadora, caracterizada por su compromiso con el desarrollo de su territorio y como aporte a la construcción de un sistema regional, provincial y nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva.

El presente trabajo tiene por objeto el análisis de la trayectoria del OTEC a lo largo de los últimos 10 años de vida, en base a las interacciones con emprendedores tecnológicos de la UNMDP y otras instituciones que se han presentado a convocatorias de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) Start Up con asistencia del Observatorio.

Start Up universitarias.

La generación de EBT permite la aplicación intensiva del conocimiento generado en la academia sobre el entorno productivo. El OTEC lleva adelante estrategias para impulsar la creación de nuevas empresas de base tecnológica y de base social, como también proyectos innovadores de investigadores y grupos de investigación locales, como contribución al desarrollo territorial.

La principal fuente de financiamiento disponible para los emprendimientos intensivos en conocimiento corresponde a los PICT Start UP, que desde 2014 son un instrumento del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) orientado al desarrollo de nuevas competencias tecnológicas en el mercado de bienes y servicios, y se gestiona a través de la ANPCyT, destinados a las instituciones argentinas, públicas o privadas, sin fines de lucro, a las que pertenecen los grupos de investigación ejecutores de los proyectos.

se ha trabajado en la consolidación y formulación de 5 proyectos tecnológicos, motorizados por diversos Grupos de Investigación de la UNMDP, y realizados por el equipo de trabajo del observatorio. Las modalidades de transferencia han variado entre trabajos finales realizados bajo la dirección de docentes del OTEC (2 casos), otros 2 proyectos en los cuales los docentes han formado parte del grupo colaborador (GC), y un proyecto que se realizó bajo la modalidad de consultoría (contrato de servicio).

En toda la trayectoria de ejecución de esta línea de financiamiento (desde 2005 a la fecha), han sido presentados 14 proyectos tecnológicos radicados en instituciones de la ciudad de Mar del Plata, pero sólo 12 corresponden al período temporal considerado. En la Tabla 1 se muestran los resultados de los proyectos que han recibido asistencia del Observatorio en alguna de las modalidades de vinculación, en contraste con el resto de los proyectos de asiento en la ciudad.

Tabla 1 - Listado de proyectos asesorados por el OTEC, en lo que respecta a formulación y ejecución

Año	Grupo / Instituto (Dependencia)	Modalidad de vinc. con OTEC	Tarea realizada	Mecanismo de Transf. identificado	Impacto de la interacción / Resultado
2017	GFEP / IIB CoMP / INTEMA (CONICET-UNMDP)	Incorporación al GC	Estudio de Mercado	Licenciamiento	Ampliación de la idea de negocio / Financiado 100%
2018	MCT / INTEMA (CONICET-UNMDP)	Dirección de Trabajo Final	Análisis de viabilidad, definición de producto, segmentación	Licenciamiento	Definición de Producto / No presentado
2018	CIAS / FCEyN (CONICET-UNMDP)	Incorporación al GC y OT de Transferencia	Estudio de Mercado. Segmentación. Plan de Negocios	Registro de Propiedad Intelectual	Redefinición del Segmento objetivo / Financiado 100%
2018 y 2021	GF / IIB (CIC-UNMDP-CONICET) LI / INLAIN (UNL-CONICET)	OT de Transferencia	Estudio de Mercado, rediseño de producto. Plan de Negocios	Licenciamiento	Definición de mercado. Construcción de Redes / Financiado 100% .
2019	BCS / IIB CoMP / INTEMA (CONICET-UNMDP)	Dirección de Trabajo Final y OT de Transferencia	Análisis de viabilidad, redefinición de producto Estudio de Mercado y Plan de Negocios	Transferencia de <i>Know How</i>	Redefinición del Producto / Financiado 100%



2020 y 2022	IIB / FCEyN INTEMA/FI (CONICET- UNMdP)	OT de Transferencia	Estudio de Mercado y Plan de Negocios	Registro de Propiedad Intelectual	Definición de producto / Financiado 100%
2020 y 2022	GMA (INBIOTEC- CONICET) INTA Balcarce	OT de Transferencia	Estudio de Mercado y Plan de Negocios (en elaboración)	Transferencia de <i>Know How</i>	Definición de estrategia de transferencia / Financiado 100%
2020	FCA/UNMdP FI/UBA INTA Pergamino	OT de Transferencia	Plan de Negocios	Transferencia de <i>Know How</i>	Definiciones de mercado y estrategia de transferencia
2021	Propapa INTA Blacarce	OT de Transferencia y Dirección de TF	Plan de Negocios	Registro de Propiedad Intelectual y constitución de EBT	Definiciones de mercado y estrategia de transferencia. Diseño de EBT.
2022	INTEMA (CONICET- UNMdP)	OT de Transferencia	Estudio de Mercado	Licenciamiento de patente	Definición de mercado / Presentado
2022	CoMP / INTEMA (CONICET- UNMdP)	OT de Transferencia	Estudio de Mercado	Licenciamiento de patente	Definición de mercado / Presentado
2022	INTEMA (CONICET- UNMdP)	OT de Transferencia	Estudio de Mercado	Licenciamiento de patente	Pendiente de presentación
2022	INTEMA (CONICET- UNMdP)	OT de Transferencia	Estudio de Mercado y Plan de Negocios	Licenciamiento de patente	Definición de mercado / Financiado 100%
2022	INTEMA (CONICET- UNMdP)	OT de Transferencia	Estudio de Mercado	Licenciamiento de patente	Definición de mercado / Presentado

El monto total financiado (actualizado), correspondiente a los proyectos que recibieron asistencia del OTEC asciende más de 55 millones de pesos, lo que representa más de 65% del total financiado por esta línea de crédito, en emprendimientos con asiento en la ciudad. Se han asesorado 14 proyectos mediante diversas modalidades de vinculación, las instituciones de asiento de los proyectos son mayoritariamente los institutos dependientes del CONICET (78%), INTA (21%), otras universidades nacionales (14%) y otros institutos. Muchos de estos organismos participan conjuntamente en los proyectos, por lo que el 43% son de múltiple dependencia.

En general, al momento de la formulación del proyecto es necesario un primer avance de la perspectiva comercial, con la incorporación del estudio de mercado. En este punto, el OTEC realiza un convenio de colaboración con el grupo responsable y elabora el primer documento sin costo (para grupos de la UNMDP) y posteriormente a la adjudicación del financiamiento, el grupo debe presentar un plan de negocios, el cual es financiado dentro del mismo proyecto. Para esta instancia, el OTEC cuenta con personal para realizar los planes de negocio y dar seguimiento a los requerimientos relativos a mercado que pusieran surgir en los informes de avance presentados.

Conclusiones

Como se puede apreciar el principal aporte del OTEC a los proyectos innovadores surgidos en el seno de los Institutos Nacionales de Investigación Científica está en el aporte de la visión de mercado principalmente a través de los estudios de mercado y de los planes de negocios. Estas herramientas a su vez permiten brindarle una retroalimentación al equipo científico que posibilite redefinir aspectos clave para la llegada al mercado, que tienen que ver con la definición o redefinición de producto, adecuación de requerimientos de propiedad intelectual, definición de estrategias de transferencia tecnológica y, en suma, el establecimiento de estrategias de apropiación en parte de los beneficios de la I+D que el estado financia.

El trabajo interdisciplinario es la base sin equa non para el desarrollo de capacidades endógenas en la conformación de emprendimientos tecnológicos, que trascienden el laboratorio de I+D y realizan su primer encuentro con la industria en la forma de emprendimientos start up, que muchas veces pueden evolucionar en la forma de EBT spin off universitarios y que otras veces encuentran su aplicación en la vinculación con la industria mediante transferencia de prototipos, know how e incluso licenciamiento de patentes.

La generación de estas capacidades endógenas viene dada por el trabajo colaborativo entre los distintos dispositivos de la academia para la maximización de las posibilidades de vinculación, y para eso cada actor debe aportar su área de expertise para el crecimiento del proyecto.

A lo largo de la vigencia del programa PICT Start Up, los investigadores y grupos han probado con relativo éxito la formulación de estos proyectos, y podemos afirmar que el grado de éxito de los grupos que cuentan con asesoramiento específico en áreas de mercado suele ser de los más efectivos.

Modalidad o tipo de servicio:

Asistencia técnica y Desarrollo de innovación tecnológica

Área temática

Ordenamiento territorial, Desarrollo social y organizacional

Título del trabajo

Escuelas de urbanización popular. Aportes para una política contrahegemónica del habitar

Autores

Ana Núñez
Mariano De Schant
Ruben Ferreyra
Guillermina Laitano
Leonardo Lupi
Agustín Nieto
Victoria Salvia
Cristian Sar Moreno

Unidad Ejecutora: GISAU/GESMAR/AGUAS/FI (PI3CET); IIDUTYV, FAUD

E- mail. aenunez@mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Vecin@s del barrio popular Bosque Grande; Cooperativa de Obra y Construcción Unión de Luz

Resumen

El trabajo se enmarca en las actividades del PI3CET y del Programa de Investigación y Extensión sobre Producción social del espacio y Derecho a la Ciudad (OCA 754/20), que venimos desarrollando en un sector del B° Bosque Grande, desde octubre 2021. En ese momento, era un asentamiento disperso de unas 100 familias, ubicadas en 14 has indivisas, que no se conocían, y cuyo único vínculo era el merendero comunitario, la inseguridad alimentaria, laboral y del habitar, y un generalizado desconocimiento de sus derechos. A partir de la metodología de trabajo propuesta por el equipo (Escuelas de Urbanización Popular, basadas en la IAP y la Ley 14449 de Acceso Justo al Hábitat), se logró que hoy, 200 hogares, estén inscriptos en el ReNaBaP, se avanzó en el proyecto participativo de urbanización, se realizaron talleres de capacitación en oficios y en cooperativismo, se obtuvo la Banca 25, se iniciaron mesas de trabajo con el propietario del predio y el municipio, se presentaron diversos expedientes para las demandas comunitarias, y se constituyó formalmente la Cooperativa Unión de Luz, liderada por mujeres del barrio y totalmente prescindente de organizaciones partidarias, con el objetivo de que las obras a ejecutar para la urbanización y la conquista del derecho a la ciudad, quede en sus manos.

Abstract

This work is framed within the activities of PI3CET and the Research and Extension Programme about Social Production of Space and the right of the city (OCA N° 754/20), which we have been developing in a sector of B° Bosque Grande, since October 2021. At that time, it was a scattered settlement of about 100 families, located in 14 undivided hectares, who did not

know each other, and whose only link was the community diner area, the insecurity food, labour and housing, and a generalised lack of knowledge of their rights. Based on the work methodology proposed by the team (Escuelas de Urbanización Popular, based on the IAP and Law 14449 on Fair Access to Habitat), 200 households are now registered in the ReNaBaP, progress was made in the participatory urbanization project, training workshops were held in trades and cooperativism, the Banca 25 was obtained, working groups were initiated with the owner of the land and the municipality, various files were presented for community demands, and the Cooperativa Unión de Luz was formally constituted, led by women from the neighbourhood and totally independent, with the objective that the works to be carried out for the urbanization and the conquest of the right to the city remain in their hands.

Descripción del trabajo realizado

Esta propuesta se enmarca en el PI3CET³, y el Programa de Investigación y Extensión denominado Producción social del espacio-tiempo y Derecho a la ciudad (OCA 754/20), cuyo propósito es entamar una política contrahegemónica del habitar, desde la comunidad y, basada en una perspectiva de derechos, fundamentalmente emanada de los principios rectores de la Ley 14449 y la Ley 27453.

En ese marco, proponemos las Escuelas de Urbanización Popular⁴ imbricadas a los principios de la Educación Popular de Paulo Freire y de la Investigación Acción Participativa de Fals Borda, cimentando derechos desde adentro, y construyendo poder social desde las bases comunitarias, a través de la extensión crítica. Ello permite la co-labor en la construcción de las demandas sociales, para la posterior co-gestión comunitaria de políticas públicas. El origen del proyecto radica en nuestra inquietud ético-política y pedagógica de mancomunar la generación de instrumentos comunitarios que permitan la transformación social, y el reconocimiento y la promoción integral de derechos sociales, en el marco de políticas urbanas vigentes.

Iniciamos nuestro trabajo colaborativo con la comunidad que habita un predio de Bosque Grande en octubre 2021, luego de varias reuniones virtuales con la Presidenta de la Sociedad de Fomento, el Padre Hernán de la Parroquia Santa Rita, Leo García (del Hogar de Cristo y coordinador del merendero) y la Coordinadora del CEU de la UNMdP, Arq. Julieta Villa, quienes habían tomado concimiento de nuestro trabajo en otros barrios populares de Mar del Plata. Se realizó una primera reunión con varias familias, en el merendero María de Nazaret, en la que comentamos nuestra metodología de trabajo, y en un primer encuentro surgió la necesidad de que las familias se conocieran, supieran cuántas eran, cómo vivían y, fundamentalmente, cómo organizarse para empezar a trabajar comunitariamente en la urbanización del barrio. Su único vínculo compartido era la precariedad e inseguridad en todas las dimensiones de la reproducción social: alimentaria, laboral, habitacional. Así, se acordó que realizaríamos talleres de trabajo una vez a la semana, a los que se sumó la Lic. Alejandra García Morillo de Cáritas, donde debatir problemáticas principales pero también objetivos precisos, y comenzar un proceso de organización comunitaria a partir del conocimiento co-producido y con el horizonte del proyecto de urbanización. El predio es una chacra indivisa bajo propiedad privada, de unas 13 has, sin calles internas (Imagen N° 1), a la que las primeras familias llegan en el año 2011, pero la posesión, de manera individual, tiene su auge durante la pandemia del Covid-19 (Gráfico N° 1 y Foto N° 1).

La primera actividad fue realizar un relevamiento del predio mediante dron, a los efectos de contar con mapas que nos permitieran trabajar sobre la urbanización, a la vez que organizar un

³ Proyecto de Investigación, Extensión y Transferencia, financiado por la SPU.

⁴ Seleccionadas por el Ministerio de Desarrollo de la Nación. Ver Núñez, A. (2021). "Instrumentos para (en)tramar una vida digna. Escuelas de Urbanización Popular". En Uranga, W. comp (2021). *Políticas Sociales: estrategias para construir un nuevo horizonte de futuro*. Vol. 3. Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Social de la Nación; CEIL-CONICET; FAUATS. pg. 69-76.

censo comunitario, cuya información a relevar se acordó colectivamente, y realizamos una capacitación a las mujeres que lo ejecutaron (Foto N° 2). Paralelamente, indagamos sobre la situación dominial, judicial e impositiva de la chacra, lo que dio lugar a un taller comunitario para fijar estrategias posibles, basándonos en la legislación vigente, y tendiendo vínculos con distintas instituciones políticas. A partir del mapeo y los resultados del censo, se solicitó la ampliación en el Registro Nacional de Barrios Populares y, hoy, las familias ya tienen su Certificado de Vivienda Familiar, lo que garantiza que no serán desalojadas.

En el momento del censo, habitaban el predio 106 hogares (hoy, alrededor de 200), todos con hacinamiento por cuarto, en viviendas que promedian los 18 m², el 24% de los hogares no tiene baño (pozos fuera de la vivienda) y el 12% lo comparte con familiares fuera del barrio. Las instalaciones eléctricas son por “enganche”, y en riesgo, y el abastecimiento de agua para consumo a través de mangueras interconectadas. Esta precariedad produjo incendios, fallecimientos y niños internados.

Es una población muy joven, con un promedio de edad de 22,4 años, y casi el 70% de la población activa no está registrada. Toda la situación se agrava por no haber calles abiertas, de manera que no puede acceder auxilio en caso de emergencia, y se dificultan sobremedida los trayectos cotidianos (Gráfico N° 2). El 26% de los hogares tiene como principal sostén una mujer; y el 44,3% de los hogares recibe alguna asistencia estatal, primordialmente la AUH.

En este marco, desarrollamos acciones paralelas en cuanto a: indagaciones sobre la situación dominial del predio y talleres específicos sobre estrategias a realizar; toma de muestras de agua (Foto N° 3), arrojando contaminación el 90% y talleres al respecto y para reparar las conexiones (taller sobre conexiones de fluidos, en general); taller comunitario sobre el proyecto de apertura de calles (Foto N° 4, hoy, en tratamiento deliberativo una ordenanza para concretarlo); talleres sobre cooperativismo, en articulación con el Instituto Movilizador de Fondos Cooperativos, y actualmente se formalizó la Cooperativa de Obra y Construcción Unión de Luz, liderada por mujeres; realizamos talleres sobre normativa urbanística apropiada al barrio, proyecto participativo de urbanización (Fotos N° 5, 6 y 7) y sobre derechos implicados en la urbanización (Imágenes N° 2 y 3); se hicieron talleres de capacitación sobre riesgo eléctrico e instalaciones domiciliarias y construcción (Fotos N° 8, 9, y 10); con las lideresas participamos en la Mesa de Trabajo Federal de Barrios Populares en La Plata, donde establecimos contacto con diversos funcionarios; y también de la Campaña Regional sobre “Nuestros derechos, nuestros barrios” de Habitat International Coalition, donde ellas expusieron todo el proceso (Foto N° 11). Respecto de la gestión democrática de la ciudad, pudieron expresarse en la Banca 25 y dialogar, por primera vez, con funcionarios de la Municipalidad de General Pueyrredon para el abordaje conjunto de la urbanización (Fotos N° 12 y 13).

Conclusiones

Consideramos que para consignar los aportes y aspectos innovadores de este trabajo, debe comenzar por preguntarnos, siguiendo a Zubero, (2015:14-18)⁵ qué sería innovar dentro del sistema capitalista, a qué prácticas nos referimos cuando hablamos de innovación, y qué horizonte de transformación las orienta, para poder enmarcarlo en el conjunto de relaciones sociales y para escapar, como señala este autor, del término “innovación social” como un concepto-fetiché y situarlo en el terreno del cambio social, abordando las prácticas sociales concretas.

⁵ Zubero, Imanol (2015). “Innovación social: una propuesta para pensar las prácticas sociales en clave de transformación”, En Subirats, J. y Bernardos, A. (Eds). *Innovación social y políticas urbanas en España. Experiencias significativas en las grandes ciudades*. Barcelona: Icaria. Pp. 13-41, 2015

En este sentido, pensamos que el tránsito seguido en nuestro trabajo se inscribe en el horizonte de la innovación, pues está produciendo cambios objetivables a través de la construcción comunitaria de demandas y propuestas colectivas, a partir de brindar herramientas para construir poder popular, y apuntando a la gestión democrática de la ciudad, uno de los principios rectores de la Ley 14449. Rescatamos la metodología de trabajo, transversal y transferible, desde la integralidad de funciones y operativa, y totalmente realizado desde nuestra universidad pública.

Los aportes al medio que podemos señalar se inscriben en: a) *el ámbito académico* (reconceptualizando y enriqueciendo nuestro quehacer en las distintas funciones universitarias); b) *el barrio popular* (incidiendo en la mejora de sus condiciones de vida, capacitando en oficios y en legislación pertinente a la urbanización, aportando a la organización comunitaria, brindando herramientas para conocer y ampliar sus derechos, contribuyendo a generar vínculos con otros actores sociales e instituciones públicas, cooperando en el proyecto participativo del barrio y en la apropiación de instrumentos para la gestión democrática, como la Banca 25, entre otros); y c) *el ámbito político institucional*, en cuanto a la co-producción de políticas públicas del habitar, en relación a otros dos principios rectores de la Ley 14449 como son la función social de la propiedad y el reparto equitativo de cargas y beneficios, plasmados en la propuesta de consorcio urbanístico que elevamos al municipio y al propietario de la tierra donde se ubica el barrio popular; y en el anteproyecto de ordenanza para crear el Consejo Local de Vivienda y Hábitat.

El impacto del trabajo queda plasmado en la declaración de interés municipal por el HCD, bajo la Resolución 4850/22, por nuestros aportes académico, social y comunitario en barrios populares, y en la firma de un **Convenio** de colaboración con el municipio para el diseño de políticas de suelo, habitacionales y derecho a la ciudad. Creemos que esto presagia y fortalece la continuidad de nuestra línea de trabajo dentro de la innovación social.

Soporte gráfico⁶



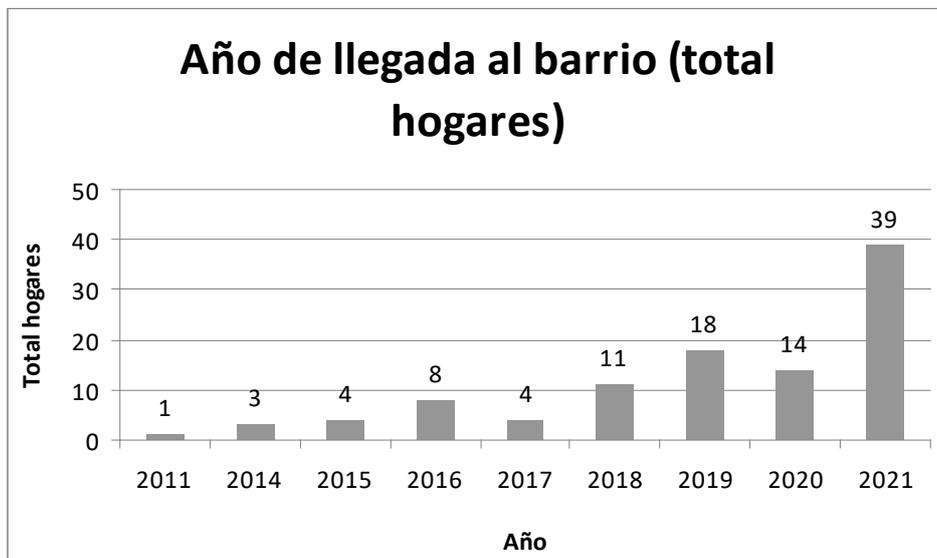
Imagen N° 1: El predio del barrio popular



Foto N° 1: Llegada al barrio

⁶ Todas las fotos e imágenes son propias del equipo

Gráfico N° 1: cantidad de hogares por año de llegada

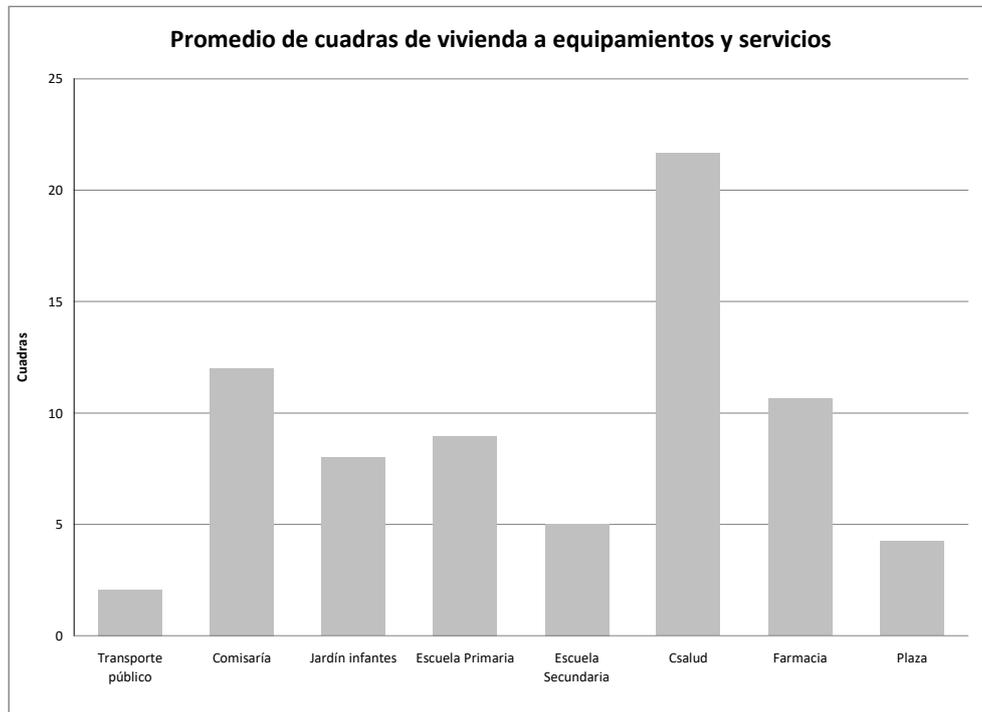


Fuente: censo comunitario, noviembre 2021



Foto N° 2: inicio del censo comunitario

Gráfico N° 2: distancias a servicios y equipamiento



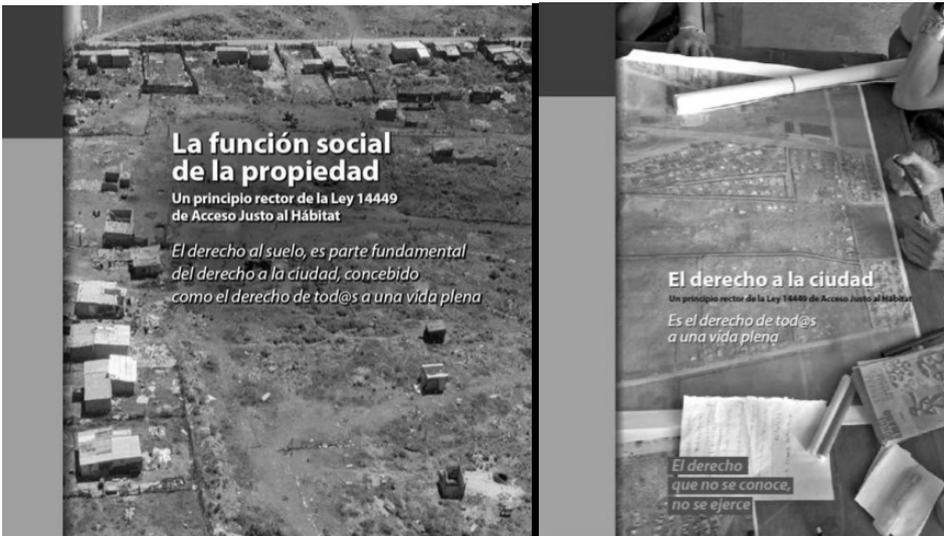
Fuente: censo comunitario, noviembre 2021



Foto N° 3: toma de muestras de agua



Foto N° 4: proyectando la apertura de calles



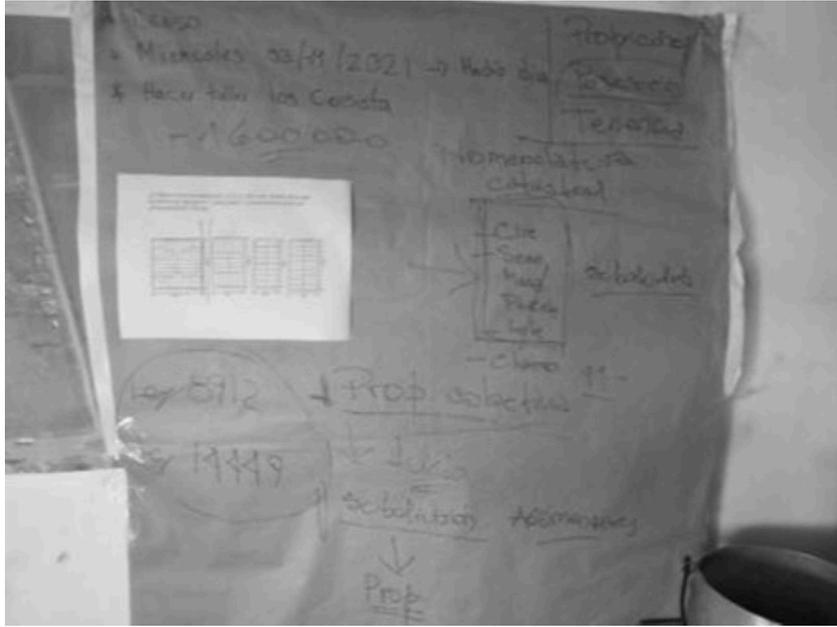
Imágenes 2 y 3: capacitación en derechos





Fotos N° 8, 9 y 10: capacitación en oficios





Fotos N° 5, 6 y 7: talleres sobre la normativa urbanística



Foto N°11: participando de la Campaña Regional de HIC



Fotos N° 12 y 13: en la Banca 25 y Planeamiento

Modalidad ó tipo de servicio

Capacitación de Recursos Humanos

Área temática

Ingeniería y Desarrollo Tecnológico.

Título del trabajo

Curso de capacitación en tecnologías IoT (Internet de las cosas)

Autores

Walter A. Gemin
Rodrigo E. Russo
Melisa G. Kuzman
Juan M. López

Unidad Ejecutora

Laboratorio de Instrumentación Virtual y Robótica Aplicada (LIVRA), ICYTE, Departamento de Electrónica y Computación, Facultad de Ingeniería.

E- mail: geminw@hotmail.com

Entidad Adoptante

NEON-Red de Competencias en Internet de las Cosas, perteneciente al Proyecto Erasmus-NEON No. 618942-EPP-1-2020-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP de la Unión Europea. (<https://www.project-neon.eu/>).

Resumen

En el año 2022 se dictó un nuevo curso sobre tecnologías y aplicaciones IoT (Internet de las Cosas) que fue financiado por el programa Erasmus-Neon de la Unión europea. Estos recursos permitieron adquirir materiales e instrumental para equipar un laboratorio de IoT. El curso denominado “Hands On IoT” está orientado a estudiantes de carreras afines a la temática y a profesionales del sector. La modalidad del curso es presencial y remota, con transmisión en vivo por YouTube. El material del curso es libre y está disponible en el campus de la facultad de Ingeniería. A partir del año 2023, se incorporó como materia optativa de las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación denominada “Diseño y Aplicaciones con tecnologías IoT”.

Este proyecto internacional permitió que docentes realizaran viajes a las distintas universidades y empresas que conforman la red. Por otro lado estudiantes tuvieron la posibilidad de realizar cursos y competencias organizadas en el marco de este proyecto.

Descripción del trabajo realizado

El Laboratorio de Instrumentación Virtual y Robótica Aplicada (LIVRA) cuenta con una amplia trayectoria en docencia e investigación en los temas de Instrumentación Virtual, Robótica, e Internet de las cosas desde el año 2015 con proyectos avalados por la UNMDP.

En el año 2020 surgió la posibilidad de ser parte de un proyecto internacional denominado Erasmus-Neon: Red de Competencias en Internet de las Cosas (<http://neon-iot.org/>). En este proyecto participan Universidades de Austria (University of Klagenfurt), España (Universidad Carlos III de Madrid), Uruguay (Universidad Católica de Uruguay y Universidad de la República) y Argentina (Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional del Sur y Universidad Nacional de Mar del Plata).

El objetivo general del proyecto es generar una red de competencias sobre la temática para compartir y difundir conocimientos entre Universidades e Industrias de diferentes partes del mundo.

El laboratorio LIVRA de la facultad de Ingeniería de la UNMDP, fue el encargado de proyectar, diagramar y dictar el curso “Hands on IoT”.

IoT o Internet de las cosas, se refiere a un conjunto de tecnologías y casos de uso que no tiene una definición única y clara. Un punto de vista, plantea la IoT como el uso de dispositivos conectados a una red, integrados en el entorno físico, para mejorar algún proceso existente o permitir que desarrollen posibilidades nuevas.

Estos dispositivos, o cosas, se conectan a la red para proporcionar información que reúnen del entorno a través de sensores, o permitir que otros sistemas se comuniquen y actúen sobre el mundo a través de actuadores.

Cada uno de ellos es capaz de convertir información del mundo real en datos digitales que brindan una visibilidad de cómo interactúan los usuarios con los productos, servicios o aplicaciones.

Un caso particular de IoT es la domótica, que es un conjunto de tecnologías aplicadas al control y automatización inteligente de una vivienda.

Este curso teórico-práctico tiene el objetivo de difundir conocimientos sobre tecnologías IoT, a estudiantes de carreras afines e industrias locales e internacionales. El motivo por el cual se impulsó la creación del curso es la alta demanda de profesionales con conocimientos relacionados a IoT. Gracias a este proyecto, se pudo adquirir instrumentos y dispositivos para crear un laboratorio para prácticas locales y remotas.

En el año 2022, se dictó por primera vez el curso con modalidad virtual y presencial para estudiantes que pertenecen a la industria, alumnos de carreras afines o público en general. El mismo fue difundido por la red NEON a nivel internacional y se inscribieron alumnos de instituciones e industrias pertenecientes al proyecto o por fuera de estas. Tuvo una gran convocatoria llegando a tener 50 inscriptos.

Respecto al armado del laboratorio se contó con placas de desarrollo ESP32 diseñadas y ensambladas por la cátedra (Fig 1.), componentes electrónicos y PC Raspberry Pi 400.

El curso se dictó de forma simultánea de manera presencial y remota a través de *streaming*, por la plataforma YouTube <https://www.youtube.com/@livra-fi-unmdp7312>, dentro de la cual se pudieron realizar comentarios en tiempo real que fueron contestados por algún integrante de la cátedra. Todo el material brindado en las clases, está disponible en el campus de la Facultad de Ingeniería <http://campus.fi.mdp.edu.ar> de la carrera Ingeniería en Electrónica. Las clases se dividieron en dos partes:

Una exposición teórica con apoyo de diapositivas y luego se continúa con la parte práctica, en la cual se transmite en vivo el entorno de trabajo y se proyecta para que tanto los estudiantes locales como remotos puedan visualizar la misma práctica.

El objetivo de cada clase es finalizar la misma con una serie de ejercicios prácticos desarrollados por los estudiantes dentro del horario pautado. Estos consisten en desarrollo de

programas utilizando el lenguaje de programación embebido MicroPython, sobre placas de desarrollo basadas en ESP32, diseñadas por la cátedra. Alternativamente, se proveen de herramientas afines como por ejemplo componentes electrónicos, instrumental, computadoras portátiles, Raspberry Pi 400, acceso remoto al gateway y transmisión en directo de video del laboratorio virtual. El mismo consiste en un ejemplo de domótica aplicado a una maqueta de una casa, compuesta de sensores, luces y sonido controlados en forma remota (Fig.2).

Para evaluar el curso los alumnos deben completar todos los trabajos prácticos que se proponen en las clases y al finalizar, deben presentar un trabajo completo sobre una temática presentada oportunamente. En el caso del curso de 2022 se solicitó que los alumnos desarrollen un sistema de adquisición y monitoreo de datos en tiempo real. Para esto es esperable que se implementen todas las etapas necesarias para su funcionamiento desde la programación del Hardware hasta el diseño del *dashboard* (interfaz gráfica) Fig 3 y Fig 4. con la cual interactúa el usuario final de manera remota.

Previo al dictado del curso, se relevaron datos de inscriptos por institución como se muestra en la Fig. 5a y en la Fig 5b. se observa la distribución por género. En cuanto al canal de YouTube, se obtuvieron los datos de visualizaciones correspondientes al período de dictado del curso. Esto se puede observar en la Fig. 6. Por ser la primer cursada, pudimos lograr satisfactoriamente los objetivos propuestos por el proyecto NEON de incrementar las competencias y habilidades de las personas en tecnologías de IoT.

Conclusiones

La participación dentro de la Red de Competencias del proyecto NEON generó una red de contactos y conocimientos con instituciones dentro y fuera del país. Esta red se vio fortalecida debido a que ya se prevén futuras colaboraciones en torno a este y otros proyectos. A raíz de la participación en la red se dio la posibilidad de realizar viajes de docentes y estudiantes a las distintas instituciones participantes con estancias en distintas universidades.

A través de uno de estos viajes, estudiantes de nuestra facultad participaron en una competencia *Hackathon* en Montevideo en la Universidad Católica de Uruguay, logrando obtener el primer premio de la misma. La temática designada fue aplicaciones de IoT en la agroindustria, contando con la exposición de especialistas en el campo. De esta experiencia, fue posible vincularse con empresas del sector agropecuario.

A raíz de la generación del curso, se creó la asignatura *Diseño y Aplicaciones con Tecnologías IoT*, la cual es parte del plan de estudios de las carreras Ingeniería en Electrónica y Computación.

Por medio de este proyecto se obtuvo financiamiento para la compra de materiales para el laboratorio como una impresora 3D, tres notebooks, dos PCs de escritorio, tres monitores de PC con lo cual es posible incorporar nuevos contenidos en las próximas cursadas.

Modalidad o tipo de servicio

Consultorías, auditorías y asesoramientos en distintas áreas.
Capacitación de Recursos Humanos

Área temática

Ciencia de la Información

Título del trabajo

La vinculación y transferencia en las Humanidades: el caso del Departamento de Ciencia de la Información

Autores:

Andres Vuotto
Alicia Hernandez
Pamela Palma

Unidad ejecutora

Área de Innovación y transferencia del conocimiento; Departamento de Ciencia de la Información. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata

E-Mail: transferenciafh@mdp.edu.ar; transferenciafh@gmail.com

Resumen

El presente trabajo aborda, de forma sintética, la creación y puesta en marcha de un área dedicada a la transferencia de conocimiento y vinculación con el medio dentro de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata, y se relatan algunas de las experiencias de trabajo llevadas adelante con el Departamento de Ciencia de la Información.

Las Humanidades y Ciencias Sociales tienen una importante utilidad social por aportar sus conocimientos para encontrar respuestas a los distintos desafíos sociales, económicos, ambientales, entre otros, a los que debe enfrentarse una sociedad para su desarrollo. Para que esta utilidad pase del plano de la posibilidad al plano de la realidad, es necesario contar con políticas universitarias que promuevan no sólo la investigación, sino también la innovación y la transferencia.

A fin de presentar un relato integral de la conformación del área de Innovación y transferencia de conocimiento (Área I+T) y también incluir experiencia de buenas prácticas es que se describirán algunas de las acciones llevadas adelante durante el año 2022 en forma conjunta con el Departamento de Ciencia de la Información, permitiendo visibilizar la relevancia e impacto alcanzado.

La gestión a cargo del Departamento de Ciencia de la Información ha trabajado los últimos años en forma conjunta con los responsables del Área I+T en la consolidación de acciones de transferencia y en la sensibilización de sus docentes, becarios, alumnos y graduados, sobre la relevancia de potenciar su perfil profesional en diversos espacios territoriales en los que son requeridas sus incumbencias profesionales.

Palabras Clave: transferencia de conocimiento; vinculación; humanidades; ciencias sociales; Ciencia de la Información

Descripción del trabajo realizado

Las universidades, principalmente en América Latina, ocupan un rol clave en la producción y aplicación de conocimiento codificado de dominio público, como también en su acceso, transferencia y difusión. Es una participación que no sólo se materializa con la producción intelectual que desde sus esferas científicas y académicas se genera, también requiere mecanismos concretos que permitan la inserción social de los conocimientos producidos y su apropiación por parte de toda la sociedad. Lejos de lo que pueda significar para un investigador/a que participa desde su espacio laboral en una universidad, el conocimiento científico y académico, y sus prácticas, persigue un objetivo mayor relacionado con el nivel de desarrollo de una región específica. Sobre este aspecto Thomas y Kreimer (2002) plantea la necesidad de participación de los usuarios finales del conocimiento científico y tecnológico producido como unos de los canales a transitar para generar capacidades de resolución de problemas que permitan superar situaciones de pobreza, exclusión y permitir el desarrollo sostenido.

En este sentido social es que cobran valor las actividades de vinculación y transferencia, y se construye una nueva forma de hacer ciencia aplicada o en este caso específico “hacer conocimiento” que Ziman (2000) denomina ciencia post-académica, y considera como un elemento clave la presencia de la sociedad en la gestión y uso integral del conocimiento científico. La actividad en las universidades públicas argentinas siempre requirió ser visible y útil, pero ser visible para su propia sociedad, ya que los criterios de aprobación dependen en gran parte de ese rasgo que no toda producción logra alcanzar. Pero cuando la consigna abordada refiere a las formas y posibilidades de apropiación del conocimiento por parte de aquella sociedad que sostiene el sistema científico y tecnológico, al nivel de considerar este conocimiento un patrimonio público de incalculable valor para el abordaje de distintas problemáticas y necesidades, es cuando la visibilidad como concepto inherente a la ciencia adquiere otras propiedades y la universidad como usina productora de conocimiento y tecnología debe responder con soluciones que regulen y aseguren la utilidad mencionada.

En función de lo hasta aquí señalado es que la universidad hoy más que nunca tiene la responsabilidad de construir instrumentos que permitan generar utilidad social de los conocimientos científicos y tecnológicos localmente producidos, los que según Thomas (2009) se encuentran sub-utilizados, incluso en la actualidad.

Una problemática que, desde la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata y como resultado de actividades diagnósticas llevadas a cabo por responsables del Área de Vinculación y Transferencia⁷, se observa con respecto a la exposición y aplicación libre de los resultados de su actividad de investigación refiere a la ausencia de mecanismos y acciones concretas que hagan posible el desarrollo de proyectos de Vinculación y Transferencia, como también el cumplimiento de circuitos administrativos y de gestión que materialicen dichas iniciativas. Esta situación puede ser analizada desde distintos ángulos; en el marco de este trabajo y desde la mirada que pueda significar el rol de la universidad pública en Argentina y el escenario actual en Vinculación y Transferencia se puede considerar que es un aspecto que requiere ser abordado con actividades de sensibilización, gestión y soluciones en términos de procesos administrativos; tres pilares centrales que son los que han dado lugar a la creación del Área de Innovación y Transferencia de conocimiento⁸ como también de una planificación y crecimiento de un espacio prácticamente sin antecedentes en el marco de la Facultad de Humanidades, y de las prácticas por parte de su comunidad académica.

⁷ Esp. Alicia Hernandez y Lic. Pamela Palma

⁸ El Área de Vinculación y Transferencia se crea en el año 2018 bajo la gestión de la Decana Silvia Sleimen, y con la coordinación de la Esp. Alicia Hernandez y la Lic. Pamela Palma

Abordar la vinculación y la transferencia en la Facultad de Humanidades (FH) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) es de por sí una organización de gran complejidad, ya que la Facultad es un espacio institucional que ofrece una variada cantidad de carreras, tanto dentro de las Humanidades como de las Ciencias Sociales; actualmente su oferta de grado y posgrado se integra por 24 carreras con una estructura conformada por 10 Departamentos que atienden la diversidad disciplinar del campo. El Área de Innovación y Transferencia de conocimiento de la Facultad se crea y proyecta como espacio de gestión con el propósito de generar instrumentos que permitan la vinculación con el medio, la innovación y la transferencia de las Humanidades y las Ciencias Sociales; desarrollar y planificar las prácticas de transferencia en la Facultad; asesorar a las y los distintos actores, y comprender y reelaborar los procesos que inducen a la producción de conocimientos y saberes atendiendo a la relevancia requerida para la transformación social en el marco de todas las disciplinas que comprende la unidad académica.

Una de las primeras acciones llevadas adelante por el Área fue el desarrollo de un modelo de relevamiento de resultados de investigación y prácticas de transferencia, el cual fue elaborado en el ámbito de la Facultad (FH - UNMDP) con el objeto de posibilitar el diagnóstico y la planificación de acciones que promuevan la vinculación con el medio, la innovación y la transferencia de las Humanidades y las Ciencias Sociales. El modelo consistió en tres instancias de relevamiento:

- Análisis y evaluación de todos los proyectos de investigación de la Facultad.
- Registro minucioso de todos los currículums de Directoras/es de proyectos, haciendo hincapié en los puntos referidos a las áreas de transferencia y vinculación.
- Intervenciones con Directoras/es de proyectos a partir de una entrevista focalizada en conocer su percepción de la transferencia, vinculación y las instancias de trabajo con actores externos a la universidad.

Los distintos encuentros y reflexiones permitieron un trabajo integral orientado a la sensibilización y construcción de un nuevo concepto de transferencia y vinculación tecnológica, siendo entendida como una actividad que se focaliza y hace posible el complejo proceso mediante el cual los nuevos conocimientos construidos a partir de una investigación, una actividad o proyecto de extensión, el ejercicio de la tarea académica o administrativa, son incluidos en el desarrollo socio-productivo de la comunidad generando, como unos de sus impactos más relevantes, una mejora social concreta. Este concepto de transferencia contempla siempre la participación de un actor externo a la universidad (Estado, empresas u organizaciones de la sociedad civil), la cual puede contemplar una remuneración como contrapartida del valor que agrega el conocimiento que se transfiere. Este concepto, si bien no es acabado ni estático permite repensar las propias prácticas.

Estas intervenciones permitieron echar luz sobre la existencia de una vinculación activa con diversos sectores y actores sociales, que no habían sido enunciados en los proyectos. Del mismo modo, y a partir del intercambio y la reflexión conjunta sobre la transferencia, la intervención permitió comenzar a poner en valor algunos conocimientos, metodologías y procesos posibles de ser aplicados de manera articulada con otros, impactando en una mejora social, productiva, comunitaria. También se recuperaron y reconocieron varias experiencias en la participación y generación de acciones de transferencia tanto por parte del grupo de investigación como por parte de los directores de los proyectos.

Finalmente, como parte del plan del Área de I+T, se delineó una agenda de intervención en torno a cuatro líneas fundamentales, contemplando en todas ellas el intercambio, la co-reflexión y la co-construcción entre actores intra y extra Facultad e intra y extra academia. Estas líneas a grandes rasgos son: sensibilización sobre la transferencia, visibilización y jerarquización de la

transferencia en humanidades y ciencias sociales, desmercantilización de las prácticas de transferencia y, por último, vinculación intra y extra académica.

El caso del Departamento de Ciencia de la Información

En lo que refiere al trabajo llevado a cabo de forma conjunta con el Departamento de Ciencia de la Información, espacio institucional donde se asienta la oferta académica comprendida por 4 carreras con modalidad a distancia y presencial, las actividades de investigación, extensión y vinculación de la disciplina Bibliotecología; se trabajó en primer término en la definición de políticas y acciones específicas que se encuentren en sintonía con el Área y con lo disciplinar específicamente. En este sentido, a grandes rasgos, se puede entender la relevancia de la Bibliotecología y Ciencia de la Información en todo lo referente a la gestión del conocimiento. Como plantea Rivera Hernández (2017), la dinámica global del intercambio y la generación de conocimiento ha sido influenciada por los cambios tecnológicos, las formas de producción y las diferentes maneras de entender el mundo de acuerdo al contexto social. La experiencia en la investigación científica nos ha dejado una enseñanza: el mundo como lo entendemos hoy, es subjetivo; depende del avance de la tecnología y de los conocimientos profundos alcanzados por nuestros antecesores...el proceso de la vinculación inicia al identificar cómo se asimila y se transfiere el uso de los conocimientos generados en las universidades y los centros de investigación, complementándose con los conocimientos y experiencias de los trabajadores del sector productivo a través de los cuales se generan nuevas prácticas orientadas a la mejora productiva y por ende al desarrollo de la sociedad. Es en ese escenario donde la Bibliotecología se presenta como una disciplina científica y académica estratégica de intervención transversal en todo proceso productivo, aportando técnicas, herramientas y procesos para la gestión integral de datos, información y conocimiento en el desarrollo de instrumentos y abordajes intelectuales enfocados hacia la construcción taxonómica de los distintos dominios y campos de aplicación, con intervención en cualquier espacio disciplinar, no se circunscribe a las Humanidades y Ciencias Sociales.

En línea con lo anteriormente señalado, y en un sentido muy general, se identifica a la Vinculación y Transferencia como una práctica de interacción social mediada por conocimientos en donde los principales actores son el sector científico y tecnológico y el sector “usuario” de conocimientos localizados tanto en el sector privado como público. Estos conocimientos pueden tener diversos formatos: saberes incorporados a las destrezas humanas, resultados de investigación bajo la forma de “papers”, artefactos; diseños; etc (Corvalán, 2016); por consiguiente no se pueden disociar el conocimiento y sus necesidades de gestión en el escenario actual, cómo tampoco la Vinculación y Transferencia con la Gestión del Conocimiento.

La Bibliotecología, entre sus principales objetivos y objetos de estudio, investigación y aplicación profesional, incluye la gestión de conocimiento ya sea para su preservación, acceso y difusión; como también para la optimización de los procesos de uso y generación de nuevo conocimiento, aportando profesionalismo en el desarrollo del conocimiento como capital intelectual y activo esencial para cualquier actividad, individual y/o colectiva, que se desarrolle sin importar el ámbito organizacional en el que se aplique. En sintonía con las metas planteadas por el Área de Vinculación y Transferencia, Facultad de Humanidades, para todos los espacios institucionales integrantes, el Departamento de Ciencia de la Información se plantea como objetivo actuar de nexo entre la Bibliotecología y la estructura productiva, identificando los desarrollos en capacitación, asistencia técnica, asesoramiento, investigación y aplicación buscando los mecanismos pertinentes que posibiliten el trabajo conjunto Departamento, Facultad y sector productivo para ponerlos a disposición del desarrollo local, regional y nacional. También es parte de la política específica del departamento en materia de Vinculación y Transferencia detectar las necesidades específicas de estos sectores, público y productivo, a

través de programas y proyectos específicos que constituyan verdaderas oportunidades para futuras y futuros graduados de las carreras, diseñando escenarios donde puedan participar activamente en proyectos de vinculación con la tutorización de docentes e investigadores e interactuando con organizaciones de diversos rubros con demandas concretas en el diseño y aplicación de políticas de información y procesos de gestión del conocimiento.

Aportes de los resultados.

Se detallan a continuación las acciones llevadas adelante entre el Departamento, el área de la Facultad y las diversas contrapartes.

La gestión de cada una de las propuestas fue puesta en marcha teniendo en cuenta la normativa y reglamentación vigente dependiendo de la Secretaría de Vinculación y transferencia tecnológica de la UNMDP, dando lugar a los procedimientos administrativos establecidos. Todas las acciones señaladas a continuación se concretaron durante el período 2021 - 2022, con participación de docentes e investigadores, estudiantes, personal de cada organización y el Área de Vinculación y Transferencia. Es posible establecer que las propuestas se han enmarcado en la modalidad o tipo de servicios: Asistencia técnica y servicios; Capacitación de recursos humanos.

- Contrato con la Secretaría de Cultura del Partido de General Pueyrredón. Acciones: migración de bases de datos de la Biblioteca Pública Municipal Leopoldo Marechal, implementación de sistema de gestión bibliotecaria Koha, instancias de capacitación.
- Contrato con la Biblioteca del Congreso de la Nación. Acciones: dictado conjunto de la Diplomatura en Gestión y Servicios en Bibliotecas Parlamentaria.
- Contrato con el Colegio de Técnicos de La Provincia De Buenos Aires Distrito 5. Acciones: Diagnóstico y consultoría sobre estado actual del Archivo institucional.
- Vinculación y asistencia en la ejecución de pasantías (4 pasantes) con la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud “Dr. Carlos G. Malbrán” (ANLIS)
- Vinculación y asistencia en la ejecución de pasantías (2 pasantes en períodos consecutivos) con la Cámara Argentina de la Construcción delegación Mar del Plata.
- Contrato con el Fondo Permanente de Capacitación y Recalificación Laboral (FoPeCaP) que brinda financiamiento a los trabajadores de la Administración Pública Nacional, y La Biblioteca Nacional Mariano Moreno para dictado conjunto de la Diplomatura en Gestión de Colecciones Bibliográficas Especiales.

Continuando con la política en cuanto a gestión de Vinculación y Transferencia en el marco del Departamento, se encuentran en estudio y con circuitos administrativos iniciados 5 proyectos más, de los cuales 3 comprenden instancias de pasantías y dos constituyen asistencia técnica para el desarrollo de productos o servicios de base tecnológica.

Conclusiones

Hemos intentado poner en valor la transferencia desde las humanidades y las Ciencias Sociales como señal de compromiso de la academia y de los profesionales e investigadores que allí se forman con el desarrollo de una sociedad más justa, inclusiva, sostenible y sustentable. A su vez, hemos querido promover una actitud proactiva en cuanto a la vinculación entre ciencia, universidad, industria y sociedad. Dar cuenta de las complejidades que se presentan tanto fuera como, y sobre todo, dentro de la comunidad académica para abordar e intervenir en esta área, y también del método que nos permitió dar los primeros pasos y llevar adelante gestiones de vinculación con resultados positivos tanto internos como externos. Y por último, brindar una experiencia de desarrollo conjunto con un Departamento de la Facultad con el que ha sido posible concretar varias acciones y tener un plan de trabajo consolidado.

Lo descripto, en cuanto al trabajo llevado a cabo en el Departamento de Ciencia de la información, donde también se deben contemplar las numerosas experiencias de extensión que desde hace años se realizan, siempre que formen parte de una actividad que se ejecute en el marco de una relación de vinculación ya sea como parte acompañante a esta o por consecuencia de esta, constituye una experiencia más dentro del escenario que configura la Facultad de Humanidades. Las acciones detalladas permitieron transferir conocimiento, generar nuevo conocimiento, crear oportunidades reales para estudiantes, atender y mejorar situaciones específicas en organizaciones y espacios laborales externos a la universidad, insertar la disciplina en sectores productivos “no tradicionales”, y por sobre todo generar desde el Departamento una participación más activa en sintonía con el rol que las Instituciones Públicas de Educación Superior tienen y deben tener, como factor de cambio en la construcción de una sociedad más activa, responsable y con más y mejores oportunidades.

Desde el área se proyecta continuar abordando el tema desde sus diversas líneas, como parte de una responsabilidad social y compromiso irrenunciable

construyendo canales que generen mejores condiciones para aplicar el conocimiento que se produce a través de la actividad académica y científica en el campo de las Ciencias Sociales y Humanidades, haciendo eco de una Responsabilidad Social en términos de gestión del conocimiento que beneficie a todas y todos los actores sociales, continuando en la profundización de las acciones de sensibilización de la comunidad de la facultad con el fin de incrementar año a año las intervenciones, proyectos, contratos, presentación a convocatorias y visibilizar el valor de la transferencia en las Humanidades y Ciencias Sociales.

Bibliografía:

Corvalán, R. E. (2016). Vinculación y transferencia tecnológica, su significado y alcances. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 3, 28-34.

Thomas, H. y Kreimer, P. (2002): La apropiabilidad social del conocimiento científico y tecnológico. Una propuesta de abordaje teórico-metodológico, en Dagnino, R. y Thomas, H. (Orgs.): *Panorama dos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina*, Cabral-FINEP, San Pablo, pp. 273-291

Thomas, Hernán (2009): Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina, en Oterloo, Aldalice et al.: *Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade*, RTS, Brasília, ISBN 978-85-89263-08-5, pp. 25-81.

Rivera Hernández, C. (2019). Sobre la función social del conocimiento humano mediante la vinculación y transferencia del conocimiento en América Latina. *Revista de la educación superior*, 48(189), 121-132.

Ziman, J. (2002). *Real science: What it is and what it means*. Cambridge University Press.

Modalidad ó tipo de servicio

Desarrollos de innovación tecnológica

Área temática

Ingeniería y Desarrollo Tecnológico

Título del trabajo

Innovación tecnológica en el análisis de muestras: Biospeckle láser, aplicación sobre agua y alimentos

Autores

Melina Nisembaum
Silvina Paola Agustinelli
Marcelo Nicolás Guzmán
Silvia Elena Murialdo

Unidad Ejecutora

Grupo de Ingeniería Bioquímica y Grupo de Investigación en Preservación y Calidad de Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ambiente, Departamento de Ingeniería Química y Alimentos, Facultad de Ingeniería

Laboratorio de Bioingeniería, Instituto de Ciencia y Tecnología en electrónica, Departamento de Electrónica, Facultad de Ingeniería

E- mail: melinanisenbaum@gmail.com; silagustinelli@fi.mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Plantas de tratamiento de aguas e Industria Alimenticia.

Resumen

Desde la invención del microscopio, las técnicas ópticas han sido instrumentos fundamentales para observar, analizar y prever comportamientos biológicos en distintos tipos de muestras. Los métodos ópticos resultan una herramienta con gran potencial, de fácil aplicación, económicos, con rápida velocidad de respuesta, no destructivos, mínimamente invasivos y de bajo contacto entre muestra-operador. El speckle (moteado) es un fenómeno óptico producido cuando un haz de luz láser ilumina una superficie rugosa, adquiriendo la misma una apariencia granular. Este fenómeno varía en el tiempo cuando la muestra es activa, representando cambios intrínsecos o extrínsecos de la misma. Su aplicación en muestras biológicas da lugar a los diagramas de biospeckle, que pueden contener información sobre distintos procesos biológicos, contribuyendo a una identificación temprana de las características cinemáticas de una muestra en particular. En el presente trabajo se mencionan las aplicaciones reportadas en bibliografía, además de los avances logrados por el trabajo interdisciplinario de investigadores pertenecientes a institutos de doble dependencia (UNMdP-CIC y UNMdP-CONICET) sobre la aplicación del análisis de patrones de biospeckle en el monitoreo de agua y productos pesqueros. También se mencionan los desafíos que enfrenta esta técnica para poder ser aplicada en la industria.

Introducción

El Biospeckle Láser (BSL) es un fenómeno óptico dinámico (Rabal y Braga, 2008), que se ha adaptado como una herramienta sensible, para monitorear cambios muy pequeños en muestras biológicas, vinculados a cambios de la imagen captada. Al iluminar una muestra con la luz láser, se crea un patrón que cambia de acuerdo a la actividad que presente la matriz en estudio (Catalano et al., 2019).

El BSL se ha aplicado en diversas áreas como la medicina (Aizu y Asakura, 1988), la agricultura (Zdunek et al., 2014), la diferenciación de microorganismos (Murialdo et al., 2012), y la quimiotaxis bacteriana (Murialdo et al., 2009; Nisenbaum et al., 2013). Su condición de ser una Técnica No Destructiva (TND), la hace relevante en aplicaciones biológicas (Braga, 2017a). Existen dos arreglos básicos del banco de medición para conseguir la señal de biospeckle láser: dispersión frontal (fowardscattering) y retrodispersión (backscattering) (Figura 1). La configuración de dispersión frontal sólo es posible cuando la muestra es translúcida y el láser la puede atravesar. La actividad registrada se caracteriza por múltiples descriptores matemáticos, que aportan información cualitativa y cuantitativa sobre los procesos dinámicos que se llevan a cabo en la muestra (Ansari et al., 2016). La capacidad de medir la actividad biológica por medio de índices indirectos que superan el consumo de tiempo, el juicio humano y las pruebas físicoquímicas destructivas definidas como Gold Standards (Braga, 2017b), es una de las mayores fortalezas de esta técnica. Otra ventaja es que permite obtener un valor representativo de la actividad o una imagen pseudocoloreada de la actividad sobre la muestra.

Aunque existen reportes del uso de BSL, las aplicaciones en la evaluación de la calidad del agua y en alimentos son escasas en la literatura. A continuación, se detallan los avances de la técnica y en particular lo realizado por este grupo de investigación en cuanto a monitoreo de calidad de agua y alimentos de origen animal.

BSL APLICADO A MUESTRAS DE AGUA

La detección de bacterias en aguas y efluentes es un factor importante en el monitoreo ambiental. Para la determinación de la presencia de microorganismos en aguas existen métodos directos y métodos indirectos. Entre los primeros, los más conocidos son el recuento del número de células al microscopio, el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) en placa y el número más probable (NMP); métodos que presentan limitaciones en cuanto a material de vidrio necesario, reactivos y fundamentalmente tiempos largos de preparación y obtención de resultados. La implementación del BSL para el monitoreo microbiano en muestras de agua es de reciente investigación (Viana et al., 2017; Guzmán et al., 2019, 2020, 2022). Se ha reportado la técnica para el monitoreo de crecimiento microbiano en reactores (Loufti. et al., 2020). En la UNMdP, Guzmán et al. (2019, 2020, 2022) ha trabajado específicamente en el monitoreo microbiológico del agua a pequeñas concentraciones, utilizando *Pseudomonas aeruginosa* como microorganismos modelo (Figura 2). La técnica reportada permite discriminar entre agua en condiciones de esterilidad y mínimas concentraciones de bacterias del orden de 10^9 a 10^{11} bacterias por ml.

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA BSL EN ALIMENTOS

El análisis de alimentos, como de muestras de agua, implica protocolos estandarizados de tiempos largos y procesamiento de muestras, así como riesgo de contaminación de las mismas. De acuerdo a esto, la técnica BSL se ajusta a la necesidad de reducción de tiempos y contacto entre analista-muestra, siendo estas prioridades en el sector agroindustrial (Pandiselvam et al., 2020). Se han encontrado ejemplos de aplicación de BSL en frutas y verduras, para monitorear vida útil, defectos y enfermedades, entre otros. La actividad del BSL fue correlacionada con el contenido de sólidos solubles y firmeza en distintos especímenes de manzana (Qing et al., 2007) así como también con el daño generado en la estructura interna de naranjas al ser almacenadas a temperaturas de refrigeración (Rahmanian et al., 2020). En cuanto a cambios bioquímicos, Romero et al. (2009) correlacionaron la respuesta del láser al interactuar con muestras de

tomates en distintos estadios de maduración. Cambios en textura en cuanto a parámetros de firmeza y elasticidad también fueron monitoreados mediante la técnica de BSL en muestras de tomates, ciruelas, champiñones y manzanas (Mollazade et al., 2013). Los cambios bioquímicos que se generan en semillas, como precursores de los vegetales, han sido foco de atención para el uso del BSL como técnica de monitoreo con resultados válidos con alta precisión (Singh et al., 2021).

En cuanto a alimentos de origen animal, Amaral et al. (2013) monitorearon cambios bioquímicos debido al envejecimiento en muestras de carne roja (*Longissimus thoracis*) almacenadas a temperatura controlada (1°C). Se obtuvo una buena correlación entre los parámetros de color y los valores hallados con BSL. Los autores Koley y Nirala (2022), utilizaron esta metodología para analizar el proceso de fermentación de muestras de leche en cuanto al efecto de la temperatura y el grado de fermentación de las mismas.

Los investigadores de los institutos pertenecientes a la UNMdP, han aplicado la técnica de BSL para determinar cambios fisicoquímicos en filetes de pescado (*Merluccius hubbsi*) al ser tratados con productos químicos de uso común en la industria pesquera (Puglia et al., 2022). Se ha correlacionado la actividad detectada por el láser con cambios en la textura de filetes sin piel, al estar inmersos en una solución de Tripolifosfato de sodio (TPS) (Figura 3.a). El TPS se utiliza principalmente para que el músculo del pescado retenga la humedad y el agua propia de la matriz. Con un texturómetro se determinó el perfil de textura de los filetes al ser tratados con TPS (Figura 3.b), dando como resultado una correlación positiva entre la actividad detectada por el láser y el parámetro textura de las muestras.

Conclusiones

De acuerdo a la bibliografía referenciada, se destaca que la técnica de monitoreo BLS tiene una amplia gama de aplicaciones con un gran potencial dentro de la industria alimentaria y el análisis de aguas. En este artículo, presentamos los principios y varias implementaciones del método BLS, revisamos la contribución de esta técnica al campo de análisis de agua y alimentos y describimos su desarrollo técnico en distintos ejemplos.

Los requerimientos específicos, en cuanto a la tecnología necesaria, hacen que el método tenga una respuesta rápida y sea económico. Asimismo, existen algunos desafíos y limitaciones que deben superarse para la máxima adopción de la técnica fuera de los laboratorios. Las principales limitaciones incluyen influencias externas al sistema de medición, como son interferencias de luz y ruido. La ausencia de un procedimiento estandarizado es otro de los principales impedimentos encontrados en este campo asociado a la portabilidad y accesibilidad de los equipos. Sin embargo, siendo que los resultados obtenidos hasta ahora respecto al análisis de muestras de agua y de productos pesqueros resultan prometedores, es que se continuará con estudios más específicos para lograr el desarrollo de un procedimiento estandarizado para los experimentos. Y a futuro se piensa en un dispositivo de fácil acceso para la industria que permita de forma rápida, no destructiva y económica analizar los cambios bioquímicos que se dan en sus materias primas, productos intermedios y productos finales.

Soporte gráfico

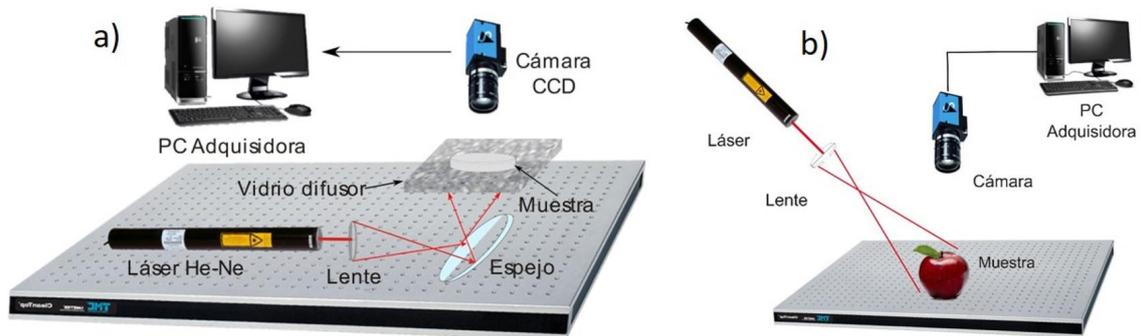


Figura 1. Esquema del banco experimental. a) Dispersión frontal; b) Retrodispersión.

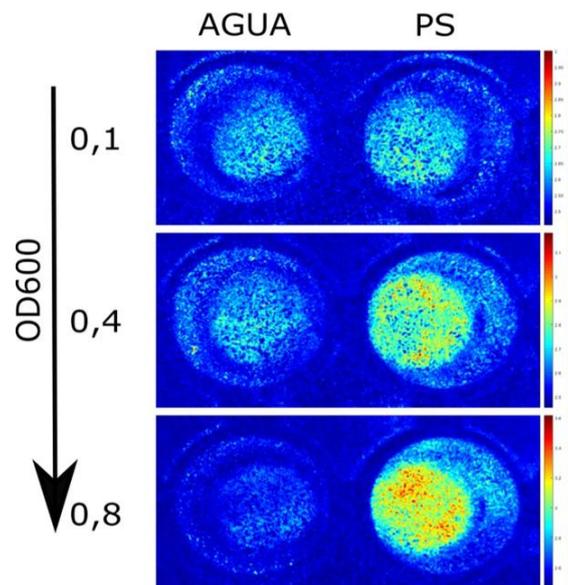


Figura 2. Aplicación del BSL para el monitoreo de agua. Detección de actividad detectada entre una muestra de agua estéril (izquierda) y una muestra de agua con cultivo de *Pseudomonas aeruginosa* (PS) a distintas concentraciones de bacterias tomadas al espectrofotómetro UN-VIS a 600nm.

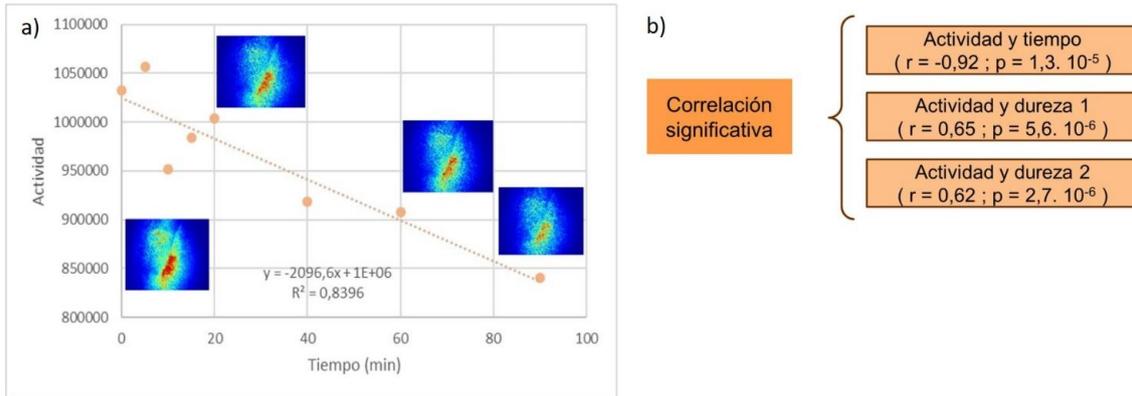


Figura 3. a). Relación entre la actividad detectada por el BSL y el tiempo de inmersión de filetes de pescado en solución de TPS. **b).** Análisis estadístico de correlación entre Actividad medida con BSL y mediciones de caracteres fisicoquímicos con técnicas tradicionales.

Modalidad ó tipo de servicio

Desarrollo de innovación tecnológica

Área temática

Ingeniería y Desarrollo Tecnológico

Título del trabajo

Desarrollo de salsa de pescado: Evaluación de parámetros de proceso e indicadores de calidad

Autores

Silvina Perez
Irene Ameztoy
Silvina P. Agustinelli
Marina Czerner

Unidad Ejecutora

Consignar el nombre de la unidad ejecutora interviniente, en este orden:
Grupo de Investigación Preservación y Calidad de los Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ambiente, Facultad de Ingeniería. CONICET-CCT Mar del Plata

E- mail: silagustinelli@fi.mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Empresa del sector de conservas de pescado

Resumen

El Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL) (INCITAA) llevó a cabo el monitoreo de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales durante la fermentación de anchoíta para la obtención de una salsa de pescado tipo “garum”. Se trata de un producto gourmet, muy popular en la cocina asiática y altamente apreciado por los consumidores, del que no existen antecedentes de su producción en el país. La empresa adoptante buscó desarrollar un producto con características sensoriales adecuadas para su comercialización, elaborado a partir de la especie *Engraulis anchoita*. La fermentación conlleva cambios fisicoquímicos y sensoriales, que resultan de la acción microbiana y la actividad enzimática endógena (enzimas musculares y digestivas). En función de la especie pesquera, la secuencia de operaciones y selección de variables del proceso, es posible obtener distintos productos fermentados: filetes de pescado salado-madurado, pastas y salsas. Es necesario establecer las condiciones operativas que permitan lograr el producto deseado y que se adecúe a la normativa vigente. Asimismo, dadas las características de este tipo de salsas elaboradas a partir de pescado crudo y que implican una importante manipulación, se evaluaron los parámetros de proceso y condiciones de elaboración de forma de asegurar un producto que no presente riesgo sanitario.

Descripción del trabajo realizado

La empresa conservera que solicitó el servicio se encontraba en la etapa de desarrollo de una salsa de pescado a partir de *Engraulis anchoíta*. Recurrió al GIPCAL con el objetivo de verificar si el proceso empleado permite lograr el producto deseado, asegurando su calidad higiénico-sanitaria. En la empresa se realizó la fermentación de los ejemplares de anchoíta enteros, con una proporción de sal y temperatura de proceso definidas por la empresa. El análisis experimental se realizó en el GIPCAL.

Metodología

Sobre la materia prima (anchoíta congelada) y muestras mensuales extraídas durante un período de fermentación de 3 meses, se realizó determinación de:

Parámetros fisicoquímicos: pH, Nitrógeno Básico Volátil (NBV-T), Actividad de agua (a_w), contenido de cloruro de sodio (NaCl), contenido de histamina.

Análisis microbiológico: bacterias aerobias mesófilas, enterobacterias totales, coliformes totales, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus* spp., *Clostridium* sulfito-reductores y microorganismos halófilos; e investigación de coliformes fecales y *E. coli*.

Análisis sensorial: A partir del análisis de productos comerciales de referencia y bibliografía, se definieron descriptores sensoriales característicos para aroma, sabor y flavor. Se determinó el nivel justo de intensidad de cada descriptor a través del empleo de escalas de punto ideal (JAR), con un panel entrenado. Se hizo un estudio de aceptabilidad mediante escala hedónica de 7 puntos con evaluadores no entrenados.

Análisis estadístico: Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANOVA de un factor (tiempo) y test de Tukey para comparación de medias ($p < 0,05$).

Resultados

Análisis fisicoquímicos y microbiológicos

La materia prima presentó un contenido de lípidos de $3,8 \pm 0,2$ % y $73,5 \pm 0,2$ % de humedad. Los valores de NBV-T e histamina fueron $47,6 \pm 10,3$ mg/100 y 60 ppm, respectivamente.

En la Tabla 1 se resumen los resultados obtenidos de parámetros fisicoquímicos y en la Tabla 2, los microbiológicos. De acuerdo a los valores de a_w , pH y contenido de NaCl obtenidos, el producto se ubica en un rango de estabilidad respecto de procesos de alteración o deterioro. La fermentación de anchoíta entera, llevó a un notable incremento en los valores de NBV-T respecto a la materia prima, siendo esperable dado que constituye un índice de maduración de este tipo de productos. Particularmente en este proceso, la presencia de enzimas digestivas propias de las vísceras del ejemplar entero podría contribuir a la proteólisis y generación de trimetilamina y amoníaco. Asimismo, deben considerarse los recuentos de halófilas (Tabla 2) al comienzo de la fermentación. Estudios previos han demostrado capacidad OTMA reductasa en cepas bacterianas halófilas aisladas durante el salado-madurado de anchoíta, obteniendo trimetilamina como producto, lo que contribuye al incremento del NBV-T.

Los valores de histamina fueron algo elevados, aunque se mantuvieron dentro los límites establecidos (CAA Cap. VI Art. 272 bis). No se detectaron *Clostridium* sulfito-reductores, bacterias patógenas no autóctonas del pescado (*E. coli*, *Staphylococcus aureus*) ni coliformes totales. Los recuentos de *Lactobacillus* spp. son acordes al tipo de producto. En salsas de pescado elaboradas a partir de otras especies pesqueras, se ha determinado que las bacterias ácido lácticas halófilas fueron los microorganismos dominantes en la etapa final, cuando el color, aroma y sabor están completamente desarrollados. La importancia de la presencia de

mohos y levaduras en los alimentos se relaciona con la capacidad de deterioro de los mismos, si bien en algunos productos de pescado fermentado, las levaduras forman parte del microbiota predominante.

En cuanto al número total de aerobios en el pescado, se obtuvieron recuentos entre $4,1 \times 10^5$ y $1,7 \times 10^6$ UFC/mL, del mismo orden que los recuentos de halófilos en presencia de 15% de NaCl. Las colonias desarrolladas en este medio presentaron tonalidad beige, morfología plana y superficie lisa, sin observar diferencias en las mismas durante los distintos tiempos de maduración. Esto evidenciaría predominio de bacterias halotolerantes y halófilas moderadas durante el proceso.

Análisis Sensorial

Se establecieron los siguientes descriptores sensoriales característicos: **aroma salado (AS), aroma a pescado (AP), aroma a queso reggianito (AQ), aroma tostado (AT), aroma umami (AU), sabor a pescado (SP), sabor dulce (SD), sabor salado (SS), sabor ácido, sabor a queso reggianito (SQ), sabor umami (SU) y astringencia (Ast).**

La aplicación de escalas JAR permitió evaluar la intensidad de los mismos en relación a la referencia (Fig. 1). La intensidad percibida se modificó durante la fermentación de la salsa, dando lugar a los atributos positivos: aroma y sabor a queso reggianito y umami. Si bien luego de 3 meses de fermentación se alcanzó la intensidad “justa” para alguno de los descriptores, otros presentaron muy poca intensidad en relación a la referencia. Asimismo, la muestra aún presentó demasiada intensidad de sabor salado, lo que indicaría una relación sal:pescado excesiva.

La detección de descriptores no deseados (Tabla 3), podría indicar una selección inadecuada de grupos microbianos durante la fermentación. Al tratarse de una fermentación natural, debe producirse una correcta selección de microorganismos en los estadios iniciales del proceso. Para que ocurra, es importante la carga microbiana inicial de la materia prima y las condiciones de procesamiento.

La Fig. 2 resume los resultados obtenidos de aceptabilidad. La salsa comercial de referencia obtuvo un alto porcentaje de preferencia entre los evaluadores (puntaje >5). Las muestras provistas por la empresa presentaron una aceptabilidad variable, si bien un importante porcentaje de las respuestas indicaron una baja valoración por parte de los consumidores (1 a 3). Este resultado concuerda con la detección de descriptores no deseados.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, el control de calidad de la materia prima resulta fundamental para el desarrollo del producto deseado por la empresa. Una alta carga microbiana inicial puede llevar a una inadecuada selección de grupos microbianos que dan lugar a la fermentación del pescado. Durante la fermentación se registraron recuentos de hongos y levaduras que podrían asociarse a algunos de los descriptores sensoriales no deseados encontrados en las muestras. Asimismo, se recomienda un mayor control de las condiciones de procesamiento del pescado entero (temperatura, relación pescado/sal, etapa de presalado) a fin de evitar la formación de histamina y favorecer el desarrollo de características sensoriales deseadas.

Soporte gráfico

Tabla 1: Análisis fisicoquímico

Tiempo de maduración (meses)	1	2	3
pH	6,56±0,01c	6,23±0,01a	6,27±0,00b
Aw	0,771±0,001a	0,770±0,001a	0,774±0,001b
NBV-T (mg/100g)	189,49±3,01c	167,74±2,08b	144,04±1,60a
NaCl (mg/100mL)	14,89±1,06a	22,23±2,53b	13,26±0,20a
Histamina (ppm)	60-80 ppm	60	< 40 ppm

Tabla 2: Análisis microbiológico. Resultados expresados en UFC/mL.

Tiempo de maduración (meses)	1	2	3
Recuento aerobios mesófilos	5,4 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁶	4,1 x 10 ⁵
Coliformes totales	ND	ND	ND
<i>E. coli</i>	ND	ND	ND
<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND
Clostridium Sulfito Reductores	ND	ND	ND
Mohos y levaduras	1,9 X 10 ⁶	2,1 x10 ⁶	6,5 x 10 ⁴
Recuento de <i>Lactobacillus</i> spp.	4,3 X 10 ⁵	8,0 x 10 ⁵	2,5 x 10 ⁵
Recuento de microorg. Halófilos 2,5M NaCl (~15%p/p)	8,0 X 10 ⁶	9,0 x 10 ⁵	2,2 x 10 ⁶
Recuento de microorg. Halófilos 3,5M NaCl (~20%p/p)	ND	ND	ND
Recuento de microorg. Halófilos 4M NaCl (~25%p/p)	ND	ND	ND

ND: No detectable (<10 UFC/mL)

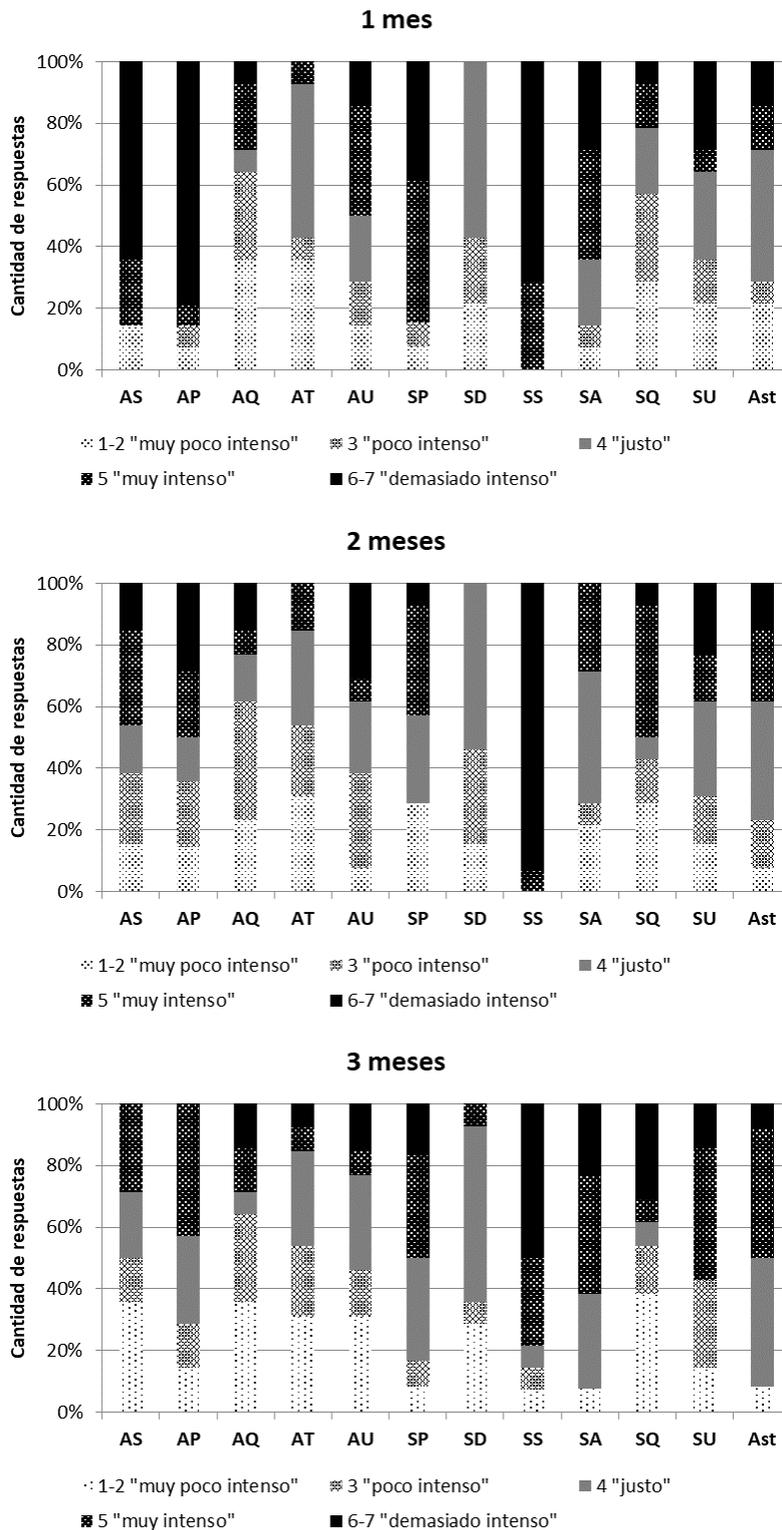


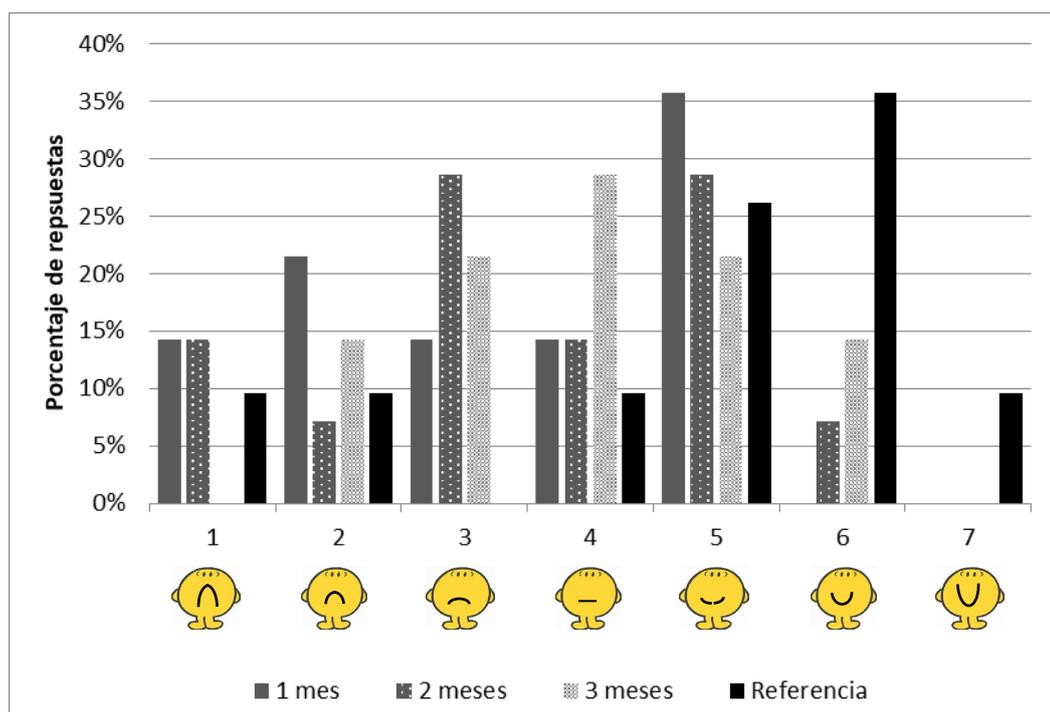
Figura 1. Porcentaje de jueces que seleccionaron los distintos niveles de intensidad en la escala JAR para cada atributo, en relación a una muestra de salsa comercial de referencia.
 Descriptores de aroma: AS: Aroma salado, AP: Aroma a pescado, AQ: Aroma a queso reggiano, AT: Aroma tostado, AU: Aroma umami.
 Descriptores de sabor/flavour: SP: Sabor a pescado, SD: Sabor dulce, SS: Sabor salado, SA: Sabor ácido, SQ: Sabor a queso reggiano, SU: sabor umami, Ast: astringencia.

Tabla 3. Detección de descriptores no deseados en las muestras.

Tiempo de muestreo (meses) **% de Detección**

	Aroma Cloacal	Aroma mohoso	Aroma amoniacal/sulfuroso	Sabor ácido	Sabor Amargo	Sabor amoniacal/sulfuroso
1	21,4	35,7	28,6	35,7	7,1	14,3
2	0,0	0,0	14,3	21,4	0,0	0,0
3	0,0	28,6	7,1	42,9	28,6	0,0

Figura 2. Aceptabilidad de las muestras de salsa de pescado tipo garum.



Modalidad o tipo de servicio:

Desarrollos de innovación tecnológica

Área temática:

Desarrollo y aplicación de software

Título del trabajo:

Creación del repositorio institucional de Mar del Plata Entre Todos

Autores:

Marcela C. Cataldi

Andrés Vuotto

Gladys Fernández

Unidad ejecutora:

Departamento de Ciencia de la Información, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata

E-mail: mcataldi@mdp.edu.ar; avuotto@gmail.com; gvfernan07@gmail.com

Entidad Adoptante:

Red Mar del Plata Entre Todos

Resumen:

Se describe la creación del repositorio institucional de la Red Mar del Plata Entre Todos en el marco de una pasantía entre dicha red y el Departamento de Ciencia de la Información de la Facultad de Humanidades de la UNMdP. Dicho repositorio se desarrolló con el sistema Omeka y contiene objetos digitales de variado tipo y formato: textos escritos, sets de datos, imágenes, videos, audios, mapas y presentaciones. La diversidad de la tipología documental y del público objetivo presentó sus propias complejidades al momento de realizar el tratamiento y la carga de los documentos, así como también de los puntos de acceso y la intervención de la interfaz del sistema. El repositorio estará disponible online en el año 2023.

The creation of the NGO Mar del Plata Entre Todos institutional repository is described as part of an internship framework between this NGO and the Department of Information Science of the Faculty of Humanities belonging to the UNMdP. The repository which was developed by using the Omeka system contains digital objects of various types and formats such as written texts, data sets, images, videos, audios, maps, and presentations. The diversity of the document typology and the target audience presented their own complexities when processing and loading the documents, as well as the access points and the intervention of the system interface. The repository will be available online in 2023.

Descripción del trabajo realizado:

Antecedentes

A fines del año 2021, como resultado de una acción conjunta llevada a cabo por el Área de Vinculación y Transferencia de la Facultad de Humanidades y el Departamento de Ciencia de la

Información, UNMdP, se abre la convocatoria a una pasantía para estudiantes de la carrera de Bibliotecología con la finalidad de desarrollar un servicio de gestión del conocimiento canalizado por medio de un sistema de repositorio institucional (RI) para preservar y difundir la producción intelectual y set de datos desarrollados y utilizados por Mar del Plata Entre Todos. Un RI puede definirse como “el ámbito donde diferentes tipos de contenidos digitales son almacenados, preservados y difundidos; incluyendo imágenes, texto, video y audio; debe permitir la gestión de los contenidos y los metadatos asociados a éstos, además de ofrecer todas las capacidades de mantenimiento, gestión y seguridad de los contenidos” (Pérez-Hernández y Delgado-Dapena, 2013).

Mar del Plata Entre Todos es un espacio de participación ciudadana plural, no partidario, destinado a generar y difundir información confiable para conocer cómo se encuentra la ciudad e involucrarse en la mejora de la misma. Está integrada por universidades, colegios profesionales, sectores productivos, económicos, sociales y empresariales. Generan información sobre la ciudad a partir de indicadores objetivos, analizan la percepción ciudadana y producen informes de diversas temáticas, incluyendo análisis realizados por expertos y temas de actualidad. Todo esto se comparte de forma libre.

Esta misma dinámica de la organización significa que produce y utiliza un gran volumen de información en variados formatos, representando un desafío en lo que refiere a la gestión documental; siendo de gran utilidad para la investigación. Por lo tanto, un RI se presenta como una solución a las necesidades de gestión del conocimiento planteadas, a la vez que mejora el alcance, visibilidad e impacto de la producción institucional.

Objetivos

Crear un RI que albergue la producción de Mar del Plata Entre Todos, priorizando:

- a) En lo tecnológico, una fácil administración del mismo y la utilización de la menor cantidad de recursos posible sin perder calidad.
- b) En lo que atañe al acceso a datos e información, la descripción adecuada de los objetos digitales, variedad de puntos de acceso y búsqueda, y funcionalidades de interoperabilidad que permitan conectar con otras aplicaciones y ser cosechados por otros repositorios y buscadores. Se denominan Objetos Digitales a las unidades de información con una naturaleza compleja y dinámica que tienen diferentes ubicaciones en la red con una URI (Identificador Universal de Recursos) asociada, capaz de representar cualquier dato; soportando la agregación de varios datos en un único Objeto Digital, preparado para representar relaciones entre sí y cuyas necesidades de almacenamiento, gestión, acceso y reutilización, en un entorno de trabajo en colaboración, requieren un sistema escalable y flexible, capaz de adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos (Vicente y Medina, 2008).
- c) Realizar una adecuada preservación digital, con la implementación, en la medida de lo posible, de formatos de archivo digital abiertos.

Actividades desarrolladas

Para la construcción del RI se evaluaron diversas opciones de software en función del contexto de aplicación diagnosticado. Finalmente se optó por el sistema Omeka⁹, desarrollado por Digital Scholar¹⁰, considerándose lo siguiente: que es un software libre, sencillo de instalar y utilizar, bajos requerimientos tecnológicos, y con muchas funcionalidades útiles para la gestión del repositorio, entre ellos una incorporación de forma nativa del esquema de metadatos Dublin Core¹¹ para la descripción de los objetos digitales que conforman las colecciones, plugins que facilitan la cosecha de los metadatos y un código abierto.

⁹ <https://omeka.org>

¹⁰ <https://digitalscholar.org>

¹¹ <https://www.dublincore.org>

En lo que refiere a procesos de implementación, las particularidades de la ONG en sí y de su producción presentaron un desafío particular en el análisis y el tratamiento documental.

Se identificó la siguiente tipología documental en cuanto a formatos y contenido:

- textos escritos, como informes o manuales;
- sets de datos estadísticos;
- imágenes de la ciudad y de eventos;
- videos institucionales;
- audios y entrevistas.

En menor cantidad mapas y presentaciones; los mapas se procesaron como imágenes y las presentaciones se pasaron al formato .pdf para limitar su edición.

Esto requirió analizar cada recurso para definir si sería intervenido o no. Hubo archivos cuyo formato tuvo que ser cambiado para evitar alteraciones y otros cuyo contenido requirió ser editado, principalmente para retirar datos de identificación personal y notas internas de trabajo. Se decidió evitar los formatos propietarios en la medida de lo posible, sin embargo, muchos tuvieron que mantenerse en formato de hoja de cálculo por la necesidad de conservar una estructura o determinadas imágenes relevantes. También se relacionaron todos los recursos posibles dentro del repositorio: por ejemplo, en los informes figuran como documentos relacionados los sets de datos que se utilizaron, las imágenes del evento de presentación y otros documentos relevantes. Asimismo, muchas imágenes fueron subidas como un conjunto de imágenes relacionadas al mismo tema o evento. Por último, en todos los casos hubo que evaluar la inclusión o no evitando transgredir cuestiones relacionadas a la privacidad y a la propiedad intelectual.

Para cada documento se asignó una licencia Creative Commons, dando prioridad a la tipología “Reconocimiento 4.0 Internacional”¹², cuya única restricción es citar la fuente. En los casos donde por diversas razones no era posible, se optó por “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional”¹³.

Resultados alcanzados

El Repositorio Mar del Plata Entre Todos se creó exitosamente y estará disponible en línea desde febrero-marzo del año 2023. Aún se está transitando el proceso de carga de información y la definición de un modelo de trabajo sostenible y en contexto con el funcionamiento y planificación de la ONG.

Imagen: Página principal del Repositorio.

Bibliografía:

Pérez-Hernández, D., & Delgado-Dapena, M. D. (2013). Modelo de gestión de objetos digitales para la gestión de soluciones tecnológicas. *Ingeniería Industrial*, 34(1), 40-49. Recuperado el 6 de diciembre de 2022, de <https://bit.ly/3BcZFTg> .

Vicente, L. Z., & Medina, A. L. (2008). La gestión de objetos digitales: una aplicación para la e-Ciencia. *RedIRIS*, (82-83).

Conclusiones:

¹² <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

¹³ <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

A la fecha, prácticamente no hay repositorios institucionales de ONG en el país, y la información que genera Mar del Plata Entre Todos es de suma importancia para la investigación en diversas áreas y disciplinas y, particularmente, para las ciencias sociales e investigación periodística. El repositorio le permite a la organización llegar a un sector que en muchos casos no sabe de su existencia pero que aprovechará los datos, información y conocimiento para sus propias investigaciones, y alcanzar visibilidad dentro y fuera de la ciudad. Por las características de la ciudad de Mar del Plata, estos datos no son sólo de importancia local: información sobre turismo, trabajo o consumo energético, por citar sólo algunos ejemplos, son de relevancia a nivel regional y nacional.

En un sentido más orgánico y en el terreno de acciones concretas que se vinculan con la propia existencia y objetivos más relevantes de la ONG, el repositorio también permitirá llevar a cabo una gestión integral del conocimiento producido y utilizado para sus tareas, definiendo e implementando procesos que resuelven problemáticas de obsolescencia, almacenamiento, acceso, distribución, recuperación, descripción, edición e identificación de recursos de contenido en formato digital. Para Mar del Plata Entre Todos resulta fundamental, como lo es hoy para cualquier organización, la optimización y administración del capital intelectual con la finalidad de desarrollar instrumentos que colaboren con el proceso evolutivo del conocimiento generado, construyendo escenarios que permitan la elaboración de nuevos y mejores conocimientos con base en investigaciones y resultados obtenidos en trabajos previos. Garantizar un modelo de trabajo sostenible e integrado con la cultura organizacional resulta necesario para atender los altos niveles de desarrollo de Mar del Plata Entre Todos. La creación del repositorio constituye un agregado al organigrama actual y un aporte más para la conformación de una organización apoyada en el conocimiento como pilar central y en el desarrollo de distintas competencias y habilidades necesarias para el crecimiento de su capital intelectual.

Modalidad o tipo de servicio

Desarrollos de innovación tecnológica

Área temática

Ingeniería y Desarrollo Tecnológico

Título del trabajo

Microorganismos nativos: una propuesta integral para el tratamiento de efluentes textiles

Autores

María Belén Ceretta
Débora Nercessian
Gabriela Fioramonti
Froilán González
Erika A. Wolski

Unidad Ejecutora

Grupo de Ingeniería Bioquímica, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ambiente, Departamento de Ingeniería Química y de Alimentos, Facultad de Ingeniería.

E- mail: ewolski@mdp.edu.ar ; mbceretta@mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Tintorería y lavandería industrial Gama (Empresa del sector textil).

Resumen

Las aguas residuales producidas por las industrias textiles son uno de los efluentes más difíciles de tratar y la aplicación de tratamientos físico-químicos resulta en costos elevados. A partir de la situación planteada por la empresa textil Gama (Mar del Plata, Buenos Aires, Arg.), que buscaba alternativas de tratamiento, se llevó a cabo un estudio exhaustivo sobre la degradación de un efluente textil (ET) mediante la utilización de un conjunto de bacterias aisladas de la cámara de inspección de la propia empresa. La investigación abarcó el análisis de la composición del efluente, el estudio del tratamiento con los microorganismos y tratamientos complementarios, y el análisis de toxicidad residual, para finalizar con una propuesta integral de tratamiento del mismo. Las bacterias aisladas degradaron el ET sin necesidad de un tratamiento previo y sin la adición de fuentes nutricionales, mostrando una reducción significativa de la demanda química de oxígeno ($57,00 \pm 1,91$ %), la concentración del colorante presente en el efluente ($74,96 \pm 3,38$ %) y el pH 6,68. Además, mostró una buena eficiencia para reducir la toxicidad del efluente, aspecto importante para seleccionar adecuadamente el destino final para su vertido. La incorporación de tratamientos complementarios demostró que la fotocatalisis, aplicada luego del tratamiento biológico, resultó ser una muy buena opción con una eficiencia de decoloración total de 95,7% y una disminución del contenido total de carbono de 99,8%.

Abstract

The wastewater produced by the textile industries is one of the most difficult effluents to treat and the application of physical-chemical treatments results in high costs. Based on the

situation raised by the Gama textile company (Mar del Plata, Buenos Aires, Arg.), where treatment alternatives were sought, an exhaustive study was carried out on the degradation of a textile effluent (ET) through the use of a set of bacteria isolated from the company's own inspection chamber. The research covered the analysis of the effluent composition, the study of its treatment with microorganisms and the application of complementary treatments, and the analysis of residual toxicity, to finally propose a comprehensive treatment. The isolated bacteria degraded the ET, showing a significant reduction of the chemical oxygen demand ($57,00 \pm 1,91\%$), the dye concentration in the effluent ($74,96 \pm 3,38\%$) and the pH 6,68. All these without the need of a previous treatment or the addition of auxiliary nutritional sources. Besides, this treatment showed a good efficiency to reduce the toxicity of the effluent, an important aspect to properly select the final destination for its discharge. A complementary treatment, as the photocatalysis, applied after biological treatment, turned out to be a very good option with a total bleaching efficiency of 95,7% and a decrease in total carbon content of 99,8%.

Problemática y antecedentes

Los efluentes de la industria textil son considerados de los más contaminantes, no sólo por el gran volumen generado sino por su composición. Por cada kilogramo de prenda producida se consumen entre 50 y 400 L de agua que son vertidos al ambiente con una elevada salinidad, pH alcalino, material sólido en suspensión, metales pesados, surfactantes, mordientes y colorantes¹⁻³. Estos, poseen una estructura química que les proporciona una alta estabilidad frente a la radiación solar, la acción de microorganismos y al paso del tiempo). Debido a que grandes cantidades permanecen en el agua luego del proceso de teñido⁴ (desde 50 mg.L⁻¹ a valores superiores a 800 mg.L⁻¹), estos compuestos interfieren en la penetración de la luz en los cuerpos de agua naturales, alteran la productividad primaria, modifican la solubilidad de los gases y se ha comprobado su potencial mutagénico y cancerígeno^{5,6}.

Se han desarrollado numerosos métodos para tratar efluentes textiles. Entre ellos, los biológicos son alternativas económicas, sencillas y respetuosas con el ambiente, ya que no tienen elevados requerimientos energéticos y contribuyen en la disminución del impacto medioambiental de los efluentes al disminuir su toxicidad^{7,8}.

Mar del Plata es reconocida por su actividad textil. Según un estudio del Centro de Desarrollo Económico Territorial (FCEyS-UNMdP, 2018), el sector está representado por más de 70 empresas textiles y unos 400 talleres de confección. Todas ellas vuelcan los efluentes directamente a la red de cloacas de la ciudad, siendo su destino final el mar, previo paso por la planta depuradora de aguas residuales donde sólo se realiza separación de sólidos, y vertido posterior a través del emisario submarino.

En la provincia de Buenos Aires, la Autoridad del Agua es la encargada de “reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación de aguas” (Código de Aguas, Ley n° 12257, 1999). Junto con Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE), otorga los permisos para el vertido de efluentes. Para la obtención de este permiso, los efluentes deben cumplir con lo previsto en la Ley N°5965 (1958), donde se fijan los límites permisibles de una serie de parámetros físico-químicos de acuerdo a cuál sea el cuerpo receptor. Pese a la existencia de algunas normativas, no hay control estricto sobre el vertido de efluentes industriales. Muchas empresas no realizan un pre-tratamiento adecuado y vuelcan de forma directa sus efluentes sobre cuerpos de agua superficiales o a cloaca. Haciéndose eco de esta situación y con el objetivo de mejorar la calidad del efluente vertido, se estableció el contacto entre el Grupo de Ingeniería Bioquímica (INCITAA-CIC-UNMdP) y la empresa textil Gama, para comenzar a desarrollar un sistema de tratamiento eficiente y económicamente viable.

Objetivo

Realizar un estudio exhaustivo acerca de la degradación del ET mediante la utilización de un conjunto de bacterias aisladas de la cámara de inspección de la propia empresa. Así mismo, analizar la composición del efluente, estudiar tratamientos complementarios y analizar la toxicidad residual.

Metodología

Efluente: se recolectó en Gama (205,15 mg. L-1 del colorante Direct Black 22 -DB22-) y se almacenó a -20 °C hasta el momento de su utilización.

Aislamiento de bacterias: se realizaron hisopados en la cámara de inspección del lugar (Fig. 1). Luego, estos se sembraron en el Caldo Luria Bertani (LB), incubado durante 10 horas a 120 rpm, 25°C y oscuridad.

Tratamiento biológico: se adicionaron 10 ml del caldo LB a 110 ml del efluente, se incubó durante 96 horas a 25°C, sin agitación y en oscuridad. Como control se utilizó efluente sin inocular.

Tratamiento complementario: se realizaron ensayos de fotocatalisis, luego del tratamiento biológico, en un reactor de vidrio utilizando el catalizador ZnO/PPy (25:1), sintetizado y caracterizado por Silvestri y col (2019) 9. Se evaluó la cantidad de catalizador requerida y la eficiencia en la reutilización del compuesto.

Degradación: se tomaron alícuotas de 2 ml a intervalos regulares de tiempo durante los tratamientos. Las muestras se centrifugaron 10 min a 14000 g. Se conservó el sobrenadante para determinar: decoloración (espectrofotometría UV-visible); pH; Carbono Orgánico Total (COT) y demanda química de oxígeno (DQO).

Toxicidad: Se midió el porcentaje de germinación y elongación radicular en semillas de *Lactuca sativa* (lechuga) luego de cada etapa de tratamiento 10.

Resultados

El tratamiento biológico redujo la concentración del colorante DB22 (74,96±3,38%), DQO (57,00±1,91 %) y el pH (de 9,4 a 6,68) (Tabla 1). En la Fig. 2 puede apreciarse la disminución simultánea de DQO y DB22, lo que indica la degradación del colorante.

Luego del tratamiento biológico se aplicó fotocatalisis, obteniéndose un aumento en la eficiencia de decoloración (95,73%) y la reducción del COT (99,87 ± 0,02%) (Tabla 1).

Por último, se evaluó la toxicidad residual luego del tratamiento integrado (biológico seguido de fotocatalisis). Las semillas expuestas a ET sin tratar mostraron un porcentaje de germinación de 38,05±10,41% y una elongación radicular final de 0,72±0,11 cm, ambos resultados fueron inferiores a los observados al control con agua destilada ($p < 0,05$), demostrando la alta toxicidad del ET sin tratar. Las semillas expuestas al ET tratado biológicamente y ET sometido a tratamiento biológico acoplado a fotocatalisis, evidenciaron una reducción de la toxicidad respecto a aquellas expuestas a ET sin tratar (Tabla 2). El tratamiento acoplado a fotocatalisis presentó un mayor porcentaje de germinación (74,66±20,82%) que el tratamiento biológico por separado (58,89±5,77%). Estos resultados indican que acoplar una segunda etapa de tratamiento, reduce aún más la toxicidad del ET y por lo tanto disminuirá el impacto ambiental al ser vertido en el ambiente.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que la combinación del tratamiento biológico (con las bacterias aisladas) seguido de fotocátalisis (utilizando ZnO/PPy como catalizador) para tratar ET constituye una tecnología adecuada, económica y amigable con el ambiente. A continuación, se exhibe un esquema de la secuencia propuesta (Fig. 3):

- 1) El ET producido por la planta de teñido es filtrado, con el fin de eliminar los sólidos en suspensión, como por ejemplo fibras textiles.
- 2) Luego, dado que el proceso de teñido se realiza entre 40 y 100 °C, se ingresa el efluente filtrado a un tanque equalizador, para homogeneizar el efluente recibido de distintos ciclos de teñido y llevarlo a temperatura ambiente.
- 3) Cuando el efluente alcanza los 25 °C, una bomba lo hace fluir al reactor biológico, con un tiempo mínimo de retención de 96 h.
- 4) Luego de 96 h, el efluente egresa de dicho tanque y se filtra nuevamente para eliminar los aglomerados bacterianos.
- 5) A continuación ingresa al tanque donde tendrá lugar la fotocátalisis que puede ser solar (preferentemente) o con lámpara UV, utilizando el catalizador ZnO/PPy.
- 6) Después de 2 h, el efluente egresa y pasa por un filtro separador para recuperar el catalizador (que puede ser re-utilizado).
- 7) Finalmente, el efluente tratado es apto para su descarga en el ambiente.

La utilización del tratamiento biológico reducirá los costos operativos de un tratamiento físico- químico convencional. Si bien la incorporación de la última etapa de fotocátalisis podría aumentar el costo del tratamiento integral, el mismo continúa siendo más redituable dado las siguientes características:

- El tratamiento biológico se realiza a temperatura ambiente, por lo que no es necesario regular la temperatura y tampoco necesita la corrección del pH inicial del efluente ni la adición de fuentes nutricionales externas para activar el metabolismo de los microorganismos¹¹.
- El catalizador puede ser reutilizado varias veces¹².
- La fotocátalisis puede realizarse utilizando luz solar¹².

Finalmente, acoplando ambos tratamientos se reducen aún más los parámetros para permitir el vuelvo o vertido del efluente tratado al ambiente como así también la toxicidad.

La utilización de microorganismos nativos es un enfoque promisorio para el tratamiento de efluentes textiles ya que estos presentan una gran capacidad de adaptación, que se potencia con la combinación de otras estrategias, resultando en un tratamiento integral del mismo.

Soporte gráfico

Tabla 1. Eficiencia de decoloración y eliminación de COT para cada tratamiento.

Tratamiento	Biológico	Fotocatálisis	Biológico+Fotocatálisis
Conc. inicial DB22 (mg.L ⁻¹)	205,15	50,98	205,15
Conc. final DB22 (mg.L ⁻¹)	58,72	8,41	8,76
Decoloración (%)	71,38	83,55	95,72
COT inicial (mg.L ⁻¹)	672,70	168,60	672,70
COT final (mg.L ⁻¹)	134,4	78,10	1,33
Reducción COT (%)	80,01	88,40	99,87

Tabla 2. Ensayos de fitotoxicidad en semillas de *L. sativa*. Los datos se expresan como valores medios de tres experimentos independientes \pm DE. Las diferencias significativas entre las condiciones se muestran con letras diferentes (a, b y c).

Tratamiento	Germinación (%)	Longitud radicular (cm)
Control con agua destilada	93,33 \pm 5.77	1,98 \pm 0,45
ET sin tratar	38,05 \pm 10,41 ^a	0,72 \pm 0,11 ^a
Biológico	58,89 \pm 5.77 ^b	1.43 \pm 0.18 ^b
Biológico+Fotocatálisis	74,66 \pm 20.82 ^c	1,50 \pm 0,21 ^b



Fig. 1. A: Bacha de teñido. B: cámara de inspección.

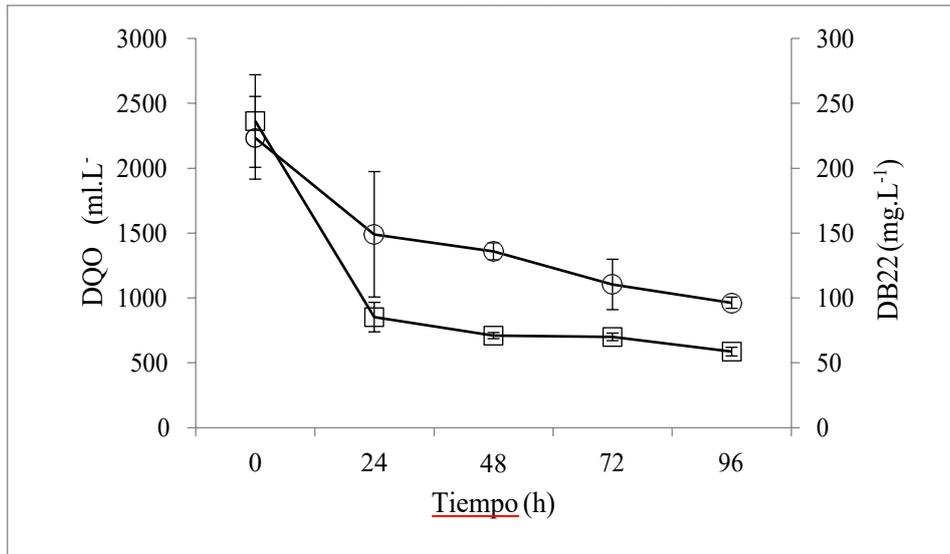


Fig. 2. Ensayo de biodegradación. Los círculos indican los valores de DQO y los cuadrados los de DB22. Los valores son el resultado del promedio de tres experimentos independientes y las barras representan el desvío estándar.

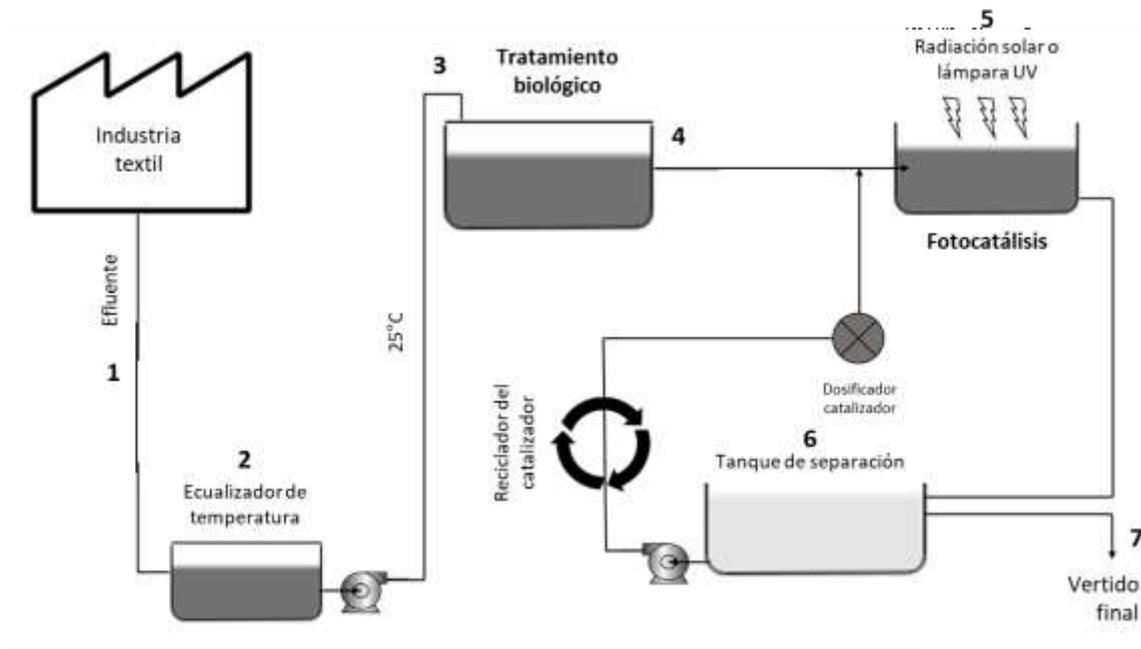


Fig. 3. Esquema del tratamiento propuesto para el efluente textil.

Referencias

- Agrawal, S., Tipre, D., Patel, B. & Dave, S. Bacterial Decolourization, Degradation and Detoxification of Azo Dyes: An Eco-friendly Approach. in *Microbial Applications Vol.1* 91–124 (Springer International Publishing, 2017). doi:10.1007/978-3-319-52666-9_4.
- Cinperi, N. C., Ozturk, E., Yigit, N. O. & Kitis, M. Treatment of woolen textile wastewater using membrane bioreactor, nanofiltration and reverse osmosis for reuse in production processes. *J Clean Prod* 223, 837–848 (2019).
- Ceretta, M. B., Nercessian, D. & Wolski, E. A. Current Trends on Role of Biological Treatment in Integrated Treatment Technologies of Textile Wastewater. *Frontiers in Microbiology* vol. 12 651025 Preprint at <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.651025> (2021).
- Yaseen, D. A. & Scholz, M. Textile dye wastewater characteristics and constituents of synthetic effluents: a critical review. *International Journal of Environmental Science and Technology* 16, 1193–1226 (2019).
- Agrawal, S., Tipre, D. & Dave, S. Microbial Bioremediation of Azo Dyes in Textile Industry Effluent: A Review on Bioreactor-Based Studies. *Soil Microenvironment for Bioremediation and Polymer Production* 131–171 (2019) doi:10.1002/9781119592129.ch8.
- Rather, L. J., Akhter, S. & Hassan, Q. P. Bioremediation: Green and Sustainable Technology for Textile Effluent Treatment. in (ed. Muthu, S. S.) 75–91 (Springer Singapore, 2018). doi:10.1007/978-981-10-8600-7_4.
- Singh, P. K. & Singh, R. L. Bio-removal of Azo Dyes: A Review. *Int J Appl Sci Biotechnol* 5, 108–126 (2017).
- Hayat, H., Mahmood, Q., Pervez, A., Bhatti, Z. A. & Baig, S. A. Comparative decolorization of dyes in textile wastewater using biological and chemical treatment. *Sep Purif Technol* 154, 149–153 (2015).
- Silvestri, S. et al. Synthesis of PPy-ZnO composite used as photocatalyst for the degradation of diclofenac under simulated solar irradiation. *J Photochem Photobiol A Chem* 375, 261–269 (2019).
- Ceretta, M. B., Irazoqui, J. M., Pérsico, M. M., Nercessian, D. & Wolski, E. A. Population dynamics of microbial native consortia efficient for textile wastewater degradation. *Environ Sci (Camb)* 8, 1036–1047 (2022).
- Ceretta, M. B., Durruty, I., Orozco, A. M. F., González, J. F. & Wolski, E. A. Biodegradation of textile wastewater: enhancement of biodegradability via the addition of co-substrates followed by phytotoxicity analysis of the effluent. *Water Science and Technology* 2017, 516–526 (2018).
- Ceretta, M. B., Vieira, Y., Wolski, E. A., Foletto, E. L. & Silvestri, S. Biological degradation coupled to photocatalysis by ZnO/polypyrrole composite for the treatment of real textile wastewater. *Journal of Water Process Engineering* 35, 101230 (2020).

Modalidad o tipo de servicio:

Desarrollos de innovación tecnológica

Area temática:

Biotecnología

Título del trabajo:

Biodemulsificación de residuos de sentina

Autores

Georgina Corti-Monzón

Silvia E Murialdo

Unidad ejecutora

Grupo de Ingeniería Bioquímica, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ambiente (INCITAA), Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP).

e-mail: cortimonzon@mdp.edu.ar

Entidad adoptante

LUDO Ingeniería

Resumen

La contaminación de los océanos con hidrocarburos (HC) es una gran preocupación a nivel mundial en la actualidad. Uno de los principales aportes de HC en las aguas marinas es la descarga de aguas residuales de sentina. El agua de sentina es un residuo peligroso generado por los barcos, que contiene elevados niveles de hidrocarburos (HC). La desestabilización de emulsiones de hidrocarburos en agua es un gran desafío en el tratamiento de estos residuos contaminados. Algunos barcos tienen un equipo separador de fases para su tratamiento a bordo, siendo poco efectivos por la elevada presencia de emulsiones de HC en agua. Estas emulsiones se rompen generalmente por tecnologías que requieren la adición de demulsificantes químicos (a menudo tóxicos) y que requiere la limpieza/reemplazo de los filtros contaminados (técnica de filtración). Los biodemulsificantes son sustancias producidas por microorganismos que surgen como una nueva tecnología, económica, eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

El objetivo de este trabajo fue enriquecer y detectar, a partir de varios consorcios surgidos de residuos líquidos de sentina, un consorcio microbiano con capacidad demulsificante. Probamos y caracterizamos su capacidad demulsificante, definimos la naturaleza de su composición microbiana y evaluamos su posible uso práctico en el tratamiento de emulsiones de aguas residuales de sentina. Los resultados obtenidos son muy promisorios para profundizar y continuar con los estudios, para el ulterior aprovechamiento del consorcio en el tratamiento de emulsiones O/W en sentinas.

The contamination of the oceans with hydrocarbons (HC) is a great concern worldwide. One of the main contributions of HC in seawaters is the discharge of bilge wastewaters. Bilge wastewater is a hazardous waste generated by ships, which contains high levels of hydrocarbons (HC). The destabilization of emulsions of hydrocarbons in water (O/W) is a great challenge in

the oily wastewater treatment. Some ships have an oily water separator for on board treatment, which is not very effective due to the high presence of HC emulsions in water. These emulsions are generally broken by technologies that require the addition of chemical demulsifiers (often toxic) and that require cleaning/replacing contaminated filters (filtration technique). Biodemulsifiers are substances produced by microorganisms that emerge as a new, economical, efficient and environmentally friendly technology.

The objective of this work was to enrich and detect, from different bilge wastewater microbial consortia, a microbial consortium with demulsifying capabilities. We tested and characterized its demulsifying capacity; defined its microbial composition; and evaluated its potential use in the treatment of bilge wastewater emulsions. The obtained results are very promising for further studies and use of the consortium in the treatment of O/W emulsions from bilges wastewaters.

Descripción del trabajo realizado

La contaminación de los océanos con hidrocarburos (HC) es una gran preocupación mundial. Uno de los principales aportes de HC en el mar es la descarga de aguas residuales de sentina. El agua de sentina es un residuo que se acumula en el fondo de los barcos y se genera a partir de fugas de maquinaria, filtrado de agua marina y agua de limpieza del barco. Puede contener combustible, aceites hidráulicos, aceites lubricantes, compuestos orgánicos volátiles, metales, detergentes, desengrasantes y otros productos químicos derivados de las actividades a bordo (US EPA, 2008). Esta agua residual posee una fase aceitosa (la de HC) que flota sobre una fase acuosa. La presencia de detergentes, desengrasante y otras sustancias provocan que haya gotas de HC emulsionadas en la fase acuosa. Estas micro-gotas de HC son un gran problema en el tratamiento de estos residuos, pues son muy difíciles de eliminar.

La descarga directa de agua de sentina sin tratar en el mar está prohibida (IMO 1988; MARPOL 1973/1978) y el contenido total de HC en el agua que se puede descargar de manera segura a mar abierto no debe exceder las 15 ppm.

Los tratamientos a bordo de los barcos mediante separadores de residuos de sentina, se basan en la separación de las fases acuosa y oleosa por diferencias de densidades, ayudado por placas de coalescencia de gotas de HC. Sin embargo, estos tienen baja eficiencia para separar las emulsiones de HC de menos de 20 micrómetros de diámetro, por lo cual se requiere acoplar un tratamiento de pulido. Por lo general, se utilizan demulsificantes químicos (tóxicos y caros) o placas de filtración (se deben reemplazar periódicamente y tratar como residuo especial) (Caplan et al. 2000, Amirabadi et al. 2013). Los requisitos cada vez más estrictos de descarga de HC establecidos por MARPOL (EPA 2011), remarcan la necesidad de generar nuevas tecnologías rentables, rápidas, no tóxicas y ambientalmente sostenibles que puedan aplicarse para resolver el problema de estas emulsiones. En este sentido, un tratamiento biológico es muy interesante. Nuestro grupo de investigación fue contactado por una empresa local que produce equipos separadores de residuos de sentina, con el fin de buscar una solución alternativa al problema de las emulsiones.

Los biodemulsificantes son demulsificantes producidos por microorganismos, que en comparación con los demulsificantes químicos, muestran una mayor compatibilidad ambiental, mayor biodegradabilidad y pueden producirse a partir de sustancias renovables y de bajo valor (Liu et al. 2010, Huang et al. 2012). Los biodemulsionantes bacterianos se encuentran en la pared celular o como componentes extracelulares libres.

El estudio de consorcios microbianos nativos para el tratamiento biológico de residuos puede tener ventajas sobre la aplicación de microbios puros y no nativos, ya que están adaptados para prosperar en el residuo tóxico complejo, los microorganismos pueden actuar sinérgicamente y se pueden reducir las condiciones de esterilidad requeridas (Gouveia et al. 2018). El objetivo de

este trabajo fue enriquecer y detectar, a partir de varios consorcios surgidos de residuos líquidos de sentina del puerto de Mar del Plata, un consorcio microbiano con capacidad demulsificante. Probamos y caracterizamos su capacidad demulsificante, definimos la naturaleza de su composición microbiana y evaluamos su posible uso práctico en el tratamiento de emulsiones de aguas de sentina.

Con el fin de encontrar un consorcio de microorganismos autóctono de aguas residuales de sentina con capacidad demulsificante, se aislaron varios consorcios a partir del enriquecimiento de microorganismos presentes en diferentes muestras de residuos de sentina (de diferentes buques), empleando fases oleosas de sentina como única fuente de carbono. La capacidad demulsificante de los consorcios se analizó con la prueba de la botella utilizando una emulsión de sentina modelo (emulsión OMI). Esta prueba de la botella consiste simplemente en colocar en un tubo 15 ml de la emulsión modelo junto con 2 ml del medio de cultivo de las bacterias estéril (como control negativo) o 2 ml del cultivo bacteriano, agitar, y dejar en reposo durante 24-48 h. Durante ese tiempo realiza una inspección visual de las diferencias, específicamente la clarificación de la emulsión y la aparición de una pequeña capa de HC en la superficie de la emulsión, también puede analizarse muestras del líquido en el microscopio y calcular un índice de demulsificación (EBR) a partir de espectros de transmitancia.

De los consorcios examinados, solo uno mostró una capacidad notable para demulsificar la emulsión (Figura 1), por lo tanto, este se seleccionó para las pruebas adicionales reportadas a continuación. Entre las 24 y 48 h de demulsificación, se observó una clarificación de la emulsión y la aparición de una capa de HC en la superficie en el tubo tratado con el consorcio seleccionado (Fig. 1A). A las 48 h de reposo se observó una clarificación uniforme de la emulsión tratada, acompañada de una gran disminución del número de gotas de la fase acuosa, así como un gran aumento de la transmitancia (indicativo de demulsificación, Figura 1B) y una disminución el 76,6% en niveles de TPH (Figura 1B).

Luego de encontrar este consorcio, se procedió a realizar una serie de ensayos que mostraron que la habilidad demulsificante se presenta en la fase exponencial de crecimiento del cultivo y se encuentra asociada a las células (Figura 2) y que se necesitan 1.2×10^8 células/ml de emulsión OMI para una buena demulsificación. La demulsificación también ocurre en condiciones no estáticas, con agitación orbital o vaivén y a las diferentes temperaturas ensayadas (4°C, 12°C y 25°C).

El consorcio también fue capaz de demulsificar emulsiones de sentinas reales de diferentes tipos de barcos (Figura 3). La identificación bacteriana mostró una gran diversidad bacteriana y a los géneros *Planktosalinus*, *Marinobacter*, *Alcanivorax* y a *PYR10D3* como mayoritarios.

Conclusiones

Este es el primer trabajo en donde se estudia un consorcio nativo de microorganismos de sentina con habilidad demulsificante, siendo de gran interés generar nuevas herramientas para el tratamiento de las emulsiones problemáticas de este residuo. Este consorcio microbiano también crece a expensas de hidrocarburos de residuos de sentinas como única fuente de carbono y energía (Fig. 2a), otra característica interesante para usar en el tratamiento de estos desechos, como estrategia de biodegradación de HC.

El consorcio mostró una interesante capacidad para demulsificar a diferentes temperaturas, condiciones de agitación y emulsiones de sentina de diferentes buques, que varían en composición fisicoquímica y biológica. Estas capacidades son de gran interés para posibles aplicaciones futuras del consorcio en el tratamiento de aguas residuales de sentina. El análisis de la composición de las bacterias presentes reveló un conjunto bien definido de microorganismos, con la presencia de miembros que han sido previamente asociados a la degradación de HC, y

algunos con procesos de demulsificación. Los resultados en conjunto sugieren que el consorcio demulsificante podría ser empleado para el desarrollo de un tratamiento de residuos de sentina respetuoso con el medio ambiente, siendo resultados prometedores para la empresa interesada.

Soporte gráfico

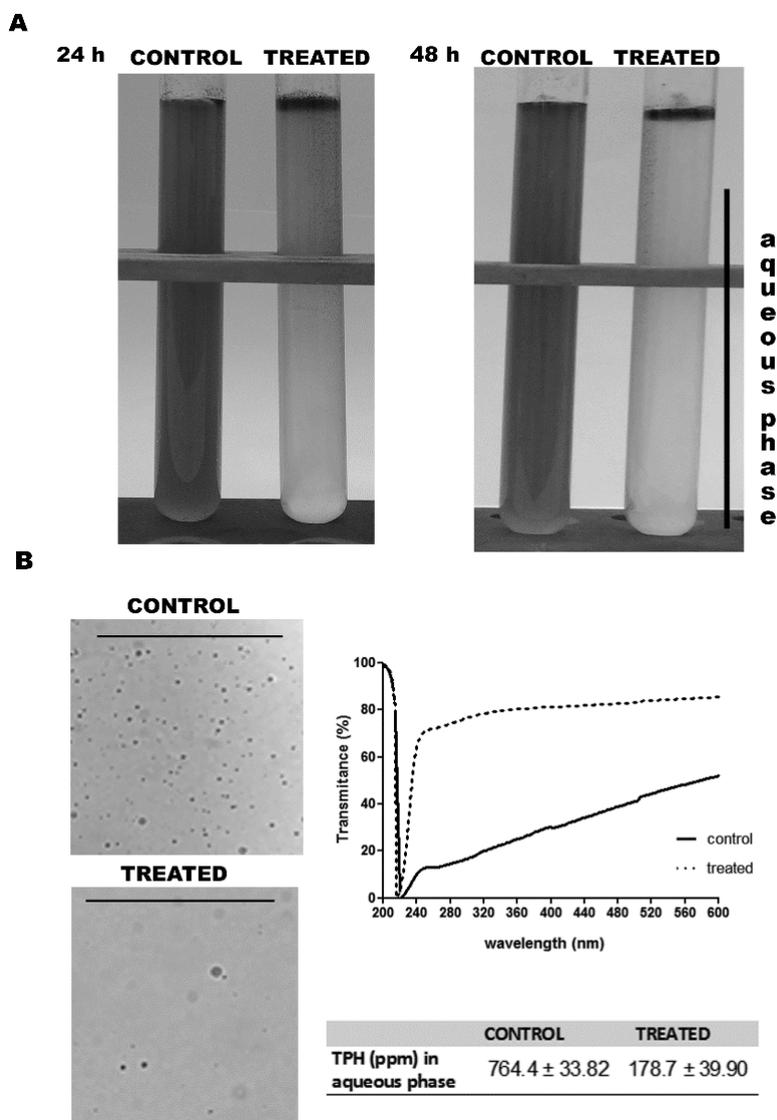


Figura 1. Demulsificación de la emulsión OMI por un consorcio microbiano. El consorcio microbiano fue crecido en presencia de sales marinas con 0,25% (v/v) de fase oleosa de sentina como la única fuente de carbono y energía. A) Se tomó una muestra de 2 ml y se colocó en 15 ml de emulsión OMI y se dejó sin perturbar durante 24 h-48 h. B) Luego de 48 h de reposo, se tomó la fase acuosa (aqueous phase) del control y de los tubos tratados (treated) y se obtuvieron imágenes microscópicas (regla: 0,05 mm), espectro de transmitancia y niveles HC totales del petróleo (TPH).

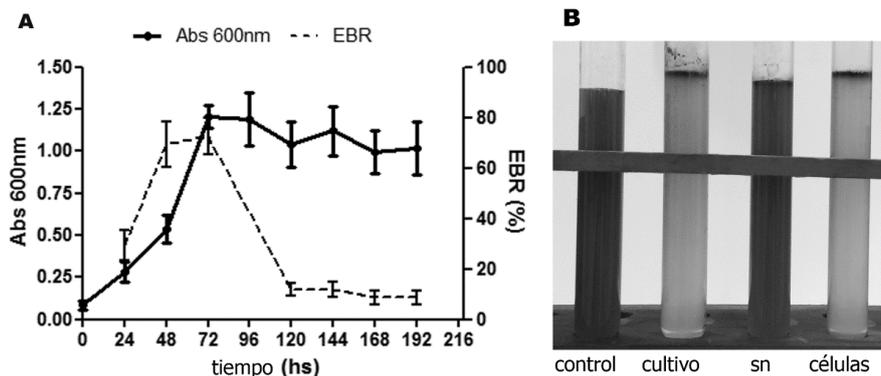


Figura 2. Curva de crecimiento del consorcio CG y habilidad demulsificante. El consorcio se cultivó en sales marinas con 0.25% (v / v) de fase oleosa de sentina como la única fuente de carbono y energía. A) El crecimiento microbiano se analizó mediante medición de Abs600 nm y la capacidad de demulsificación mediante el ensayo de la botella, empleando 15 ml de emulsión OMI + 2 ml de sales marinas (control) o cultivo. Se muestran la media y la desviación estándar de tres experimentos independientes. B) Se tomó una muestra de 2 ml de cultivo de 72 h de crecimiento (cultivo) o medio estéril (control) y se comprobó la actividad demulsificante del cultivo, las células sedimentadas (resuspendidas en sales marinas) (células), el sobrenadante (sn) de una centrifugación (9000 g durante 10 min). Se muestra una imagen representativa de tres experimentos independientes.

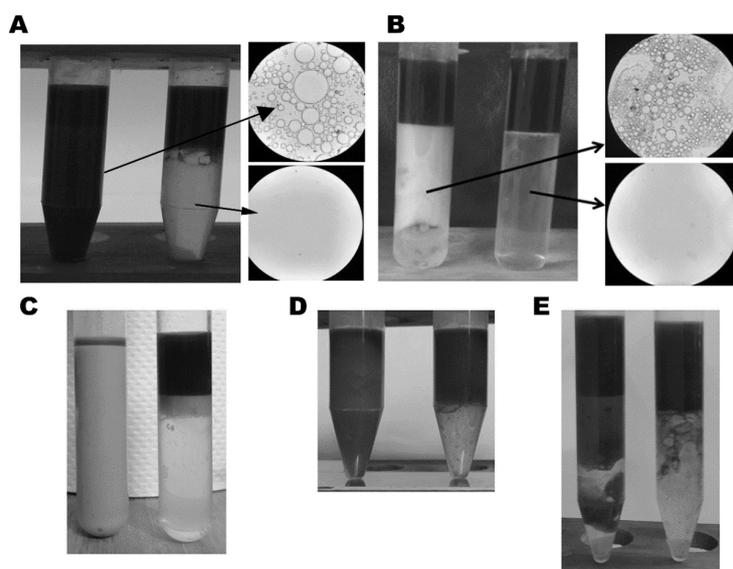


Figura 3. Demulsificación de emulsiones de agua de sentina. El consorcio creció en MS con un 0,25 % (v/v) de fase oleosa de sentina como única fuente de carbono y energía. Se tomaron 2 mL de MS (control, tubo izquierdo de cada fotografía) o 2 mL de cultivo de 70 h (en fase de crecimiento exponencial, tubo derecho de cada fotografía) y se evaluó la actividad demulsificante mediante la prueba de la botella, empleando como emulsiones: A) 3 mL fase oleosa+ 2 ml de fase acuosa de residuo de sentina de un barco de pesca; B) 3 mL de fase oleosa de draga + 6 ml de fase acuosa de barco de pesca, C) 2 ml de fase oleosa draga + 1 ml de agua dulce, D) 3 ml de fase oleosa + 2 ml de fase acuosa de sentina un barco de pesca en aguas profundas. E) 5 mL de fase oleosa + 5 ml de fase acuosa de un barco oceanográfico. A, B Se muestran microfotografías representativas de las secciones indicadas por flechas. Aumento 400X.

Modalidad ó tipo de servicio

Desarrollos de innovación tecnológica

Área temática

Ingeniería y Desarrollo Tecnológico

Título del trabajo

Estudio y desarrollo de un convertidor de potencia para la alimentación de imanes tipo Inner Triplet del HL-LHC.

Autores

Sebastian Maestri
Nicolás Wassinger
Rogelio García Retegui
Pablo Antoszczuk
Marcos Funes

Unidad Ejecutora

Laboratorio de Instrumentación y Control, ICYTE, Departamento de Electrónica y Computación, Facultad de Ingeniería

E- mail: somaestri@fi.mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN)

Resumen

La evolución del Large Hadron Collider (LHC) en el HL-LHC implica la actualización de varios sistemas dentro de la instalación, por lo que resulta necesario desarrollar nuevos imanes, convertidores de potencia y esquemas de alimentación de energía. En este contexto, el CERN solicitó el desarrollo de un convertidor de potencia para alimentar imanes del tipo inner triplet, especificando como requerimientos el uso de un sistema modular con capacidad de tolerancia a fallas que permita mejorar el desempeño en términos de dinámica y reducción de la perturbación a la red eléctrica debida al consumo de potencia pulsado. En vista de cumplir con estas exigencias, se adoptó el uso de N sub-convertidores conectados en paralelo, construidos a su vez a partir de la asociación de M módulos DC/DC. Cada módulo utiliza una topología de conversión del tipo puente H, capaz de recuperar la energía almacenada en el imán durante su descarga lo que en conjunto con un Sistema de Almacenamiento de Energía (ESS) permite reducir el consumo de potencia pulsado. Dentro de este marco, se realizó un estudio donde se analizó la factibilidad de diferentes soluciones técnicas para el módulo DC/DC y el sub-convertidor, se analizaron diferentes escenarios para la conexión entre el ESS y los sub-convertidores y se definió el sistema de realimentación y la estrategia de control a aplicar.

Finalmente, se diseñó y construyó un sub-conversor y se lo ensayó a partir de criterios acordados con el CERN.

Descripción del trabajo realizado

Los aceleradores de partículas se utilizan en diversas aplicaciones, entre ellas el estudio de físicas de altas energías, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades relacionadas con el cáncer (hadronterapia) y el estudio de las propiedades de los materiales. En concreto, en el ámbito de la física de altas energías, el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN) ha puesto en marcha un proyecto de I+D para mejorar una sección de sus instalaciones. El proyecto, denominado Gran Colisionador de Hadrones de Alta Luminosidad (HL-LHC), tiene como objetivo mejorar la luminosidad del haz. Para lograr esto, se requiere una corriente de 18kA en un conjunto de imanes superconductores, denominado *inner triplet*. Normalmente, los convertidores utilizados en esta aplicación extraen de la red eléctrica toda la potencia necesaria para el imán (tanto la activa como la reactiva). Debido a que el complejo de aceleradores está instalado en una zona urbana, este tipo de operación produce perturbaciones sobre la red eléctrica, degradando el servicio a otros usuarios. Adicionalmente, esta estrategia requiere un sobredimensionamiento de la interfaz con la red eléctrica. Con el fin de limitar la potencia pico extraída de la red (minimizando el coste de la infraestructura eléctrica), la potencia pico requerida por el imán en el convertidor de potencia es proporcionada localmente por un sistema de almacenamiento de energía (ESS) y el convertidor opera de forma regenerativa. Por lo tanto, el convertidor debe permitir el flujo bidireccional de energía entre el ESS y la carga. Figura 4.

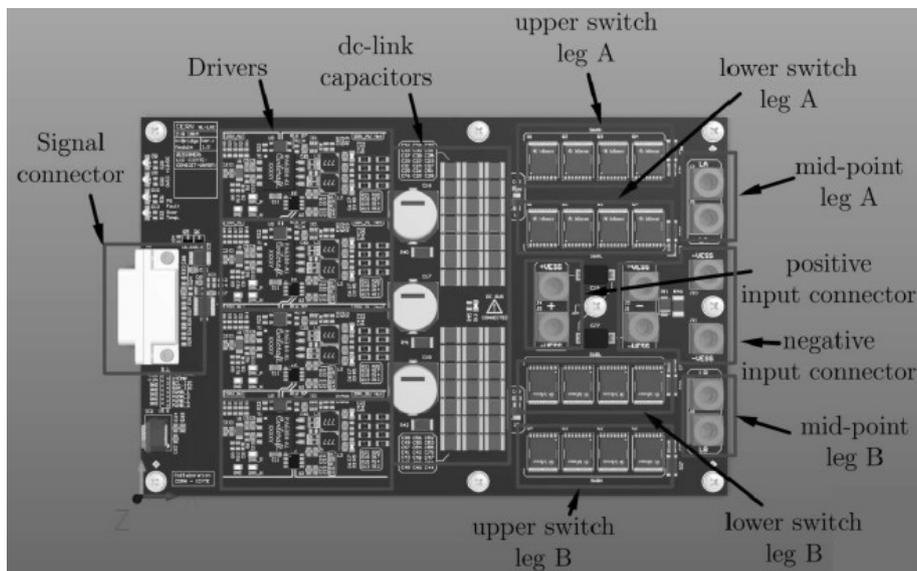


Figura 4: Infraestructura eléctrica del proyecto HL-LHC

Dados los exigentes requisitos de corriente, eficiencia, respuesta dinámica, precisión y disponibilidad, se adopta el uso de una estructura de convertidor modular basada en el funcionamiento en paralelo de N subconvertidores (SC). En esta estructura, se espera que cada SC funcione de forma autónoma y que su corriente de salida sea una fracción de la corriente del imán. En esta aplicación, se determinó el empleo de SCs de 2kA y bajas tensiones de entrada y salida debido a la pequeña resistencia de carga, dada principalmente por las resistencias de los cables de conexión con el imán.

Respecto al SC, se determinó que una estructura adecuada para esta etapa es el uso de M convertidores tipo puente H conectados en paralelo, denominados módulos, operando en modo conmutado. Este tipo de estructura, formada por dos ramas o *piernas* (por su nombre en inglés), donde cada punto medio se conecta ya sea al terminal positivo o al terminal negativo de la salida, permite disminuir los requerimientos sobre los semiconductores individuales y proporciona un nivel adicional de redundancia para operar bajo un escenario de fallo. El convertidor tipo puente H permite el control bidireccional del flujo de energía entre la carga y el ESS; lo que aumenta la eficiencia del sistema. Otro aspecto analizado fue que, desde el punto de vista del control, la asociación de los puentes H puede tratarse como dos estructuras de conversión multifásicas, las cuales operando en modo interleaved mejoran las condiciones de ripple del sistema, lo que permite reducir los componentes necesarios para su filtrado. Se analizaron diferentes técnicas de modulación *interleaved* para dichas estructuras y se compararon sus características. Adicionalmente, se desarrolló un método de modulación que permite optimizar el filtrado a la salida del SC.

En este esquema de SC basados en estructuras multifásicas, el sistema de control presenta diferentes retos. El funcionamiento autónomo de los SC requiere que el control de estas estructuras se realice mediante variables locales. Es decir, sin la información de variables globales como la tensión y la corriente de carga. Además, las corrientes medias de salida de los SC deben funcionar con un bajo error respecto a su referencia y con una baja dependencia respecto a sus puntos de funcionamiento. Esto permite igualar la potencia en cada SC, sin que exista comunicación entre ellos. Otro punto importante considerado, es el algoritmo de modulación aplicado a los puentes H, ya que la operación como estructuras multifásicas requiere la sincronización entre las piernas para poder operar al SC utilizando la técnica de modulación desarrollada.

Debido a que el convertidor debe funcionar en un túnel subterráneo a 100m de profundidad, la confiabilidad del equipo representa un aspecto importante, tanto en lo que corresponde al tiempo medio entre fallas como a la vida útil. En ese sentido, uno de los principales puntos considerados en el diseño fue el desempeño térmico del equipo. Para esto, se realizaron simulaciones empleando el método de elementos finitos, cuyos resultados se muestran en la Figura 5.

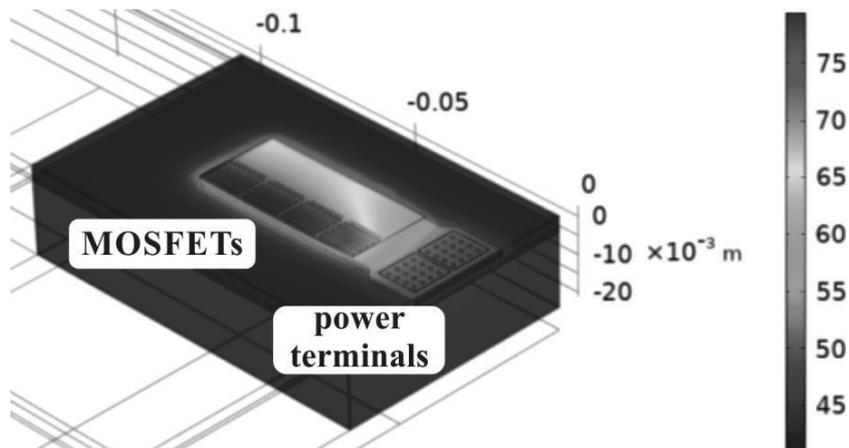


Figura 5: Simulación de llave MOSFET ($I=200A$).

A partir del estudio realizado en la primer etapa del convenio, se desarrolló un SC compuesto por $M=9$ módulos dispuestos en grupos de 3 sobre un sistema de disipación refrigerado por agua

denominado *coldplate*. Se diseñó una placa de control multipropósito, en la cual se realizan las mediciones de las variables del sistema, se sintetizan los algoritmos y se generan las señales de comando para los semiconductores. El SC se montó en una estructura de 400mm x 400mm con una profundidad de 600mm, donde se ubicaron los dos *coldplates* y la placa de control. El diseño, desarrollo y montaje de las partes mecánicas se realizó en conjunto con empresas del sector local y otros grupos de trabajo de la universidad. La Figura 6 muestra una imagen de un módulo del SC. La Figura 7 a) muestra el diseño conceptual en 3D del SC y b) el prototipo final construido y ensayado en el laboratorio.

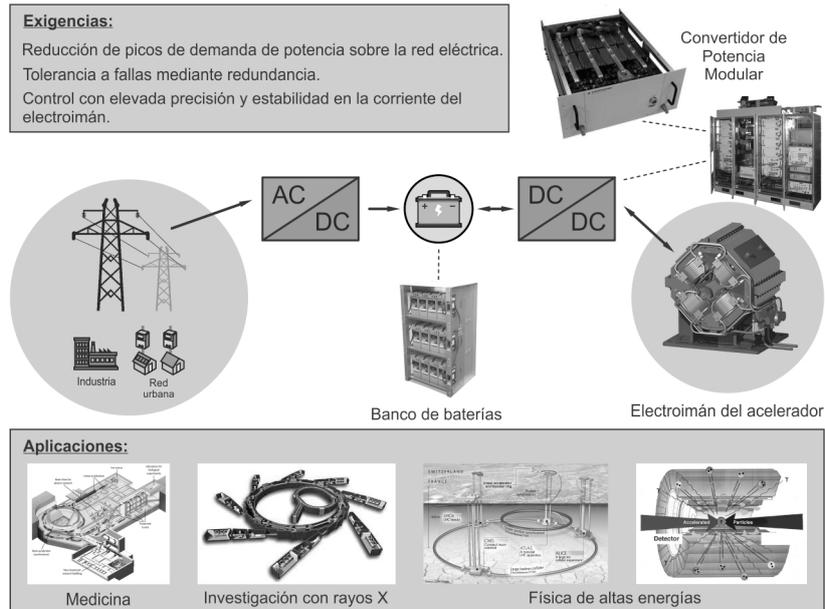


Figura 6: Módulo DC/DC 225A.

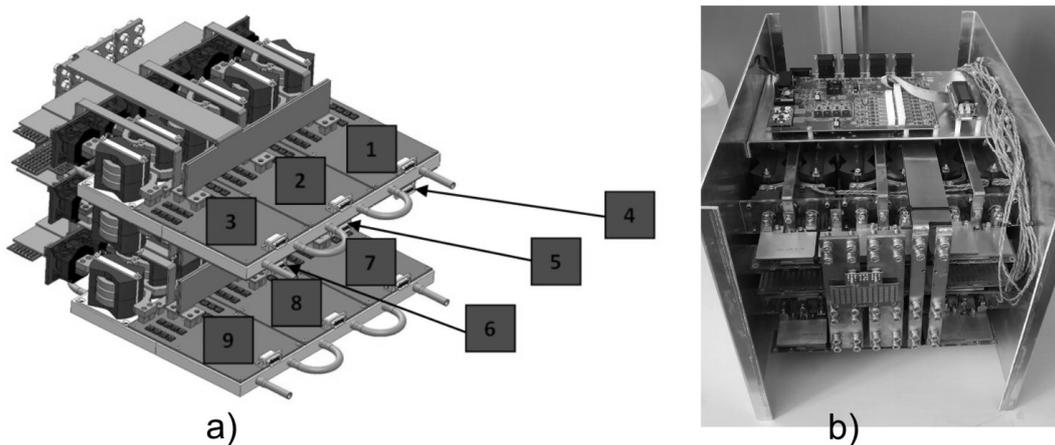


Figura 7: a) Modelo 3D b) Prototipo construido.

Conclusiones

A partir de la vinculación entre el Laboratorio de Instrumentación y control (perteneciente al ICYTE) (resp. técnico: Sebastián Maestri) y el Centro Europeo de Investigación Nuclear (resp. técnico: Serge Pittet) en el periodo 2018-2022 se realizó el desarrollo de un subconvertidor requerido para la construcción de un nuevo tipo de convertidor de potencia de dos cuadrantes para el Gran Colisionador de Hadrones de Alta Luminosidad (HL-LHC). El mencionado desarrollo implicó dos etapas. La primera etapa consistió en un estudio exhaustivo de las tecnologías existentes, el diseño y dimensionamiento del convertidor, y el diseño de los algoritmos de modulación y control. La segunda etapa consistió en la construcción, medición y validación de un prototipo de 2kA. La construcción del prototipo estuvo a cargo del equipo de trabajo, con la colaboración del Depto. de Mecánica (Dr. Daniel Sosa y Tec. Luciano Ditonto) y del sector productivo local (Empresas involucradas: División Corte, Plegados Mantz, Refrimax S.R.L).

Modalidad ó tipo de servicio

Desarrollo de innovación tecnológica

Área temática

Desarrollo y aplicación de software

Título del trabajo

Diseño y estudio de experiencia de usuario de un laboratorio web interactivo de estimulación cognitiva para personas mayores: LABPSI

Autores

Leticia Vivas
María Celeste López Moreno
Araceli Revollo Sarmiento
Tobias Ortells
Rocío Vera
Patricia Butrón
Juliana Ramella
Ana Chiemento
Germán Salinas
Jorge Vivas

Unidad Ejecutora

Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología, Facultad de Psicología

E- mail: lvivas@mdp.edu.ar

Entidad Adoptante

Centro Integral de la Memoria GAMA

Resumen

El laboratorio web LABPSI (<http://www.labpsi.mdp.edu.ar/ejercicioscognitivos>) es una página con una doble finalidad (véase Figura 1). Por un lado, tiene un acceso para estudiantes de psicología para que puedan encontrar ejercicios que les permitan poner en práctica los conceptos teóricos que ven en ciertas asignaturas de la carrera. Esta parte es la que dio origen al laboratorio. Posteriormente, se creó el segundo acceso que es el de Ejercicios para la Comunidad, que contiene ejercicios de estimulación cognitiva para distintos procesos mentales (ej. atención, memoria, lenguaje, etc.). El mismo fue desarrollado de manera colaborativa con las terapistas ocupacionales de la ONG Centro Integral de la Memoria GAMA como un espacio donde poder digitalizar actividades de estimulación que puedan ser utilizadas tanto de manera individual como grupal. Las actividades están destinadas a personas mayores con o sin experiencia en el uso de la tecnología y con o sin deterioro cognitivo. Este laboratorio cuenta hoy con más de 70 ejercicios, con distintos niveles de complejidad, que pueden ser usados de manera libre y gratuita por la población. Es una página web responsiva de modo que se adapta y puede ser utilizada en teléfonos celulares y tabletas.

Descripción del trabajo realizado

Durante el año 2020 la pandemia dio un impulso al crecimiento de este laboratorio ya que había una demanda concreta de las terapistas ocupacionales de la ONG GAMA de contar con tareas digitalizadas para poder continuar de manera virtual con sus talleres de estimulación cognitiva. En ese momento el objetivo principal fue la carga y prueba piloto de nuevos ejercicios. Esta tarea continuó en el 2021 hasta llegar a superar los 70 ejercicios cargados. En el año 2022, en el marco de los Proyectos de Tecnologías para la Inclusión Social del MINCYT nos propusimos realizar un análisis de experiencia de usuario con personas mayores para adaptar las características y el funcionamiento del laboratorio a los/as usuarios/as pretendidos. Participaron en esta etapa asistentes a los centros de jubilados Fé, Esperanza y Dignidad y Peralta Ramos Oeste de la ciudad de Mar del Plata y el centro de día Las Tertulias de la ciudad de Miramar, así como con concurrentes de GAMA. Realizamos un relevamiento de medidas objetivas y subjetivas mediante cuestionarios y registro de tasas y tipos de errores y tiempos de respuesta. Esto nos permitió identificar los aspectos a modificar. Con ellos elaboramos algunas propuestas que fueron presentadas a los/as usuarios/as mediante un maquetado diseñado con el programa Uizard (véase Figura 2). Producto de ese análisis implementamos un rediseño contemplando los requerimientos de los/as usuarios/as, que luego fue probado nuevamente con nuevos/as usuarios/as de la misma población. Los resultados obtenidos indican que luego de las modificaciones disminuyeron los errores y los tiempos de respuesta y mejoró la experiencia subjetiva de navegación en la página. Paralelamente, estuvimos trabajando en el diseño de nuevos ejercicios del proceso cognitivo Lenguaje. Allí agregamos tareas de nivel léxico, semántico y gramatical con 3 niveles de complejidad cada una y las pusimos a prueba con personas sin deterioro cognitivo para asegurarnos el funcionamiento de los ítems. Eliminamos aquellos ítems con tasas de acierto menores al 80% y buscamos obtener un gradiente de complejidad creciente en cada nivel sin bajar de esa tasa de aciertos. Estas tareas están pensadas para ser luego utilizadas con personas con afasia (dificultades adquiridas del lenguaje).

Conclusiones

El laboratorio web de estimulación cognitiva y ejercitación pedagógica LABPSI tiene características que lo distinguen de otros productos disponibles en nuestro medio. En primer lugar, es de acceso libre y gratuito y no requiere registrarse para acceder, lo cual lo hace accesible y asequible. En segundo lugar, fue rediseñado contemplando los aspectos del diseño y del funcionamiento que eran necesario ajustar para que cumpla con los requerimientos de las personas mayores. Muchas de las aplicaciones que hay disponibles hoy en día para personas mayores requieren del acompañamiento para ser usadas ya que tienen características de interfaz que los hacen complejos de usar (por ejemplo, que aparezcan publicidades que deben cerrarse para poder continuar el juego, que la letra sea muy pequeña, etc.). Nuestro laboratorio fue rediseñado para facilitar su uso y para que puedan manejarse de manera autónoma personas mayores, incluso con deterioro cognitivo leve. Adicionalmente, según el reporte del Google Analytics se alcanzaron 3000 nuevos usuarios/as en los últimos 5 meses. Incluyendo usuarios/as de otros países de habla hispana, como México, Nicaragua, Guatemala, Colombia, España y Perú.

El trabajo con el LABPSI continuará profundizando los ejercicios de estimulación del lenguaje, con particular interés en la población de personas con afasia.

Soporte gráfico



Figura 1. El laboratorio web LABPSI

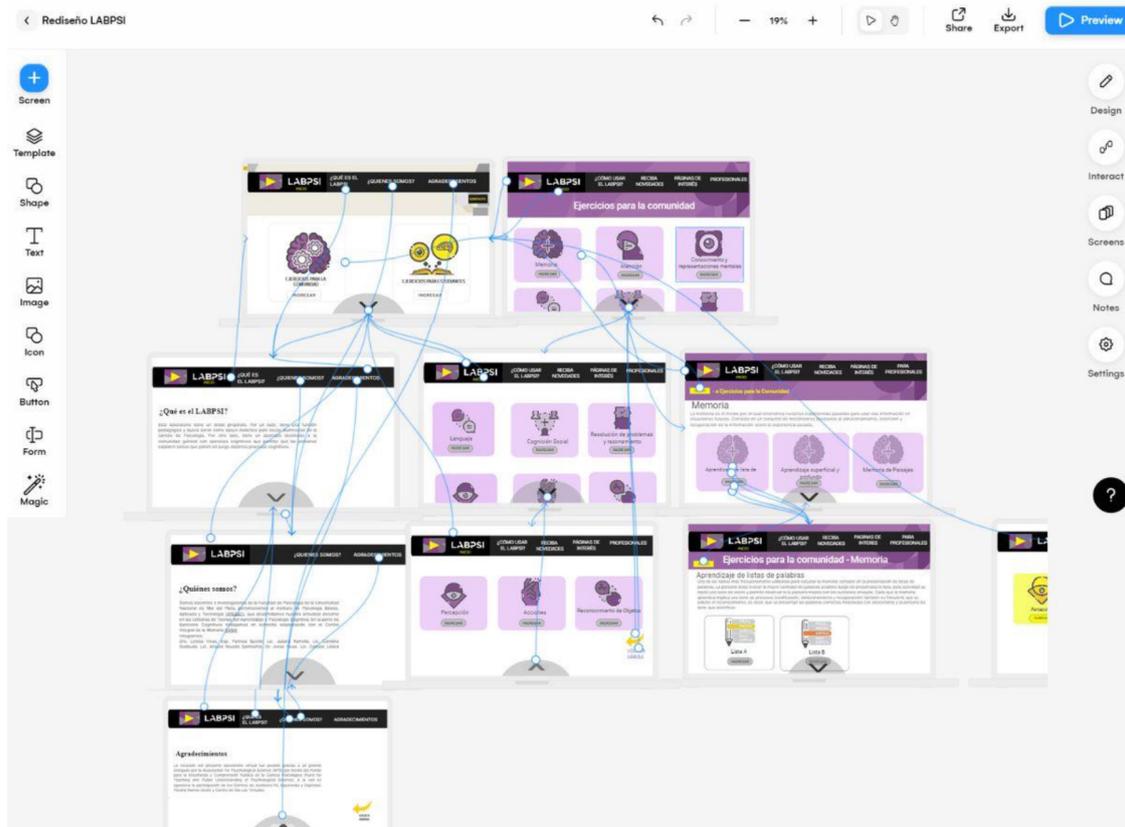


Figura 2. Maquetado diseñado con el programa Uizard.

