

ICU Investigación,
Ciencia y
Universidad

Revista electrónica de difusión científica | ISSN: 2525-1783 | Año 2024 - Vol 8 / Nº 11

Número temático II

DESARROLLO SOSTENIBLE

EDITORIAL
UMA ZA

CIENCIA
Y TÉCNICA

UNIVERSIDAD
MA ZA

ICU Investigación, Ciencia y Universidad

Revista electrónica de difusión científica | ISSN: 2525-1783 | Año 2024 / Vol 8 - N° 11

EDITORIAL
UMAZA

CIENCIA
Y TÉCNICA

UNIVERSIDAD
MAZA

Objetivos y alcances

La Revista Investigación, Ciencia y Universidad (ICU), ISSN: 2525-1783, es la revista científica multidisciplinaria e interdisciplinaria gestionada y financiada por la Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza, Argentina.
<https://orcid.org/0009-0004-1098-2009>

Tiene como objetivo, desde su creación en 2016, la difusión de resultados de trabajos de investigación y trabajos teóricos que estén o hayan estado orientados al planteo y resolución de problemáticas regionales actuales, buscando aportar desde el desarrollo científico, a la concreción de un mundo mejor para todos y todas. Resulta clave el abordaje interdisciplinar para enriquecer las miradas y las lecturas de la realidad compleja que nos toca transitar.

En este sentido, difundir la ciencia y que esté al alcance de la ciudadanía, se hace imprescindible. Es por ello que la Revista ICU está arbitrada e indexada en Acceso Abierto y no tiene costo de publicación para autores /as ni para lectores/as.

La periodicidad de publicación es de un número anual de publicación permanente. Esto implica que los artículos se publican a medida van ingresando y siendo aprobados, entre el período calendario del 1 de enero al 31 de diciembre de cada año.

Se publican trabajos originales e inéditos que traten problemáticas significativas en al menos una de las siguientes áreas temáticas:

- Ciencias ambientales, agroindustrias y de la tierra
- Ciencias de la salud humana
- Ciencias sociales y humanas
- Ciencias veterinarias

Los formatos de publicación (Secciones de la Revista) y sus extensiones son:

- Artículos completos: 6 a 20 páginas.
- Revisiones: 6 a 20 páginas.
- Ensayos: 6 a 20 páginas.
- Métodos o protocolos: 6 a 20 páginas.
- Estudios de Caso: 6 a 20 páginas.
- Comunicaciones breves: de 2 a 5 páginas.
- Cartas al Editor: 2 a 4 páginas.
- Resúmenes de eventos científicos: extensión determinada por cada evento en particular.

Datos de la revista

Nombre: Revista Investigación, Ciencia y Universidad (ICU)
Sitio Web: <http://revistas.umaza.edu.ar/index.php/icu>
ISSN: 2525-1783
Correo de la revista: revistaicu@umaza.edu.ar
<https://orcid.org/0009-0004-1098-2009>
Institución: Universidad Juan Agustín Maza
Áreas responsables: Ciencia y Técnica - Editorial
Dirección postal y ubicación: Lateral Sur del Acceso Este 2245 (M5519). Guaymallén, Mendoza; Argentina
Teléfonos: -54 9 0261 4056200 internos 258 y 288
Sitio Web Institucional: <https://www.umaza.edu.ar>

Equipo Editorial

Editor en Jefe

Diego Messina - Universidad Juan Agustín Maza. Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-4240-2505>

Editora ejecutiva

Lizet Vejling - Universidad Juan Agustín Maza. Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-4638-7496>

Comunicación, diseño y edición

Mauricio Galeone - Universidad Juan Agustín Maza. Argentina

Soporte Informático

Ezequiel Gómez y Gabriel Muñoz - Theke Solutions

Comité Editorial

Ciencias Ambientales, Agroindustrias y de la Tierra

Ana Grijalda-Endara - Universidad de Guayaquil. Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-2194-2297>

Belén Levatino - Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.
<https://orcid.org/0000-0002-2194-2297>

Cristian Bevacqua - Universidad Nacional de Catamarca. Argentina. <https://orcid.org/0009-0008-1971-3808>

Fernando Gastón Iturburu - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-7389-8929>

Jorge Sisti - Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
<https://orcid.org/0009-0004-4792-9623>

José María Ciampagna - Ciampagna y Asociados. Argentina.
<https://orcid.org/0009-0004-4772-4695>

Martín Fanzone - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-3356-1811>

Néstor Oscar Pisciotta - Universidad Blas Pascal. Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional. Argentina. <https://orcid.org/0009-0008-2751-9650>

Virginia Mackern - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. <https://orcid.org/0000-0001-9029-277X>

Ciencias de la Salud Humana

Aldo Calzolari - Instituto Universitario Hospital Italiano. Buenos Aires. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-1823-4521>

Alejandro Español - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Segunda Cátedra de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Argentina. <https://orcid.org/0000-0001-8222-4259>

Claudio Fader - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Histología y Embriología. Laboratorio de la Fisiología y la fisiopatología del glóbulo rojo. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Odontología. Cátedra de Bioquímica General y Estomatológica. Argentina. <https://orcid.org/0000-0001-6495-5007>

Cristián Quintero - Universidad Juan Agustín Maza. Universidad de Mendoza. Argentina. <https://orcid.org/0000-0003-4365-4189>

Daniela Quinteros - Unidad de Investigación y Desarrollo en Tecnología Farmacéutica. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas. Departamento de Ciencias Farmacéuticas. Argentina. <https://orcid.org/0000-0001-7459-7442>

Emilia Raimondo - Universidad Nacional de Cuyo. Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. <https://orcid.org/0000-0003-2057-4506>

Fernando Venezuela - Instituto de Virología "Dr. J.M.Vanella". Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-4325-8998>

Ganna Dmytrenko - Universidad de Buenos Aires. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-6335-8822>

Laura López - Universidad de Buenos Aires. Argentina. <https://orcid.org/0000-0003-2302-522X>

Mariana Vallejo - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas. Departamento de Ciencias Farmacéuticas. Argentina. <https://orcid.org/0000-0003-1498-8075>

Omar Barrionuevo - Universidad Nacional de Catamarca. Argentina. <https://orcid.org/0009-0001-2143-6095>

Ciencias Sociales y Humanas

Belén Levatino - Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-2194-2297>

Enzo Ricardo Completa - Universidad Nacional de Cuyo. Universidad Champagnat. Argentina. <https://orcid.org/0000-0001-9611-5336>

Esther Susana Borgarello - Universidad Blas Pascal. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-2290-5527>

Luisa Carolina González Ramírez - Universidad Nacional del Chimborazo. Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-4431-965X>

Marisa Pimienta - Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. <https://orcid.org/0009-0008-0362-6929>

Rubén Aroca Jacome - Universidad de Guayaquil. Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-6179-085X>

Susana Gallar - Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. <https://orcid.org/0000-0001-6866-1700>

Ciencias Veterinarias

Antonella Cáceres - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina. <https://orcid.org/0000-0001-9898-3524>

Daniela Ferré - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-4052-1922>

Gisela Neira - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales, Universidad Juan Agustín Maza, Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-3429-7987>

Patricio Artigas Bascur - Universidad de Valencia. España. <https://orcid.org/0000-0002-2815-1324>

Roberto Mera y Sierra - Universidad Nacional de Cuyo. Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-7148-5418>

Silvana Scarcella - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN). Argentina. <https://orcid.org/0000-0003-2865-0067>

Política de Acceso Abierto y Propiedad Intelectual

La Revista Investigación, Ciencia y Universidad (ICU), de acuerdo con su formato electrónico, utilizará para la gestión editorial el sistema OJS (Open Journal System), software libre de PKP que permite la edición de revistas en línea. Información del sistema OJS: <https://pkp.sfu.ca/>

Se edita bajo licencia Creative Commons 4.0 Internacional (Atribución-NoComercial-CompartirIgual) para salvaguardar los derechos de los autores y las versiones de los documentos incluidos. Por medio de esta licencia, se manifiesta que la distribución de las obras se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original, para salvaguardar los derechos de los autores y las versiones de los documentos incluidos y NO se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas.

Eres libre de: Compartir – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar: remezclar, transformar y construir sobre el material.

Información de la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons. Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

La Revista ICU adhiere a las políticas argentinas y mundiales de Acceso Abierto, porque considera que es fundamental la difusión de la ciencia para el avance de la sociedad y la cultura y cree que el conocimiento debe estar con disponibilidad en línea, gratuito y sin restricciones. Es por ello que en su Res. Nº 978/19, la Universidad Juan Agustín Maza adhirió a Ley Nacional de Acceso Abierto Nº 26899/13. Se puede consultar la normativa en: <http://repositorio.umaza.edu.ar/handle/00261/1328>

La Revista ICU, por tanto es depositada y difundida en el Repositorio Digital Institucional, adherido y cosechado por el Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación.



Por conformar el núcleo de Repositorios Digitales argentinos y, por gestión del SNRD, la Revista ICU es cosechada también por La Referencia, Red de Repositorios de Acceso Abierto de América Latina.

Con el convencimiento de estas acciones e que ICU ha firmado la Declaración de Budapest: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/sign/signatures/> manifestando su apoyo a las acciones mundiales para la libre circulación del conocimiento.



La Revista podrá retirar de publicación cualquier artículo por causa debidamente justificada y/o reclamos de terceros. Los derechos de propiedad intelectual pertenecen siempre a los autores, así como su responsabilidad última sobre lo escrito. La Universidad Juan Agustín Maza reglamentó la propiedad intelectual en su Res. Nº1400/2016. Se puede consultar la norma en: <http://repositorio.umaza.edu.ar/handle/00261/3028>

La Revista ICU declara su expreso rechazo al plagio. De acuerdo a la Ley Nacional de Propiedad Intelectual Nº 11.723, sancionada el 26 de marzo de 1933 y a la Resolución Rectoral Nº 1400/2016 que aprueba el Reglamento sobre Derechos de Protección de Resultados de Propiedad Intelectual, se considera, que es política institucional la preservación de derechos de autor, como manifestación del derecho a la protección intelectual y que el plagio es uno de los principales actos que atenta contra los derechos de protección intelectual de las obras. La Res. rectoral Nº 87/21 que establece las Políticas de Protección de Derechos Intelectuales y Rechazo al Plagio se puede ver en: <http://repositorio.umaza.edu.ar/handle/00261/3060>

Para la detección de similitudes la Revista ICU utiliza el servicio proporcionado por Crossref y desarrollado por iThenticate—Similarity Check.



Postulando los escritos a publicación en Revista ICU, autores y autoras dejan expresa autorización a la Revista ICU de la difusión de sus escritos en la misma revista, en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Juan Agustín Maza «UMaza Digital» y sus cosechadores mundiales, así como en el medio que la misma considere pertinente para ayudar a la mejor difusión científico-académica del conocimiento y la libre circulación mundial del conocimiento. Autores y autoras pueden depositar la versión de la obra publicada en la revista y cualquier otra versión previa o posterior en Repositorios Institucionales o los medios que considere.

Índice

Editorial	9
Teorías de la inteligibilidad del discurso. Análisis del impacto de las teorías semánticas en las prácticas jurídicas.....	10
<i>Theories of the intelligibility of legal discourse. Analysis of the impact of semantic theories on legal practices</i>	
Eliana de Rosa	
Acoso y ciberacoso escolar. Un instrumento para su medición.....	14
<i>Bullying and cyber bullying. An instrument to measure</i>	
Cristián David Expósito, Roxana Graciela Marsollier, Alejandro Castro Santander, Hilda Difabio de Anglat, Graciela Bertancud	
Estudio comparado con perspectiva de género en la universidad. Caso Instituto Universitario River Plate (IURP) y el Sistema Universitario Nacional Argentino (2023).....	23
<i>Comparative study with gender perspective in the university. Case of the River Plate University Institute (IURP) and the Argentine National University System (2023)</i>	
Liliana Gheris, Carolina Cortez Schall, Virginia Monasterio	
La documentación narrativa de las prácticas docentes como modalidad de indagación y acción pedagógica	35
<i>The narrative documentation of teaching practices as a modality of inquiry and pedagogical action</i>	
Patricia Grippo, María Alejandra Gatto D'Andrea, Guillermo Alejandro Gallardo, José Francisco Merciel, Valeria Bustos, Federico Caballero, Exequiel Mobio, Fabiana Del Pace, Cecilia Almonacid, Daniel García, Agustina Dalla Torre, Antonela Romero, María de las Mercedes Segura, Claudia Navarrete	
Aplicación de chips de sarmientos, microondas y ultrasonidos como estrategias tecnológicas para la crianza de vinos Bonarda.....	41
<i>Application of Vine-shoot Chips, Microwaves and Ultrasound as Technological Strategies for Bonarda Wines Aging</i>	
Martin Leandro Fanzone, Anibal Catania, Viviana Jofré, Mariela Assof, Jorge Prieto, Juan Lacognata Sottano, Lourdes Quaglia, Miguel Mastropietro, Valeria Chimeno, Laura Mercado, Santiago Sari	
Desempeño ambiental del biodiesel de soja en Argentina desde el enfoque de nexo Agua-Energía-Alimentos	50
<i>Environmental performance of soybean biodiesel in Argentina from the Water-Energy-Food Nexus approach</i>	
Roxana Piastrellini, Sven Kock, Alejandro Pablo Arena	
Evaluación de la eficiencia de una descascarrilladora de granos de cacao.....	55
<i>Evaluation of the efficiency of a cocoa bean sheller</i>	
Arly Dario Rincón Quintero, C. L. Sandoval-Rodriguez, W. L. Rondon-Romero, O. Lengerke, O. A. Acosta-Cardenas	
Deficiencia de Desmogleína-4 exacerba el agrandamiento de nódulos linfáticos y disminuye niveles de inmunoglobulinas en respuesta a un desafío inmune.....	63
<i>Desmoglein-4 deficiency exacerbates lymph node enlargement and decreases immunoglobulin levels in response to an immunologic challenge</i>	
Juan Mackern-Oberti, Luciana Belén Viruel, Josefina Pitton, María Cecilia Michel, Abril Moiso, Marta Soaje, Elisa Olivia Pietrobon, Saki Watanabe, Susana Ruth Valdez, María Belén Sánchez	

Editorial

Bienvenidos al Número Temático II sobre Desarrollo Sostenible de la Revista Investigación, Ciencia y Universidad (ICU)

Lizzet Vejling y Diego Messina
Editores de la Revista ICU

lvejling@umaza.edu.ar
dmessina@umaza.edu.ar

Con antecedentes en tres jornadas científicas internacionales realizadas en los años 2015, 2017 y 2020, la Universidad Juan Agustín Maza lanzó su **Primer Congreso en temáticas de Investigación, Ciencia y Universidad (CIICU)** en el año 2023.

Interpelados por la realidad circundante y el llamado de la ONU a debatir críticamente los temas prioritarios de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), este Congreso se fundó en un lema central: «Educación Superior y Desarrollo Sostenible».

La educación superior se constituye como agente primordial en la generación de espacios apropiados para el estudio científico, el razonamiento profundo, la evaluación de políticas, el establecimiento de redes de colaboración y la gestión de propuestas innovadoras con acciones concretas que promuevan un cambio en el estilo de desarrollo de los pueblos con lugar para todos y todas.

Dicha premisa instauró en el CIICU 2023 un llamado a la reflexión, a la escucha de expertos, al acceso a información actualizada y a la posibilidad de compartir experiencias académicas en torno al gran desafío que significa construir, desde las instituciones, un mundo en el que la sustentabilidad económica, social y ambiental se reflejen en un mejor lugar para vivir.

En el llamado a presentación de resúmenes para el CIICU, se promovió la postulación a premios a los mejores trabajos, debiendo enviar sus autorías, de ser seleccionadas, el trabajo completo para ser evaluado. Los premios fueron diplomas, trofeos y publicación en la Revista ICU, además de tutorías gratuitas para mejorar redacción científica en caso de ser necesario. Agradecemos a quienes enviaron sus valiosos aportes y felicitamos a las autorías de los trabajos premiados, los cuales honran el objetivo de este evento y engrandecen la calidad de nuestra Revista Investigación, Ciencia y Universidad.

Resultaron premiados ocho trabajos que compartimos con ustedes en este número especial. Los invitamos a leer y reflexionar a través de estas páginas, que abarcan las áreas «Derechos y Sociedad», «Educación y Ciudadanía Mundial», «Ciudades y Comunidades Sostenibles» y «Salud y Bienestar». Creemos así que hemos cumplido con el objetivo de generar un espacio académico de reflexión sobre acciones necesarias para cumplir estos ODS desde las instituciones de Educación Superior, tendientes a afrontar diversas problemáticas y promover oportunidades de desarrollo desde todas las áreas disciplinares involucradas.

Teorías de la inteligibilidad del discurso. Análisis del impacto de las teorías semánticas en las prácticas jurídicas

Theories of the intelligibility of legal discourse. Analysis of the impact of semantic theories on legal practices

Eliana De Rosa

Universidad Juan Agustín Maza, Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación, Abogacía; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.501>

Correo de correspondencia: elianaderos82@gmail.com

Recepción: 11/05/2024; Aceptación: 11/06/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Discurso jurídico; Indeterminación;

Razonamiento jurídico; Teorías Lingüísticas; Inteligibilidad

Keywords: Legal discourse; indeterminacy; legal reasoning;

Linguistic Theories; Intelligibility

Resumen

El carácter discursivo del derecho como práctica social institucionalizada ha dado lugar a duros cuestionamientos con especial consideración en el ámbito de la agencia judicial. El acto adjudicativo ha devenido en los últimos años en una operatoria sumamente compleja como consecuencia de la ampliación de marcos de referencia en los que se desenvuelve. En este proyecto de investigación nos hemos propuesto como objetivos (I) identificar las implicancias surgidas del reconocimiento de la dimensión discursiva del fenómeno jurídico, (II) Analizar la forma en que se problematizan las prácticas jurídicas legislativa y adjudicativa como consecuencia del O1 y (III) Suministrar una propuesta de recuperación de criterios de determinación que contribuyan a hacer inteligibles las prácticas jurídicas. La ejecución del proyecto ha requerido el empleo de una metodología de tipo cualitativo consistente en una etapa heurística; una etapa de análisis crítico del problema y etapa de transferencia. Finalmente, como resultado de la investigación, se han recogido algunas herramientas heurísticas que permitirían prima facie echar luz a la problemática descrita brindando un marco de referencia claro al operador jurídico.

Abstract

The discursive nature of law as a social practice has given rise to harsh questions with special consideration in the field of judicial agency. The adjudicative act has become in recent years an extremely complex operation as a consequence of the expansion of reference frames in which it operates. In this research project we have proposed ourselves as objectives (I) to identify the implications arising from the recognition of the discursive dimension of the legal phenomenon, (II) to analyze the way in which legislative and adjudicative legal practices are problematized as a consequence of O1 and (III) Provide a proactive proposal in order to overcome the indicated difficulties, trying to recover determination criteria that allow legal practices to be made intelligible. Finally, as a result of the investigation, some heuristic tools have been collected that would prima facie shed light on the described problem, providing a clear framework to the legal operator.

Introducción

En las últimas décadas la legitimidad de la agencia judicial se ha visto duramente cuestionada sobre todo desde las teorías críticas del derecho que han impugnado las prácticas aduciendo que las mismas han devenido en meros discursos políticos e ideológicos hábilmente enmascarados en tecnicismos retóricos y lingüístico-normativos. El llamado modelo de estado de derecho constitucional ha supuesto un grado de complejización relevante que ha recaído sobre todo en el contexto de la praxis adjudicativa, la cual se ha desdoblado en distintas operaciones que incluyen distintos niveles de composición del razonamiento, a saber: (I) el relativo a la interpretación de premisas normativas y (II) el relativo a los juicios evaluativos que realiza el adjudicador. El presente proyecto se propuso como objetivo explorar las propuestas de dos iusfilósofos contemporáneos que han asumido el desafío de brindar propuestas heurísticas en orden a la superación de esta problemática. En esa inteligencia se identificaron los siguientes objetivos (I) apuntar las implicancias más significativas surgidas como consecuencia del reconocimiento de la dimensión discursiva del fenómeno jurídico, (II) Analizar la forma en que se problematizan las prácticas jurídicas legislativa y adjudicativa como consecuencia del O1 y (III) Suministrar una propuesta propositiva en orden a la superación de las dificultades señaladas, procurando recuperar criterios de determinación que permitan tornar inteligibles las prácticas jurídicas.

Materiales y métodos

Como toda investigación de tipo cualitativo, esta investigación se ha llevado adelante sobre la base de un trabajo consistente en tres etapas: 1) etapa heurística (o de búsqueda y selección de material bibliográfico); 2) etapa de desarrollo (análisis crítico del problema) y 3) etapa de transferencia.

En la primera etapa hemos procedido a analizar las implicancias de la llamada dimensión discursiva del derecho, entendiendo al discurso jurídico en el marco de la configuración formulada por Alexy en términos de caso especial del discurso práctico en general (Alexy, 2007, p. 305) focalizando puntualmente nuestra atención una de las objeciones más relevantes y atendibles de las llamadas teorías críticas del derecho¹, a saber: la indeterminación del discurso, su opacidad (Cárcova, 2007, p. 164), y como consecuencia, la imposibilidad de inteligir la práctica consistente en el imperio de determinadas conductas, que es lo propio del acto adjudicativo.

En orden a la consecución del segundo objetivo hemos focalizado en la problemática de la interpretación judicial. Sobre el punto ha merecido especial atención las tesis del jurista italiano Riccardo Guastini, quien se ha señalado el carácter no cognoscitivo, discrecional y genuinamente creativo de normas (Guastini, 2015, p. 12) que está implicado en el proceso de interpretación. En efecto, Guastini identifica concretamente cuatro ambigüedades en el ámbito de la hermenéutica judicial, a saber (I) proceso vs producto que distingue entre actividad cognitiva frente al resultado (discurso), (II) abstracto vs concreto, que distingue la atribución de significado a un texto normativo de la calificación como resultado de una controversia; (III) cognición vs decisión lo que implica conocimiento y creación jurídica respectivamente y (IV) por último, la cuarta ambigüedad se da entre interpretación en sentido estricto y construcción jurídica (Guastini, 2015, pp 13-17). A partir de las dificultades apuntadas cabría preguntarse ¿cómo poder comunicar con cierto grado de inteligibilidad, la fundamentación del imperio de esa conducta que constituye el resultado final de todo el proceso de interpretación- determinación?

Con referencia a las Teorías Críticas, Guillermo Moro (2010) señalaba su hostilidad a todo proyecto reconstructivo, más allá de aquel sobre el cual deposita su ácido filo (p. 24). La presente investigación ha tenido por finalidad indagar sobre la posibilidad de una propuesta superadora que tienda a devolver inteligibilidad a las prácticas jurídicas a partir de los aportes de los iusfilósofos Jonathan Crowe y Pilar Zambrano².

Discusión

Ambos autores tienen en común el haber emprendido el desafío de superar los problemas de indeterminación del lenguaje jurídico a partir del análisis de las teorías lingüísticas articuladas con cierto retorno racional a categorías referenciales propias del razonamiento práctico.

Respecto al profesor Crowe, lo relevante de su aporte consiste en proveer de método hermenéutico que el autor denomina contextualismo, entendido como conjunto significados compartidos por una determinada comunidad (Crowe, 2019, p. 198). En esa inteligencia atiende a la cuestión semántica para fundamentar el carácter holístico del entendimiento, tomando como

¹ Por último, la llamadas «Teorías jurídicas críticas» tal como las conocemos en el pensamiento actual constituyen el resultado de una confluencia de una multiplicidad de aportaciones recibidas no solo de corrientes marxistas o nietzscheanas, sino que se ha nutrido de otras tales como el llamado «uso alternativo del derecho» cuyos exponentes centrales son Pietro Barcellona en Italia y Nicolás López Calera en España; la Teoría crítica de la Escuela de Frankfurt, y el llamado post-estructuralismo francés de Foucault y Derrida (MASSINI CORREAS, 2015, p. 109).

² Jonathan George Crowe es un iusfilósofo oriundo de Australia. Es profesor de Derecho en la Universidad de Bond. Crowe se identifica así mismo como un teórico del derecho natural, aunque presenta un concepto de derecho natural novedoso y probablemente revolucionario, si se lo compara con la noción de derecho natural sostenida hasta el momento por quienes se enmarcan dentro de esa tradición. Sus áreas de interés son la filosofía jurídica, la ética y el derecho público. Pilar Zambrano es de nacionalidad argentina, abogada y doctora en derecho. En la actualidad se desempeña en la Universidad de Navarra (España) como profesora titular de la Cátedra de Filosofía del Derecho. Ha sido investigadora de CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Argentina). Cuenta con numerosas publicaciones en Argentina, Colombia, España, Estados Unidos, Gran Bretaña, Italia y Perú.

punto de partida la tesis del lingüista francés Ferdinand de Saussure, quien había observado que el lenguaje no consiste en asignar signos a una serie determinada de conceptos preexistentes, sino que se espera que todos los lenguajes reflejen las mismas categorías subyacentes (p. 201). Por tanto, concluye Crowe siguiendo a Saussure, la realidad subyacente al término o referente, no puede separarse de la interacción entre términos y conceptos dentro de un contexto circundante (p. 201-202), es decir, es inteligible a en el marco del contexto que le da sentido.

Por su parte, la profesora Zambrano parte de la crítica al llamado convencionalismo semántico en el cual, el significado de los tipos de acción es una construcción social que precede a su referencia y que por lo mismo, no representa ni expresa un orden dado, sino más bien construye e imprime un orden en los «hechos brutos» (Zambrano y Cianciardo, 2019, p.126-127) en donde la vinculación entre el significante y el significado se produce como consecuencia de un acuerdo entre agentes constructores del discurso. Este es el caso de la propuesta kelseniana en la que «un hecho social se transforma en hecho jurídico cuando una norma lo identifica, lo regula y le trasfiere significación jurídica» (p. 126). Por el contrario, Zambrano entiende que solo en una teoría semántica realista «la inteligibilidad brota de las cosas a las cuales se refiere el lenguaje» (p. 143) y para explicitarlo recurre al enfoque de los filósofos del lenguaje Saul Kripke y Hilary Putnam, quienes sostuvieron que en la tarea de construir un concepto corresponde asignar prioridad a la referencia por sobre el significado, siendo la referencia aquella realidad a la que pretende aplicarse el concepto.

Trasladando esta premisa al ámbito de la teoría del conocimiento Zambrano señala que esta asignación de prioridad de la referencia sobre el significado le sigue una correlativa asignación de prioridad de la aprehensión sobre el juicio, siendo la primera la operación intelectual por la cual se abstrae e identifica las cualidades de las realidades a incluir en el concepto, y el juicio, la operación intelectual por la que definitivamente se incorpora una realidad identificada en la primera operación a un concepto (Zambrano, 2014, p. 429). En este orden de ideas, la prevalencia de los usos lingüísticos en la formación de conceptos, por sobre las realidades a las que se aplican tales conceptos termina por tornar «ininteligible la referencia», esto es, la realidad designada con el concepto. Dicho de otro modo, la inteligibilidad debe entenderse en términos de posibilidad de comprensión de la referencia significada en los conceptos, y este último la idea general comprendida en el concepto.

Conclusión

La investigación realizada ha conducido a la conclusión prima facie de que las dificultades analizadas en torno a la inteligibilidad del discurso jurídico que tienen lugar en las instancias motivacionales del acto adjudicativo son superables en la medida en que se adopte un método hermenéutico que oriente las distintas operaciones comprendidas dentro del acto adjudicativo de modo tal que las mismas se desenvuelvan dentro de una plataforma de información compartida por la comunidad jurídica de que se trate (jueces, operadores jurídicos, justiciables, comunidad en general). Ambos autores investigados coinciden en sostener que este extremo es *conditio sine qua non* que opera como garantía de recuperación de inteligibilidad, garantizando también la pretensión de generalidad del derecho en su dimensión autoritativa. Pero este resultado viable mediante el retorno a categorías referenciales vinculadas a la naturaleza humana y sus dimensiones perfectivas (los bienes humanos) que constituyan el itinerario final de un abordaje que articule tanto la cuestión semántica como moral, con miras a fijar un horizonte al razonamiento jurídico. Solo así será plausible que el derecho opere como estándar racional de conducta.

Referencias Bibliográficas

- Alexy, A. (2007). Teoría de la argumentación jurídica. La Teoría del discurso racional como teoría de la fundamentación jurídica, trad. ATIENZA, M, Lima, Palestra.
- Cárcova, C. (2007), La opacidad del derecho, Madrid, Trotta.
- Crowe, J. (2019), Natural Law and the Nature of Law, Cambridge University Press, UK
- Crowe, J. (2019), «Not So Easy Cases», en *Statute Law Review*, Vol 40, N° 1, pp. 75-86.
- Guastini, R. (2015), Interpretación y Construcción Jurídica, en *Isonomía*, pp. 11-48.
- Massini Correas, C.I (2015), *Facticidad y razón en el derecho. Análisis crítico de la iusfilosofía contemporánea*, Buenos Aires, Madrid, Barcelona, Sao Pablo, Marcial Pons.
- Niñez Vaquero, A. (2010) Teorías Críticas del derecho. Observaciones sobre el modelo de ciencia jurídica. *Universita degli Studi di Genova*, pp- 413-434.
- Zambrano P. (2014), «Principios fundamentales e inteligibilidad del derecho. Entre el realismo semántico y una teoría objetiva del bien y de la acción», en *Dikaion* - ISSN 0120-8942, Año 28 - Vol. 23 Núm. 2 - Chía, Colombia, pp. 423-455.
- Zambrano, P. (2015) Fundamental principles, Realist Semantics and Human Action, en *Rechtstheorie* 46, Duncker & Humblot, Berlín, pp. 323-345.
- Zambrano, P & Cianciardo, J. (2019), *La inteligibilidad del derecho*, Marcial Pons, Madrid, Barcelona, Buenos Aires, Sao Pablo.
- Zambrano, P (2019), «Convencionalismo jurídico e inteligibilidad del derecho. El uso como espejo de las fuentes sociales en la teoría jurídica de Andrei Marmor», en *Doxa. Cuadernos sobre Filosofía del derecho*, N° 42, pp. 36-61.

Acoso y ciberacoso escolar. Un instrumento para su medición

Bullying and cyber bullying. An instrument to measure

Expósito, Cristián David^{1, 2, 3}; Marsollier, Roxana Graciela^{2, 3}; Castro Santander, Alejandro⁴; Difabio de Anglat, Hilda^{1, 2}; Bertancud, Graciela^{3, 5}

¹ Centro de Investigaciones Cuyo - CIC; Argentina

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Argentina

³ Universidad Nacional de Cuyo; Argentina

⁴ Universidad Católica de Cuyo - UCC; Argentina

⁵ Red por la Educación Mendoza; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.497>

Correo de correspondencia: cdexposito@gmail.com

Recepción: 03/05/2024; Aceptación: 29/05/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Acoso en la Escuela; Ciberacoso;

Convivencia Escolar; Educación de calidad; cuestionario de acoso

Keywords: *Bullying; Cyberbullying; Coexistence at School;*

Quality education; Bullying

Resumen

El presente estudio tiene por objetivo dar a conocer un instrumento para evaluar la violencia escolar en el contexto post pandemia, brindando a las instituciones datos confiables que permitan el desarrollo de programas que gestionen la convivencia, previniendo la violencia y creando un ambiente de bienestar escolar saludable. Se desarrolló un Cuestionario para medir el Acoso y Ciberacoso Escolar (CACE-44), validado por expertos y probado empíricamente en una muestra de 564 estudiantes secundarios en Mendoza. El enfoque fue cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, de carácter transversal. El CACE-44 permite identificar diversos tipos de violencia, describir indicadores de acoso y ciberacoso y caracterizar a las partes involucradas. Este instrumento local con alcance nacional e internacional ayuda a identificar efectivamente señales de violencia escolar, contribuyendo a políticas educativas sólidas y acciones preventivas, garantizando una educación libre de violencia y promoviendo un ambiente escolar saludable y equitativo para todos los jóvenes.

Abstract

The objective of this study is to present an instrument to evaluate school violence in the post-pandemic context, providing institutions with reliable data that allow the development of programs that manage coexistence, preventing violence and creating a healthy school well-being environment. A Questionnaire to measure School Bullying and Cyberbullying (CACE-44) was developed, validated by experts and empirically tested in a sample of 564 secondary students in Mendoza. The approach was quantitative, descriptive and correlational, of a cross-sectional nature. The CACE-44 makes it possible to identify various types of violence, describe indicators of bullying and cyberbullying, and characterize the parties involved. This local instrument with national and international scope helps to effectively identify signs of school violence, contributing to sound educational policies and preventive actions, guaranteeing violence-free education and promoting a healthy and equitable school environment for all young people.

Introducción

La Agenda 2030 plantea Objetivos de Desarrollo Sostenible orientados a promover la educación de calidad y la construcción de sociedades inclusivas y pacíficas, donde el respeto y la no violencia sean pilares fundamentales (CEPAL, 2019). En este contexto, resulta crucial abordar de manera efectiva las distintas manifestaciones de violencia en los entornos escolares, a través de enfoques preventivos y educativos que se fundamenten en una convivencia sostenible. Uno de los antecedentes más relevantes a nivel internacional es el informe estadístico publicado por la Organización de las Naciones Unidas, donde se destaca al acoso escolar como una problemática emergente. Dicho informe revela que alrededor de un tercio de los estudiantes en todo el mundo son víctimas de este tipo de violencia (UNESCO, 2019). La reciente investigación ha evidenciado que esta situación repercute negativamente en las trayectorias académicas (Castro Santander, 2017; Gerenni & Fridman, 2015; Herrera Rojas *et al.*, 2023; Okumu *et al.*, 2020) y en la salud mental de los afectados, aumentando de manera significativa la propensión a experimentar pensamientos suicidas o a intentar quitarse la vida (Blanco, 2023; Cunha *et al.*, 2023; Télam, 2023).

Cabe señalar que Argentina carece de datos oficiales que permitan dimensionar la magnitud del acoso y ciberacoso escolar (términos internacionalmente conocidos como *bullying* y *cyberbullying*). Esta es una situación acuciante si se toma en consideración que existe un compromiso vigente de proteger a los estudiantes «contra toda agresión física, psicológica o moral» (Ley 26206, 2006, Art. 126, inc. d).

La epidemia de Covid-19 que tuvo lugar en 2020 provocó una situación sin precedentes en el sistema educativo. Las instituciones escolares se vieron obligadas a adoptar nuevas formas de comunicación, ya que las restricciones físicas impidieron el normal funcionamiento de los establecimientos educativos (Gómez-León, 2021; Salas *et al.*, 2020). Esta transición presentó cierto grado de complejidad, dado que múltiples hábitos tradicionales profundamente arraigados a lo largo de generaciones, como los horarios fijos, la dinámica de los equipos de trabajo escolar, la asistencia a clases y la práctica deportiva, además de las rutinas familiares, entre otros, fueron suspendidos de manera abrupta (Fontana & Expósito, 2020; Ortega Encinas *et al.*, 2022). Esto generó cambios significativos en las estructuras axiológicas preexistentes, lo que ha desencadenado un preocupante incremento en las estadísticas de ciberacoso (Barba *et al.*, 2022; Cortés, 2021; Loza, 2021; Perazo, 2021). Este fenómeno es cada vez más alarmante y ha sido reconocido como uno de los principales problemas *on-line* por la Organización de las Naciones Unidas (Willcoq, 2022).

Para abordar el acoso y ciberacoso escolar de manera profunda, es esencial realizar un análisis detallado de los hábitos de convivencia de los estudiantes de nivel secundario en el contexto postconfinamiento. Esto implica tomar en consideración el modelo axiológico de valores socio-culturales emergentes relacionados con el retorno a la educación presencial. Este enfoque adquiere relevancia debido a que los valores desempeñan un papel fundamental al moldear las motivaciones esenciales de cada individuo, lo que a su vez incide en su manera de interactuar y comportarse en la sociedad (Benish-Weisman, 2015; Expósito, 2019; Schwartz, 1992, 2017). En el contexto escolar, el análisis de los valores puede proporcionar una comprensión más profunda de los hábitos de convivencia y de las dinámicas sociales entre los estudiantes, lo que a su vez contribuiría a mejorar la calidad de la educación y a promover un ambiente de aprendizaje más positivo y enriquecedor (Castro Santander, 2017; Echegaray & Expósito, 2021; Expósito & Marsollier, 2021). Al respecto, el modelo de gestión de la convivencia escolar adoptado por la escuela suele impactar positivamente en las conductas y hábitos de la comunidad educativa (Ortega Encinas *et al.*, 2022). Esto se debe a que diferentes factores externos pueden desencadenar desajustes en las estructuras axiológicas, lo que a su vez puede dar lugar al surgimiento de comportamientos inadecuados en los jóvenes, como el acoso escolar y el ciberacoso (Ortiz, 2021; Ortiz *et al.*, 2010; Ramón, 2021).

El objetivo central de este estudio radica en la presentación de un instrumento diseñado para evaluar la incidencia de la violencia escolar en el escenario situado de la postpandemia. Se pretende proveer a las instituciones de datos confiables, los cuales, a su vez, posibiliten el desarrollo de programas orientados a la gestión de la convivencia, la prevención de conductas violentas y la promoción de un entorno escolar saludable y positivo.

Materiales y métodos

Diseño: El objeto de estudio se abordó principalmente desde una perspectiva cuantitativa, la profundidad del análisis fue descriptiva/correlacional y se llevó a cabo mediante un corte transversal. Esta estrategia, además de cumplir con los rigurosos estándares científicos, nos permitió reducir la naturaleza compleja del problema de investigación.

Población: Para la primera prueba piloto de validación empírica del instrumento, se trabajó con una muestra intencional de estudiantes de una escuela de gestión privada del departamento de Guaymallén - Mendoza. Participaron estudiantes desde 6° grado del nivel primario y hasta 5° año del nivel secundario, conformando un total de 561 estudiantes. Predominaron los participantes de género masculino (70,41%). Las edades oscilan entre los 11 y 17 años de edad.

Instrumento: Se trabajó con el Cuestionario de Acoso y Ciberacoso Escolar (CACE), el cual fue validado previamente por juicio de expertos (Expósito *et al.*, 2023). El CACE está compuesto por 44 reactivos que exponen a los estudiantes a diversas

situaciones de violencia en el entorno escolar, con el objetivo de recopilar sus respuestas acerca de la frecuencia con que dichas situaciones se presentan. Para ello, se utilizó una escala Likert de cinco puntos que abarca desde 0 (Nunca) hasta 4 (Todos los días).

En cuanto a su estructura, el CACE-44 permite un análisis tridimensional de los datos, a saber:

- **Dimensión 1:** Tipos de violencia. Esta dimensión abarca las diversas manifestaciones que adoptan las situaciones de acoso prolongado en el tiempo, incluyendo violencia física (directa e indirecta), violencia verbal (tanto presencial como virtual) y violencia relacional (también presencial o virtual).
- **Dimensión 2:** Modalidades de acoso. Aquí se enfatiza en el medio o entorno en el cual se desarrolla la situación de acoso, permitiendo identificar si la agresión ocurre de manera cara a cara (bullying) o en línea (ciberbullying).
- **Dimensión 3:** Configuración de roles. Esta dimensión permite categorizar los roles sociales que los estudiantes adoptan frente a situaciones de violencia escolar entre pares, identificando tres perfiles: víctima de acoso, acosador y testigo.

Relevamiento y procesamiento de los datos: Teniendo en cuenta que los participantes del estudio son menores de edad, se trabajó con el consentimiento informado de los padres, quienes debieron autorizar previamente la participación de sus hijos en la investigación.

El relevamiento fue realizado en horario escolar y ante la presencia del profesor responsable del curso en ese momento. Sólo tuvieron acceso al cuestionario aquellos que contaban con la autorización previa de sus padres o tutores. Para la aplicación del instrumento, se utilizó Google Forms®. Este formulario inicialmente presentó un acta mediante la cual el estudiante otorgó su propio consentimiento para participar y tenía la opción de retirarse si así lo deseaba.

Cabe señalar que se resguardaron los recaudos éticos previstos por la Ley N° 17622, (1968). Se garantizó el anonimato de los participantes y la confidencialidad de las respuestas.

El procesamiento se realizó mediante el paquete estadístico IBM SPSS® 25.0.0. En el tratamiento de los datos se calcularon las propiedades psicométricas del CACE-44, mostrando elevados niveles de validez y confiabilidad de los resultados. Posteriormente, los datos se trabajaron con cálculos estadísticos en progresivos niveles de complejidad.

Resultados

Análisis factorial del Instrumento

A fin de probar la validez de constructo de la escala, se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio con rotación Varimax. El índice de adecuación de la muestra ($KMO = 0,924$) y la prueba de esfericidad de Bartlett (χ^2 Bartlett = 11605,36; $p = ,000$) indican criterios empíricos viables para realizar el análisis. Se informa que todos los ítems del instrumento cumplieron con adecuados niveles de confiabilidad y validez para realizar el estudio, razón por la cual no fue necesario eliminar ítems.

Es importante tomar en consideración que, como se parte de un modelo teórico preestablecido, no se pretende seguir avanzando con la exploración para identificar nuevos factores mediante la técnica de normalización Kaiser. En su lugar, se presenta un análisis confirmatorio de la teoría ya establecida.

Dimensión 1: tipos de violencia

Análisis factorial confirmatorio para la Dimensión 1: tipos de violencia

Evaluar la consistencia interna de una escala constituye un enfoque hacia la validación del constructo, que implica cuantificar la correlación existente entre sus elementos (Cronbach, 1951). Los valores del coeficiente alfa de Cronbach, que oscilan entre 0.70 y 0.90, señalan una sólida coherencia interna y, por ende, una robusta consistencia de la escala (Oviedo & Campo-Arias, 2005; Streiner, 2010).

Se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio en base al modelo teórico propuesto referido a la dimensión Violencia que está compuesta por tres factores y seis subfactores.

Tabla 1: Alfa de Cronbach para la Dimensión 1: Tipos de Violencia

Factores y subfactores	Ítems	Alfa de Cronbach	Fiabilidad
F1: Violencia Física	12	0.847	Alta
a) Violencia Física Indirecta	6	0.798	Aceptable
b) Violencia Física Directa	6	0.712	Aceptable
F2: Violencia Verbal	18	0.891	Alta
a) Violencia Verbal Presencial	9	0.821	Alta
b) Violencia Verbal Virtual	9	0.829	Alta
F3: Violencia Relacional	14	0.811	Alta
a) Violencia Relacional Presencial	9	0.763	Aceptable
b) Violencia Relacional Virtual	5	0.749	Aceptable
N válido (por lista) 561 participantes	44		

Referencias: $\alpha = 0.7$ a 0.799 Aceptable. $\alpha = 0.8$ a 0.9 Alta.

Fuente: Formulario sobre Convivencia y Violencia Escolar

Los valores obtenidos informan un alto nivel de confiabilidad para cada uno de los factores (Violencia Física, Violencia Verbal, Violencia Relacional) y entre aceptable y alta para los subfactores (Violencia Física Indirecta, Física Directa, Verbal Presencial, Verbal Virtual, Relacional Presencial, Relacional Virtual)

Análisis descriptivo para la Dimensión 1: Tipos de Violencia

En este apartado, abordaremos los datos descriptivos de los factores y subfactores de violencia obtenidos en el CACE-44. Se calcularon las medidas de tendencia central, su desviación, asimetría y curtosis con el objeto de identificar información estadística de la muestra.

Tabla 2: Análisis descriptivo de la Dimensión 1: Tipos de Violencia

Factores y subfactores	Mín.	Máx.	Media	DE*	Asimetría	Curtosis
F1: Violencia Física	0	4	0,5619	0,57145	1,998	6,452
a) Violencia Física Indirecta	0	4	0,7585	0,72555	1,347	2,273
b) Violencia Física Directa	0	4	0,3654	0,53309	2,918	12,963
F2: Violencia Verbal	0	4	0,4803	0,55191	2,195	6,774
a) Violencia Verbal Presencial	0	4	0,5857	0,64966	1,773	3,908
a) Violencia Verbal Virtual	0	4	0,3749	0,54658	2,566	8,67
F3: Violencia Relacional	0	4	0,4934	0,50748	2,146	7,68
a) Violencia Relacional Presencial	0	4	0,6669	0,63557	1,547	3,46
b) Violencia Relacional Virtual	0	4	0,1811	0,44078	4,265	23,239
N válido (por lista) 561 participantes						

Fuente: Formulario sobre Convivencia y Violencia Escolar

La tabla anterior informa, a través de medias estadísticas, que tanto los factores como los subfactores considerados en los Tipos de Violencia presentan valores promedio inferiores a 1. Si se tiene en cuenta que el rango de análisis se encuentra entre 0 y 4, estos niveles de violencia en todos sus tipos son muy bajos. No obstante, algunos datos indican que hay mayor presencia de violencia física indirecta que directa. Por su parte, tanto la violencia verbal como la relacional son más elevadas en su modalidad presencial; especialmente, en esta última, donde la violencia relacional virtual está casi extinta con una media de 0,1811 puntos.

Dimensión 2: Modalidades de Acoso

Análisis factorial confirmatorio para la Dimensión 2: Modalidades de Acoso

Para la Dimensión 2 también se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach tomando los criterios de Oviedo y Campo-Arias, (2005) quienes indican que una confiabilidad sólida se sitúa dentro del rango de 0.70 a 0.90.

Se realizó un análisis factorial confirmatorio siguiendo el modelo teórico propuesto para la dimensión de Modalidades de acoso, la cual está estructurada en dos factores.

Tabla 3: Alfa de Cronbach para la Dimensión 2: Modalidades de Acoso

Factores	Ítems	Alfa de Cronbach	Fiabilidad
F1 Bullying	30	0.913	Muy Alta
F2 Cyberbullying	14	0.872	Alta
N válido (por lista)	44		

Referencias: $\alpha = 0.7$ a 0.799 Aceptable. $\alpha = 0.8$ a 0.9 Alta. $\alpha = 0.9$ a 1 Muy Alta.

Fuente: Formulario sobre Convivencia y Violencia Escolar

Los valores obtenidos informan un alto nivel de confiabilidad para el factor Cyberbullying. Los valores Muy Altos para el factor Bullying se deben a la redundancia de ítems (30 ítems) que miden en el mismo sentido (Oviedo & Campo-Arias, 2005).

Análisis descriptivo para la Dimensión 2: Modalidades de Acoso

Ahora nos adentramos en un análisis descriptivo en función de la modalidad de acoso identificada por el CACE-44. Este análisis nos permite discernir entre situaciones de bullying o acoso presencial y situaciones de cyberbullying o acoso virtual. Se aplicarán los criterios de análisis estándar con el objetivo de extraer información estadística de la muestra, lo cual facilitará la realización de ajustes pertinentes para análisis cuantitativos más profundos y complejos.

Tabla 4: Análisis descriptivo por factores referidos a Modalidades de acoso

Factores	Mín.	Máx.	Media	DE*	Asimetría	Curtosis
F1 Bullying	0	4	0,6005	0,53617	1,768	4,894
F2 Cyberbullying	0	4	0,3057	0,47173	3,038	12,779
N válido (por lista)						
561participantes						

Fuente: Formulario sobre Convivencia y Violencia Escolar

Teniendo en cuenta que la medición se realiza en una escala de 0 a 4, se advierte que el promedio de ambos factores se ubica por debajo de 1, lo que señala valores promedio significativamente bajos. Adicionalmente, se observa una comparación donde el cyberbullying muestra incluso valores inferiores en relación a las situaciones de acoso directo o presencial. Este hallazgo es coherente con lo obtenido en el análisis específico por tipo de acoso (físico, verbal y relacional).

Dimensión 3: Configuración de Roles

Análisis factorial confirmatorio para la Dimensión 3: Configuración de Roles

Para la Dimensión 3 se procede a replicar el análisis utilizando el coeficiente alfa de Cronbach, siguiendo la misma metodología que se empleó en los análisis previos y manteniendo los mismos criterios establecidos.

Se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio conforme al modelo teórico delineado para la dimensión de Configuración de Roles, la cual se encuentra compuesta por tres factores.

Tabla 5: Alfa de Cronbach para la Dimensión 3: Configuración de Roles

Factores	Ítems	Alfa de Cronbach	Fiabilidad
F1: Rol de Víctima	21	0.882	Alta
F2: Rol de Acosador	9	0.824	Alta
F3: Rol de Testigo	14	0.879	Alta
N válido (por lista) 561participantes	44		

Referencias: $\alpha = 0.7$ a 0.799 Aceptable. $\alpha = 0.8$ a 0.9 Alta.

Fuente: Formulario sobre Convivencia y Violencia Escolar

Los valores obtenidos informan un alto nivel de confiabilidad para los tres factores (Rol de Víctima, Rol de Acosador, Rol de Testigo).

Análisis descriptivo para la Dimensión 3: Configuración de Roles

A continuación, se abordan los datos descriptivos de la configuración de los roles que ocupan los participantes en distintas situaciones de violencia o acoso en el ámbito escolar. Se emplearán los criterios de análisis convencionales con el propósito de obtener datos estadísticos de la muestra, lo cual simplificará la realización de ajustes necesarios para análisis cuantitativos de mayor profundidad y complejidad.

Tabla 6: Análisis descriptivo por factores referidos a la configuración de roles de los participantes

Factores	Mín.	Máx.	Media	DE*	Asimetría	Curtosis
F1: Rol de Víctima	0	4	0,4032	0,47947	2,475	9,272
F2: Rol de Acosador	0	4	0,3266	0,50211	3,159	14,389
F3: Rol de Testigo	0	4	0,7778	0,70059	1,373	2,314
N válido (por lista) 561participantes						

Fuente: Formulario sobre Convivencia y Violencia Escolar

Nuevamente se obtienen valores promedio significativamente bajos si se considera que la escala utilizada está en un rango de 0 a 4 puntos. Es importante tener en cuenta que estos valores de media proporcionan una visión resumida de las respuestas recopiladas. Interpretar los resultados requiere un análisis más profundo y puede estar influenciado por diversos factores, como la cultura escolar, la dinámica de grupo y la percepción individual de los participantes.

Discusión

Cuando hablamos de tipos de violencia en el contexto del acoso escolar, nos referimos a las diversas formas en las que las situaciones de acoso se presentan y se mantienen a lo largo del tiempo (Ayala Carrillo, 2015; Bacchini et al., 2014; Benish-Weisman et al., 2021). Estas manifestaciones pueden tomar diferentes características y pueden ser tanto evidentes como sutiles. La consideración de estos diferentes tipos de violencia en el estudio del acoso escolar es esencial para comprender la diversidad de formas en que puede ocurrir el acoso y cómo puede impactar en las víctimas y en el entorno escolar en general (Trucco & Inostroza, 2017). Cada tipo de violencia tiene su propia dinámica y consecuencias, lo que subraya la importancia de abordar todas estas dimensiones al analizar y prevenir el acoso escolar (D’Angelo & Fernández, 2011).

Conclusiones

Los resultados obtenidos respaldan al CACE-44 como un instrumento de diagnóstico sólido y confiable que permite identificar las distintas situaciones de acoso en el ámbito escolar. Los datos proporcionados desempeñan un papel fundamental en las decisiones tomadas por el equipo de gestión educativa, al direccionar el desarrollo de estrategias de concientización sobre el acoso y ciberacoso entre pares y su impacto en la convivencia escolar.

Asimismo, el uso del CACE-44 permitirá el reconocimiento de enfoques preventivos e intervenciones dirigidas específicamente a abordar los aspectos señalados como más críticos en cada contexto escolar. Esta adaptación contextualizada brindará una comprensión más profunda y situada de la problemática del acoso, lo que resulta fundamental para implementar soluciones efectivas y fomentar un entorno escolar seguro y respetuoso.

Nota: Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del PIP 2419 de CONICET titulado: Impacto de la pandemia en la educación de Mendoza. Un análisis de factores pedagógicos, psicosociales, institucionales y socio-comunitarios.

Referencias bibliográficas

- Ayala Carrillo, M. D. R. (2015). Violencia escolar: un problema complejo. *Ra Ximhai*, 11(4). <http://revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/71358>
- Bacchini, D., Affuso, G., & Aquilar, S. (2014). Multiple Forms and Settings of Exposure to Violence and Values. <http://dx.doi.org/10.1177/0886260514554421>, 30(17), 3065-3088. <https://doi.org/10.1177/0886260514554421>
- Barba, D., Grignoli, D., & D'Ambrosio, M. (2022). Emotional syntax from social construction to virtual function. *Society Register*, 6(4), 25-40. <https://doi.org/10.14746/SR.2022.6.4.02>
- Benish-Weisman, M. (2015). The interplay between values and aggression in adolescence: A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 51(5), 677-687. <https://doi.org/10.1037/DEV0000015>
- Benish-Weisman, M., Oreg, S., & Berson, Y. (2021). The Contribution of Peer Values to Children's Values and Behavior: *Personality and Social Psychology Bulletin*, 1-12. <https://doi.org/10.1177/01461672211020193>
- Blanco, D. (2023). El bullying hoy: los desafíos urgentes para que no se repita la tragedia de las gemelas argentinas en Barcelona. *Infobae*. <https://www.infobae.com/tendencias/2023/03/02/el-bullying-hoy-los-desafios-urgentes-para-que-no-se-repita-la-tragedia-de-las-gemelas-argentinas-en-barcelona/>
- Castro Santander, A. (2017). *Desaprender la violencia : un nuevo desafío educativo*. Bonum.
- CEPAL. (2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>
- Cortés, H. (2021, February 8). Cyberbullying, una problemática que crece al calor del COVID-19. *Argentina Investiga*. http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=ciberbullying_una_problematika_que_crece_al_calor_del_covid19&id=3903
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555/METRICS>
- Cunha, F., Hu, Q., Xia, Y., & Zhao, N. (2023). *Reducing Bullying: Evidence from a Parental Involvement Program on Empathy Education*. <https://doi.org/10.3386/W30827>
- D'Angelo, L. A., & Fernández, D. R. (2011). *Clima, conflictos y violencia en la escuela*. UNICEF, FLACSO. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4547>
- Echegaray, C. D., & Expósito, C. D. (2021). El paradigma de la convivencia en la gestión escolar: políticas educativas y marco legal. *ESPACIOS EN BLANCO. Revista de Educación (Serie Indagaciones)*, 1(31), 51-65. <https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB31-287>
- Expósito, C. D. (2019). Perfiles Valorativos Transculturales: Una Aproximación al Modelo Axiológico de Shalom Schwartz. *Psico/Pedagógica*, 11(14), 111-133. <https://www.cicuyo.org/ojs/index.php/Psicoped/article/view/118>
- Expósito, C. D., & Marsollier, R. G. (2021). Valores prioritarios en educación. Una aproximación a partir de la percepción de docentes en ejercicio y en formación. *Plumilla Educativa*, 13-32. <https://doi.org/10.30554/PE.2.4251.2021>
- Expósito, C. D., Marsollier, R. G., Difabio de Anglat, H., & Castro-Santander, A. (2023). Construcción y validación del Cuestionario de Acoso y Ciberacoso Escolar (CACE) mediante juicio de expertos. *Revista Evaluar*, 23(1), 61-79. <https://doi.org/10.35670/1667-4545.V23.N1.41014>
- Fontana, M., & Expósito, C. D. (2020). El aprendizaje cooperativo y su valor social. Antecedentes en la historia de la educación argentina desde la colonia hasta fines del siglo XIX. *Entramados: Educación y Sociedad*, 7(7), 207-224. <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/4110>
- Gerenni, F., & Fridman, L. (2015). El Bullying y su vínculo con la personalidad, el rendimiento académico y la autoestima de los adolescentes. *{PSOCIAL} Journal of Research in Social Psychology*, 1(3), 71-82. <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/psicologiasocial/article/view/1479>
- Gómez-León, M. I. (2021). Disminución de la ansiedad en las víctimas del bullying durante el confinamiento por el COVID-19. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(65), 8-9. <https://doi.org/10.6018/RED.439601>
- Herrera Rojas, M. del C., Díaz Guamán, A. E., & Ludeña Rodríguez, M. P. (2023). Efectos del Bullying en el bajo rendimiento escolar en los estudiantes ecuatorianos: una revisión documental. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 2(4), 41-52. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5309>
- Ley 17622. (1968). *Estadísticas y Censos*. Boletín Nacional. Argentina. 31 de enero de 1968. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/24962/texact.htm>
- Ley 26206. (2006). *de Educación Nacional*. Boletín Oficial del Estado, 28. 14 de diciembre de 2006. Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=123542>
- Loza, A. (2021, November 4). Día Internacional contra la Violencia y el Acoso en la Escuela - Télam - Agencia Nacional de Noticias. *Télam*. <https://www.telam.com.ar/notas/202011/532125-dia-contra-acoso-escuela-opinion.html>
- Okumu, M., Kim, Y. K., Sanders, J. E., Makubuya, T., Small, E., & Hong, J. S. (2020). Gender-Specific Pathways between Face-to-Face and Cyber Bullying Victimization, Depressive Symptoms, and Academic Performance among U.S. Adolescents. *Child Indicators Research*, 13(6), 2205-2223. <https://doi.org/10.1007/S12187-020-09742-8/METRICS>
- Ortega Encinas, L., Lopez Bojorquez, J., Sortillón González, P., Gamiño Acevedo, D., & Cheu Burgos, E. (2022). Impacto en el rendimiento escolar bajo condiciones de pandemia SARS-COV2. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*, 37, 16-16. <https://doi.org/10.46589/RDIASF.VI37.429>

- Ortiz, S. (2021). El bullying escolar. Líneas teóricas y axiológicas de acción Caso: «Colegio Municipal Aeropuerto» ubicado en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. [Tesis de Maestría]. In *Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela*. <http://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TGM/article/view/338>
- Ortiz, S. P., Caro, J. M., & Mesa, C. L. de. (2010). Factores de riesgo de los trastornos de la conducta alimentaria en jóvenes escolarizados en Cundinamarca (Colombia)*. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 39(2), 313-328. [https://doi.org/10.1016/S0034-7450\(14\)60253-5](https://doi.org/10.1016/S0034-7450(14)60253-5)
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Perazo, C. (2021, June 18). Ciberbullying: por qué preocupa más a los expertos en la cuarentena. *La Nación*. <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/ciberbullying-por-que-preocupa-mas-a-los-expertos-en-la-cuarentena-nid18062021/>
- Ramón, M. Á. (2021). *La mediación escolar en los conflictos de adolescentes ecuatorianos en los colegios de la ciudad de Machala* [Tesis Doctoral]. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/235908>
- Salas, G., Santander, P., Precht, A., Scholten, H., Moretti, R., & López-López, W. (2020). COVID-19: impacto psicosocial en la escuela en Chile. Desigualdades y desafíos para Latinoamérica. *Avances En Psicología Latinoamericana*, 38(2), 1-17. <https://doi.org/10.12804/REVISTAS.UROSARIO.EDU.CO/APL/A.9404>
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the Content and Structure of Values: Theoretical Advances and Empirical Tests in 20 Countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25(C), 1-65. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60281-6)
- Schwartz, S. H. (2017). The Refined Theory of Basic Values. In S. Roccas & L. Sagiv (Eds.), *Values and Behavior: Taking a Cross Cultural Perspective* (pp. 51-72). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56352-7_3
- Streiner, D. L. (2010). Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. *Https://Doi.Org/10.1207/S15327752JPA8001_18*, 80(1), 99-103. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18
- Télam. (2023). Una nena argentina de 12 años murió y su hermana está grave tras saltar de un tercer piso. *Télam - Agencia Nacional de Noticias*. <https://www.telam.com.ar/notas/202302/620728-nenas-salto-ventana-barcelona.html>
- Trucco, D., & Inostroza, P. (2017). *Las violencias en el espacio escolar*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/41068>
- UNESCO. (2019). Behind the numbers: ending school violence and bullying. In *Sustainable Development Goals: Education 2030*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366483>
- Willocq, P. (2022). El ciberacoso, la mayor preocupación en el Día de Internet Segura | Noticias ONU. *UNICEF*. <https://news.un.org/es/story/2022/02/1503792>

Estudio comparado con perspectiva de género en la universidad. Caso Instituto Universitario River Plate (IURP) y el Sistema Universitario Nacional Argentino (2023)

Comparative study with gender perspective in the university. Case of the River Plate University Institute (IURP) and the Argentine National University System (2023)

Ghersl, Liliana^{1,3}; Cortez Schall, Carolina^{2,4}; Monasterio, Virginia²

¹ Instituto Universitario River Plate. Departamento de Economía y Administración del Deporte; Argentina

² Instituto Universitario River Plate. Departamento de Educación y Deporte; Argentina

³ Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas; Argentina

⁴ Universidad Juan Agustín Maza. Facultad de Educación; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.500>

Correo de correspondencia: lghersi@unsam.edu.ar

Recepción: 08/05/2024; Aceptación: 29/05/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Distribuciones; Probabilidad; Indicadores; Pruebas

Keywords: Distributions; Probability; Indicators; Tests

Resumen

La profesión académica puede ser caracterizada como una «Key profession» o profesión de profesiones, ya que se repiensa a sí misma reformulándose continuamente y al mismo tiempo, es la responsable de formar y robustecer al conjunto de todas las profesiones.

Ahora bien, ¿qué características fundamentales se podrían asignar a esta profesión? Una de ellas es la disciplinar y otra es la institucional. Para la enunciada en primer caso, se puede decir que es independiente de la localización geográfica y por ende internacional, en tanto que para la segunda su contextualización es el sistema universitario en general y la universidad en particular. En general, para el profesional académico el sentido de pertenencia no es único, pero prevalece el disciplinar lo cual conlleva a una fragmentación dentro del claustro de profesores de cada universidad y de cada facultad en particular. Por lo tanto, si se sitúa la profesión académica en la institución universitaria, no puede soslayarse la estructura funcional como asimismo los sistemas de conducción que permiten la operatividad de la institución y, que trae aparejado el posicionamiento del profesor al interior de estos marcos.

Cabe entonces, tomar la dimensión de género como objeto de estudio en esta amplia y profusa actividad, tanto en el ámbito nacional como en el particular, como el caso IURP. Se considera entonces oportuno indagar estadísticamente sobre la existencia de concordancias y/o diferencias, entre las distribuciones poblacionales entre ambos ámbitos, ya sea descriptivamente como hipotéticamente. El trabajo se encuadra en una metodología mixta cuantitativa/cualitativa, para el abordaje integral y exhaustivo con perspectiva de género sobre el sistema universitario y la mejora en la calidad del sistema de la alta casa de estudios IURP. Por medio del relevo de datos a través de los sistemas administrativos académicos, se buscó obtener una base para el análisis estadístico, que colabore con la comprensión de las problemáticas de género en la universidad, trascendentes en el mundo profesional y social.

De comprobar divergencias, a partir del proceso de la información obtenida, se proyectarán políticas de recursos humanos, de manera de reducir las distancias entre las métricas aplicadas focalizando en la igualdad de género y en la integración económica de las mujeres sin menospreciar su enorme potencial en cuanto a sus capacidades intelectuales y docentes.

Introducción

Como se comentó en el resumen, por medio del relevo de datos a través de los sistemas administrativos académicos, se buscó obtener una base para el análisis estadístico, que colabore con la comprensión de las problemáticas de género en la universidad, trascendentes en el mundo profesional y social. Cabe destacar que la información relevada remite a la situación académica 2022.

Por otro lado, se tomó la última información elaborada y publicada por el Departamento de Información Universitaria dependiente de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación Argentino, con base a los relevamientos anuales realizados a través del sistema SIU - Araucano y RHUN, respectivamente, con la información aportada por Universidades Nacionales de todo el país. En este caso la información de base, remite al año académico 2021.

Es por ello, que se han tomado como estimadores válidos para este trabajo, estimadores puntuales, que surgen de los datos poblacionales de cada uno de los sistemas de información a los cuales se ha tenido acceso.

Las muestras que se han tomado, pertenecen a la categoría grande, superando ampliamente el valor treinta (30) que es el recomendado para la distinción entre muestra grande y muestra chica.

Para el estudio sobre alumnos, la cantidad de elementos (en este caso alumnos del IURP 2023) considerados en el actual trabajo asciende a 604; y para docentes la cantidad de elementos (en este caso docentes del IURP primer cuatrimestre 2023) asciende a 245.

Materiales y Métodos

Cabe consignar que las variables que se han relevado son: Departamento, Carrera y Género, la metodología es exploratoria en general, si bien es hipotética para los casos de distribuciones condicionadas para el claustro de alumnos. A continuación, se detallan los valores y codificaciones de las mismas.

Tabla N° 1: Valores de las variables: Departamento académico y carrera con sus códigos

	1	DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION DEL DEPORTE
DEPARTAMENTO 1	1	LICENCIATURA DE ADMINISTRACION DEL DEPORTE
	2	LICENCIATURA MARKETING DEPORTIVO
	3	LICENCIATURA DE ADMINISTRACION DEL DEPORTE CICLO COMPLEMENTARIO
	2	DEPARTAMENTO DE EDUCACION FISICA
DEPARTAMENTO 2	4	PROFESORADO DE EDUCACION FISICA
	5	PROFESORADO EDUCACION FISICA A DISTANCIA RIO GRANDE
	6	LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA
	7	LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE CICLO COMPLEMENTARIO CURRICULAR
	8	LICENCIATURA EN PERIODISMO DEPORTIVO CICLO COMPLEMENTARIO CURRICULAR
SOLO DOC.	3	EXTENSION
	4	INVESTIGACION

Tabla N° 2: Valores de la variable: género con sus códigos

	GENERO
F (1)	FEMENINO
M (2)	MASCULINO

A partir de los datos obtenidos, se han planteado distribuciones porcentuales de las variables observadas.

En cuanto a alumnos

Para la variable género, sobre la totalidad de los alumnos, se ha arribado a que el 68,56% es masculino y el 32,44% es femenino, siendo entonces una distribución que se aleja de la equidistribución. Como se puede apreciar el porcentaje masculino supera en un 35,12% al porcentaje de femenino.

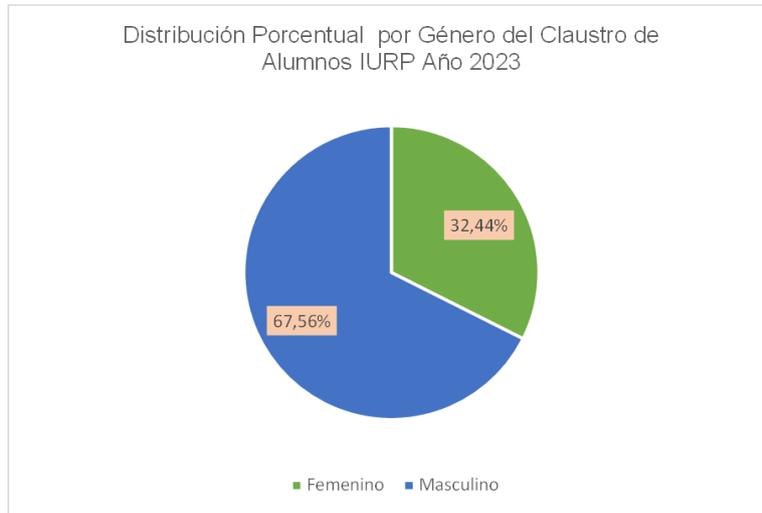


Figura N° 1. Distribución por Género Alumnos IURP 2023

Tabla N° 3: Distribución Conjunta de las Variables Género y Departamento Académico

Distribución Conjunta	Subtotales	
	Conjunto	Género
Femenino y Departamento 1	1,23%	
Femenino y Departamento 2	31,21%	32,44%
Masculino y Departamento 1	5,82%	
Masculino y Departamento 1	61,74%	67,56%
	100,00%	100,00%

Que como cabe esperarse el porcentaje de Femenino coincide con la suma entre los porcentajes conjuntos de Femenino y Departamento 1 y de Femenino y Departamento 2 (ídem para Masculino).

Si se analiza la variable género al interior de cada uno de los departamentos se arriba a que las distribuciones difieren significativamente de la distribución general, pudiéndose inferir que dichas variables no son estocásticamente independientes.

A continuación, se grafican las distribuciones condicionadas por Departamento para la variable Género.

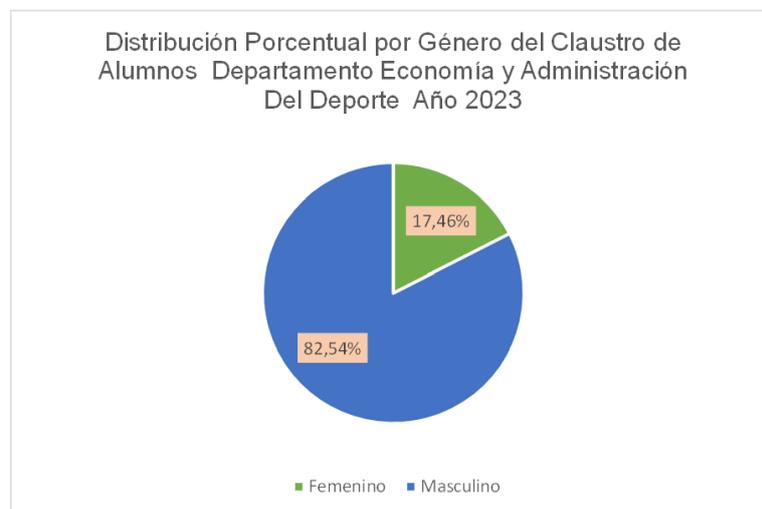


Figura N° 2. Distribución De Género Condicionada por Departamento de Economía y Administración del Deporte 2023

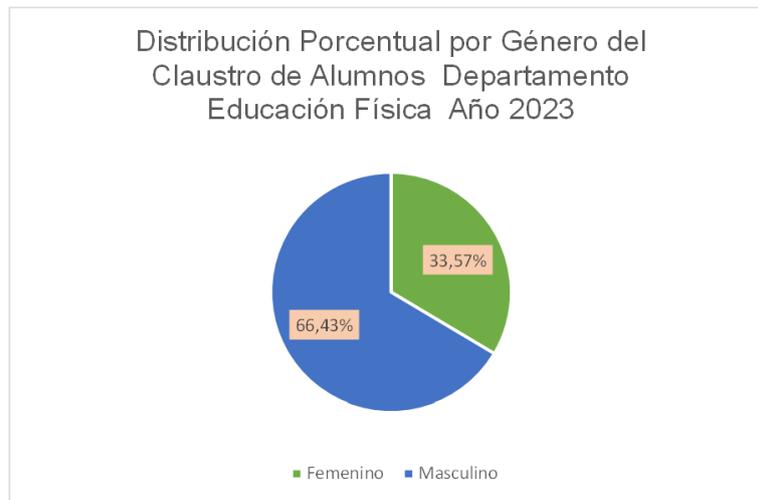


Figura N° 3. Distribución De Género Condicionada por Departamento de Educación Física 2023

Cabe puntualizarse que mientras que el porcentaje femenino en el total del alumnado asciende a 32,44; dicho porcentaje entre los alumnos del Departamento de Economía y Administración del Deporte se ubica en 17,46 y en el Departamento de Educación Física se ubica en 33,57; descendiendo para el primer caso y ascendiendo para el segundo caso.

Si se toma la información la información más actualizada de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Argentina, se puede estimar que la distribución porcentual por género en el IURP no es congruente con la distribución porcentual en el sistema universitario argentino. A los efectos de sostener esta afirmación se adjunta cuadro comparativo (tomando como estimador puntual el porcentaje del DIU).

Tabla N° 4: Comparativo sobre Estimaciones de Distribuciones

Comparación con el Sistema Universitario Argentino	IURP 2023	DIU - SPU 2020
Femenino	32,44%	59,40%
Masculino	67,56%	40,60%

Ahora bien, si se analiza la variable género al interior de cada uno de los departamentos y de cada una de las carreras de cada uno de ellos se arriba a la información que a continuación se pasa a describir ya sea tabulada o bien por medio de gráficos de torta.

Para el Departamento de Economía y Administración del Deporte se tiene:

Tabla N° 5: Distribuciones Condicionales Absolutas y Relativas para Alumnos Departamento de Economía y Administración del Deporte 2023

Departamento 1	Total	Carrera 1	Carrera 2	Carrera 3
Totales	63	40	22	1
Cantidad Femenino	11	6	4	1
Cantidad Masculino	52	34	18	0
Porcentual Femenino	17,46%	15,00%	18,18%	100,00%
Porcentual Masculino	82,54%	85,00%	81,82%	0,00%

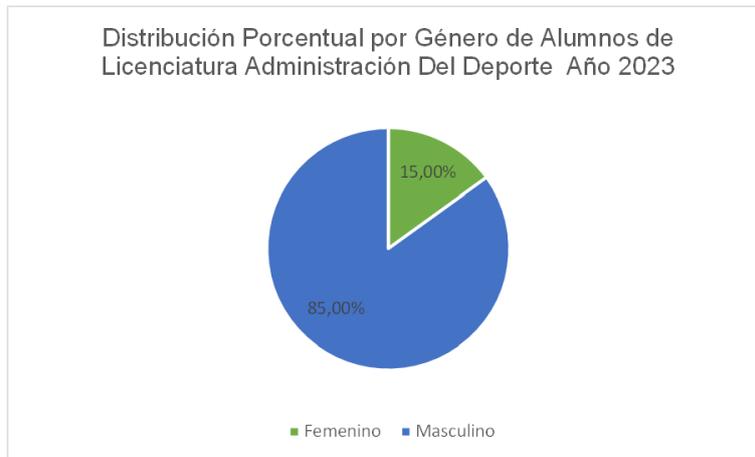


Figura N° 4. Distribución De Género Condicionada por Departamento de Economía y Administración del Deporte y Carrera Licenciatura en Administración del Deporte 2023

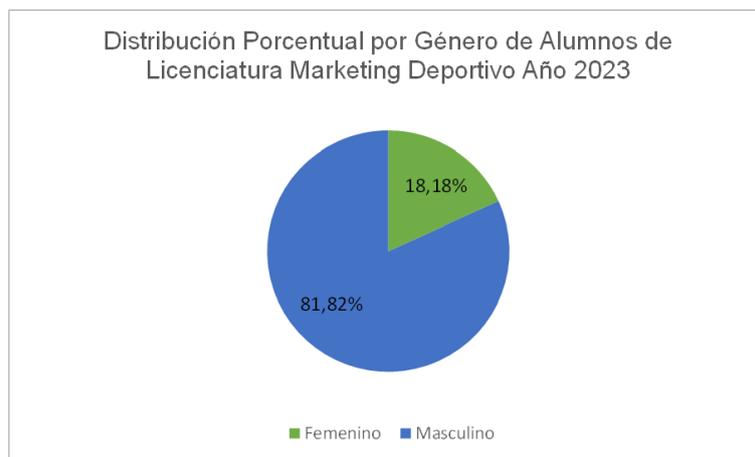


Figura N° 5. Distribución De Género Condicionada por Departamento de Economía y Administración del Deporte y Carrera Licenciatura Marketing Deportivo 2023

En cuanto al análisis de los datos sobre el Ciclo de Complementación de la Carrera Licenciatura en Administración del Deporte 2023, no tiene interés estadístico ya que hay un solo inscripto; pero que en el futuro se seguirá monitoreando, a los efectos de relevar y procesar la información pertinente.

Se presentan ahora los resultados de las pruebas de hipótesis sobre la igualdad de distribución porcentual entre el total de los alumnos del Departamento de Economía y Administración del Deporte y cada una de las Carreras (se exceptúa el CCC, a partir de lo consignado en párrafo anterior).

Para la Licenciatura en Administración del Deporte 2023, el modelo hipotético para la igualdad de distribución proporcional versus la alternativa que es distinta, o sea que no es aceptable a partir de la evidencia muestral que hay congruencia proporcional y que dicha evidencia apoya la existencia de diferencias, a una perceptibilidad del 0,05 es el que a continuación se registra:

$$p=17,46$$

$$p\neq 17,46$$

La zona de retención de la hipótesis nula resultó [17,07;17,85] y el valor observado 15%, que no pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis nula. Debe entonces descartarse la igualdad hipotética de la distribución y volcarse a una hipótesis de diferencia. Debe tenerse presente que es posible de estar rechazándose la igualdad cuando realmente debería aceptarse (error conocido como de tipo dos); o lo que debe interpretarse como que es posible que exista igualdad de distribución proporcional.

Para la Licenciatura en Marketing Deportivo 2023, el modelo hipotético para la igualdad de distribución proporcional versus la alternativa que es distinta, o sea que no es aceptable a partir de la evidencia muestral que hay congruencia proporcional y que dicha evidencia apoya la existencia de diferencias, a una perceptibilidad del 0,05 es el que a continuación se registra:

$$p=17,46$$

$$p\neq 17,46$$

La zona de retención de la hipótesis nula resultó [17,07;17,85] y el valor observado 18,18%; que no pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis nula. Debe entonces descartarse la igualdad hipotética de la distribución y volcarse a una hipótesis de diferencia. Debe tenerse presente que es posible de estar rechazándose la igualdad cuando realmente debería aceptarse (error conocido como de tipo uno, asociado al nivel de significatividad que se ha elegido para trabajar), o lo que debe interpretarse como que es posible que exista igualdad de distribución proporcional.

Para el Departamento de Educación Física se tiene:

Tabla N° 6: Distribuciones Condicionales Absolutas y Relativas para Alumnos Departamento de Educación Física 2023

Departamento 2	Total	Carrera 4	Carrera 5	Carrera 6	Carrera 7	Carrera 8
Totales	831	489	163	56	103	20
Cantidad Femenino	279	149	63	21	38	8
Cantidad Masculino	552	340	100	35	65	12
Porcentual Femenino	33,57%	30,47%	38,65%	37,50%	36,89%	40,00%
Porcentual Masculino	66,43%	69,53%	61,35%	62,50%	63,11%	60,00%

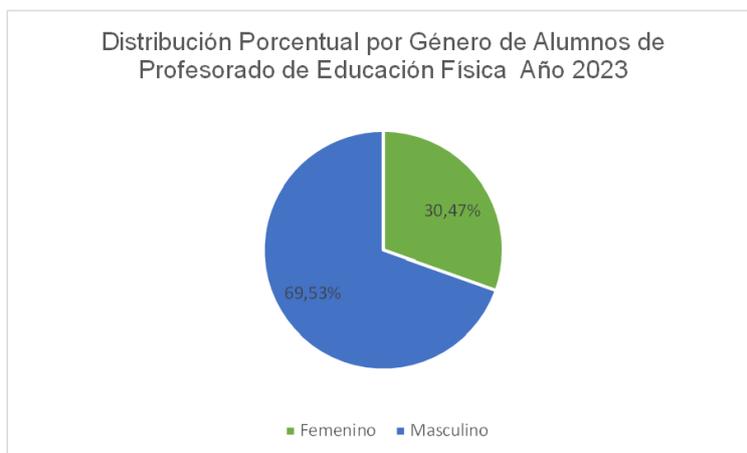


Figura N° 6. Distribución de género condicionada por Departamento de Educación Física y Carrera Profesorado Educación Física 2023

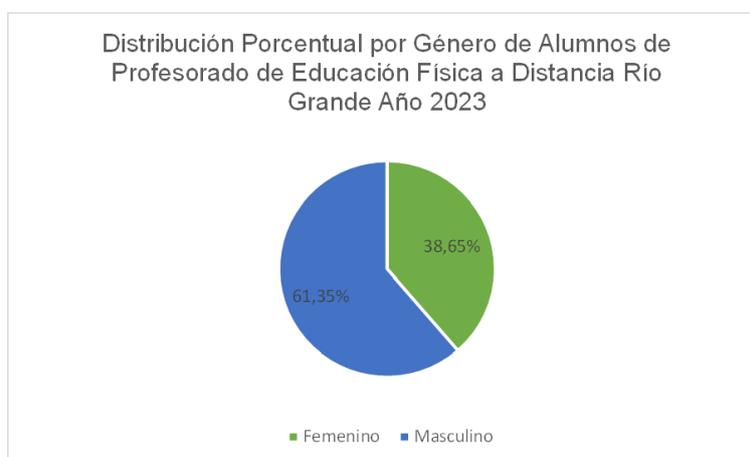


Figura N° 7. Distribución de género condicionada por Departamento de Educación Física y Carrera Profesorado Educación Física Distancia Río -Grande 2023

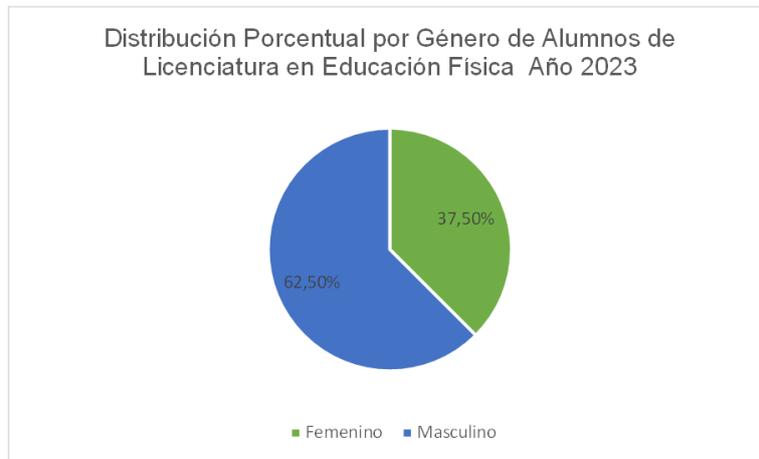


Figura N° 8. Distribución de género condicionada por Departamento de Educación Física y Carrera Licenciatura Educación Física 2023

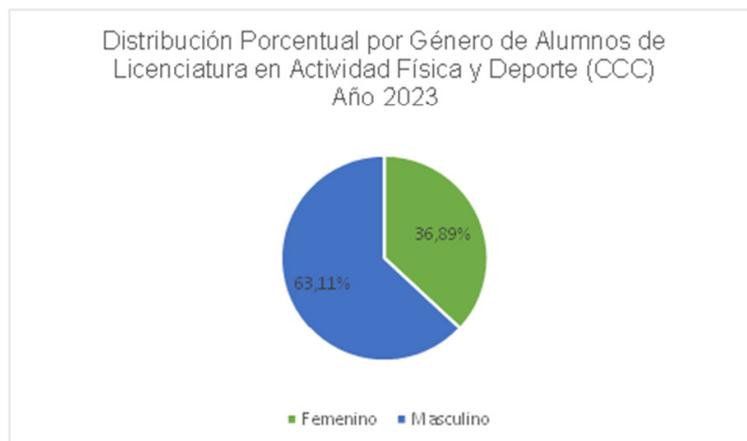


Figura N° 9. Distribución de género condicionada por Departamento de Educación Física y Carrera Licenciatura Educación Física y Deporte (CCC.) 2023

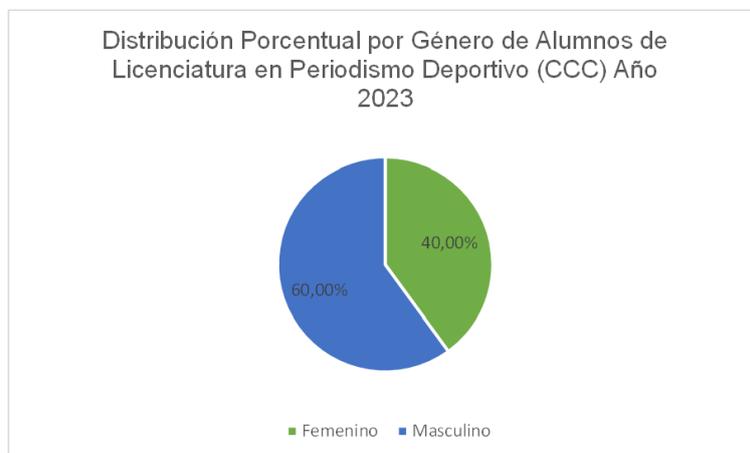


Figura N° 10. Distribución de género condicionada por Departamento de Educación Física y Carrera Licenciatura En Periodismo Deportivo (CCC.) 2023

Se presentan ahora, los resultados de las pruebas de hipótesis sobre la igualdad de distribución porcentual entre el total de los alumnos del Departamento de Educación Física y cada una de las Carreras.

Para el Profesorado de Educación Física 2023, el modelo hipotético para la igualdad de distribución proporcional versus la alternativa que es distinta, o sea que no es aceptable a partir de la evidencia muestral que hay congruencia proporcional y que dicha evidencia apoya la existencia de diferencias, a una perceptibilidad del 0,05 es el que a continuación se registra:

$$p=33,57$$
$$p\neq 33,57$$

La zona de retención de la hipótesis nula resultó [33,08;34,07] y el valor observado 30,47%, que no pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis nula. Debe entonces descartarse la igualdad hipotética de la distribución y volcarse a una hipótesis de diferencia. Debe tenerse presente que es posible de estar rechazándose la igualdad cuando realmente debería aceptarse (error conocido como de tipo uno, asociado al nivel de perceptibilidad elegido para la prueba); o lo que debe interpretarse como que es posible que exista igualdad de distribución proporcional.

Para el Profesorado de Educación Física a Distancia Río Grande 2023, el modelo hipotético para la igualdad de distribución proporcional versus la alternativa que es distinta, o sea que no es aceptable a partir de la evidencia muestral que hay congruencia proporcional y que dicha evidencia apoya la existencia de diferencias, a una perceptibilidad del 0,05 es el que a continuación se registra:

$$p=33,57$$
$$p\neq 33,57$$

La zona de retención de la hipótesis nula resultó [33,08;34,07] y el valor observado 38,65, que no pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis nula. Es interesante comparar este valor observado con el valor observado para el Profesorado de Educación Física, y concluir que es mayor y, que por lo tanto está más alejado del límite superior de la zona de retención de la hipótesis nula, situación lógica, debido a que el mismo se aleja más del valor de contraste hipotético. Debe entonces descartarse la igualdad hipotética de la distribución y volcarse a una hipótesis de diferencia. Nuevamente, debe tenerse presente que es posible de estar rechazándose la igualdad cuando realmente debería aceptarse (error conocido como de tipo uno); o lo que debe interpretarse como que es posible que exista igualdad de distribución proporcional. Ahora bien, en este caso, es menor la expectativa de cometer error de tipo uno, siempre comparando con el modelo anterior.

Para la Licenciatura en Educación Física 2023, el modelo hipotético para la igualdad de distribución proporcional versus la alternativa que es distinta, o sea que no es aceptable a partir de la evidencia muestral que hay congruencia proporcional y que dicha evidencia apoya la existencia de diferencias, a una perceptibilidad del 0,05 es el que a continuación se registra:

$$p=33,57$$
$$p\neq 33,57$$

La zona de retención de la hipótesis nula resultó [33,08;34,07] y el valor observado 37,50%, que no pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis nula, lo que conduce a concluir que debe descartarse la igualdad hipotética de la distribución y optar por la hipótesis alternativa. Nuevamente, debe tenerse presente que es posible de estar rechazándose la igualdad cuando realmente debería aceptarse; o lo que debe interpretarse como que es posible que exista igualdad de distribución proporcional. Para la Licenciatura en Actividad Física y Deporte (CCC) 2023, el modelo hipotético para la igualdad de distribución proporcional versus la alternativa que es distinta, o sea que no es aceptable a partir de la evidencia muestral que hay congruencia proporcional y que dicha evidencia apoya la existencia de diferencias, a una perceptibilidad del 0,05 es el que a continuación se registra:

$$p=33,57$$
$$p\neq 33,57$$

La zona de retención de la hipótesis nula resultó [33,08;34,07] y el valor observado 36,89%, que tampoco pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis nula, lo que conduce a concluir que debe descartarse la igualdad hipotética de la distribución y optar por la hipótesis alternativa. Nuevamente, debe tenerse presente que es posible de estar rechazándose la igualdad cuando realmente debería aceptarse; o lo que debe interpretarse como que es posible que exista igualdad de distribución proporcional. Por último, para la Licenciatura en Periodismo Deportivo (CCC) 2023, el modelo hipotético para la igualdad de distribución proporcional versus la alternativa que es distinta, o sea que no es aceptable a partir de la evidencia muestral que hay congruencia proporcional y que dicha evidencia apoya la existencia de diferencias, a una perceptibilidad del 0,05 es el que a continuación se registra:

$$p=33,57$$
$$p\neq 33,57$$

La zona de retención de la hipótesis nula resultó [33,08;34,07] y el valor observado 40,00%, que tampoco pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis nula, lo que conduce a concluir que debe descartarse la igualdad hipotética de la distribución y optar por la hipótesis alternativa. Nuevamente, debe tenerse presente que es posible de estar rechazándose la igualdad cuando realmente debería aceptarse; o lo que debe interpretarse como que es posible que exista igualdad de distribución proporcional.

En cuanto a docentes

Para la variable género, sobre la totalidad de los docentes de la muestra, se ha arribado a que el 45,31% es masculino y el 54,69% es femenino, siendo entonces una distribución que se aleja de la equidistribución. Como se puede apreciar el porcentaje masculino es superado en un 9,39% por el porcentaje de femenino.

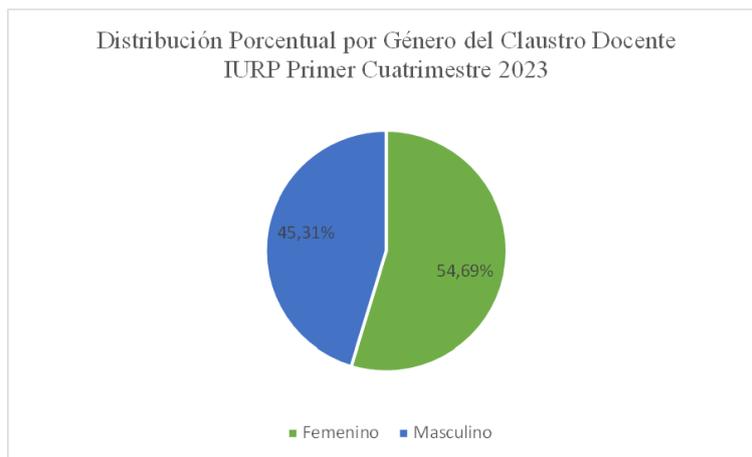


Figura N° 11. Distribución por Género del Claustro Docente IURP

Si se toma la información la información más actualizada de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Argentina, se puede estimar que la distribución porcentual por género en el IURP no es congruente con la distribución porcentual en el sistema universitario argentino. A los efectos de sostener esta afirmación se adjunta cuadro comparativo (tomando como estimador puntual el porcentaje del DIU).

Tabla N° 07: Comparativo sobre estimaciones de distribuciones

Comparación con el Sistema Universitario Argentino	IURP 2023 1° Cuatrimestre	DIU - SPU 2020
Femenino	45,31%	50,50%
Masculino	54,69%	49,50%

Si se analizan conjuntamente las variables género y departamento académico los datos resultantes se presentan en el cuadro que a continuación se detalla:

Tabla N° 08: Distribución conjunta de variables Género y Departamento Académico

Distribución Conjunta	Subtotales	
	Conjunto	Género
Femenino y Departamento 1	11,84%	
Femenino y Departamento 2	28,98%	
Femenino y Departamento 3	0,41%	
Femenino y Departamento 4	4,08%	45,31%
Masculino y Departamento 1	10,20%	
Masculino y Departamento 2	40,82%	
Masculino y Departamento 3	0,82%	
Masculino y Departamento 4	2,86%	54,69%
Totales	100,00%	100,00%

Se desprende que el mayor porcentaje corresponde al Departamento de Educación Física y Género Masculino (40,82%), siguiéndole con el 28,98% el Género Femenino y en el mismo Departamento. Las participaciones conjuntas de Género y Departamento de Economía y Administración del Deporte respecto de las participaciones conjuntas del Departamento Dos (2) representan en promedio el 23,92%. Las participaciones conjuntas restantes, no se comparan ya que sus valores son despreciables.

A continuación, se estudian las distribuciones de género condicionadas por departamento, para obtener conclusiones si las mismas resultan ser independientes o no estocásticamente.

Tabla N° 09: Distribución condicionada de variable Género por Departamento Académico

Departamento	Femenino	Masculino
Economía y Administración del Deporte	53,70%	46,30%
Educación Física	41,52%	58,48%
Extensión	33,33%	66,67%
Investigación	58,82%	41,18%

Por tanto, si se comparan estos valores, con los de la tabla N° 07, se puede inferir que hay dependencia estocástica para todos los departamentos. En el Departamento de Economía y Administración del Deporte, el porcentaje de femenino es mayor que en la totalidad, con comportamiento semejante en el Area de Investigación. En tanto que en el Departamento de Educación Física y en el Area de Extensión, se revierte la relación, y debe tenerse en cuenta que por la ley de cierre esto debe ser así.

A los efectos de visualizar las cifras presentadas, se grafican las diversas distribuciones condicionadas.

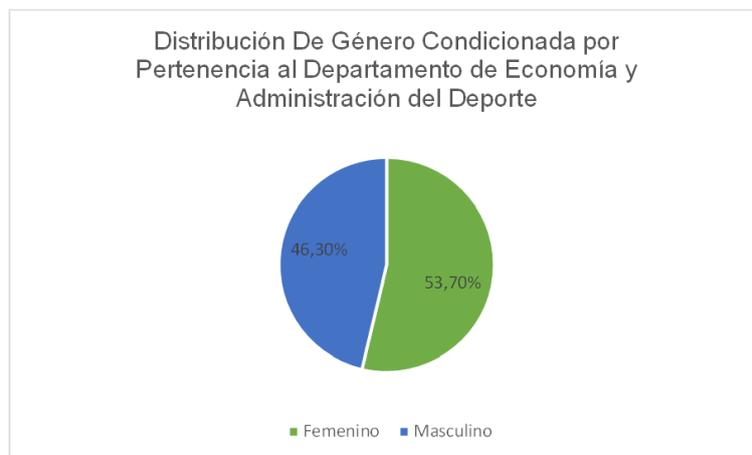


Figura N° 12. Distribución de Género del Claustro Docente Departamento de Economía y Administración del Deporte

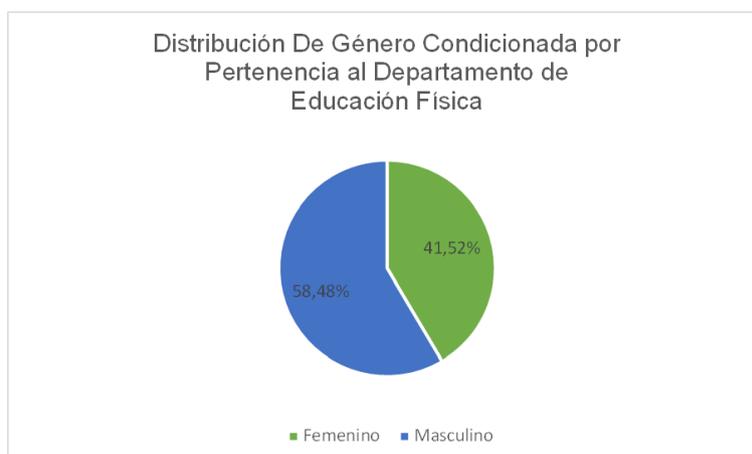


Figura N° 13. Distribución de Género del Claustro Docente Departamento de Educación Física

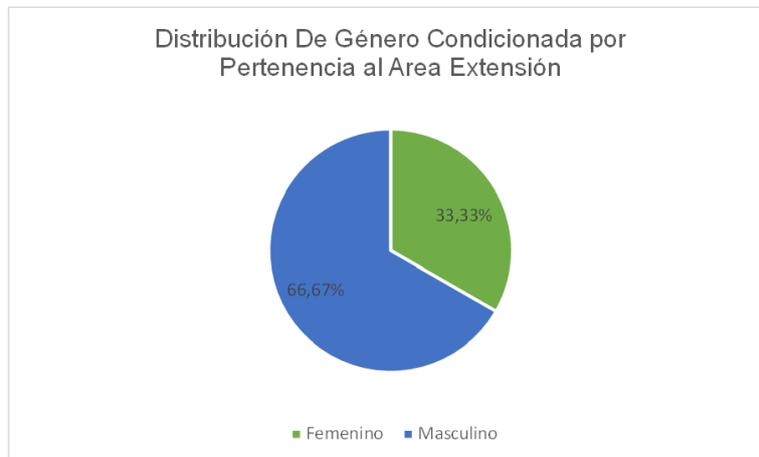


Figura N° 14. Distribución de Género del Claustro Docente Area Extensión

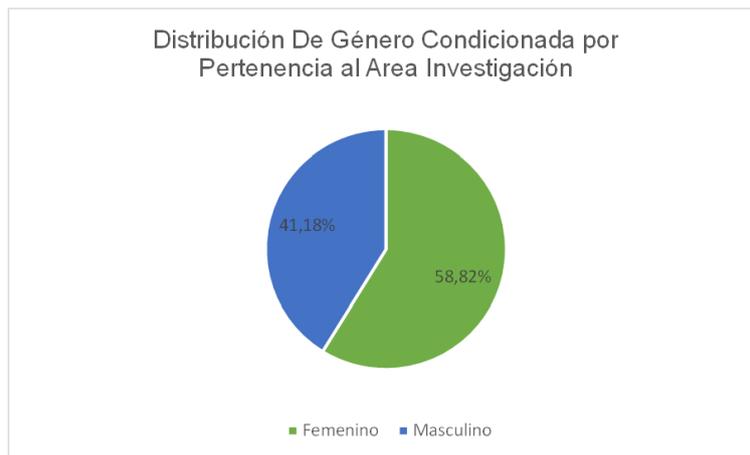


Figura N° 15. Distribución de Género del Claustro Docente Area Investigación

Conclusión

A partir de la prueba elegida para probar la hipótesis de congruencia entre las distribuciones porcentuales de género en la totalidad, y las distribuciones proporcionales al interior de departamentos y carreras, se arriba a la conclusión que dichas variables no son independientes estocásticamente, lo cual interpela a la comunidad IURP para seguir estudiando el asunto y encontrar causalidades de las diferencias que se observan.

Asimismo, quedan otras áreas de análisis, para el claustro docente, como ser cargos académicos docentes, cargos de conducción universitaria y otros cargos de gestión.

Referencias Bibliográficas

- Berenson, M.; Levine, D.; Krehbel, T. (2001); *Estadística para Administración*. Ed. Prentice Hall México.
- Elorza, H. (1999), *Estadística para las Ciencias Sociales y del Comportamiento*. Ed. Oxford. México.
- Gherzi, L. (2007), *Notas de Estadística I*. Editorial CECE. Facultad Económicas UBA.
- Gherzi, L. (2007), *Notas de Estadística II*. Editorial CECE. Facultad Económicas UBA.
- Gómez Villegas, M.A. (2005); *Inferencia Estadística*. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- Siegel, S.; Castellan, J. (2001); *Estadística No Paramétrica Aplicada a las Ciencias de la Conducta*. Ed. Trillas. México.
- Wackerly, D.; Mendenhall, W.; Scheaffer, R. (2013); *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Ed Cengage Learning. México.

La documentación narrativa de las prácticas docentes como modalidad de indagación y acción pedagógica

The narrative documentation of teaching practices as a modality of inquiry and pedagogical action

Gatto D'Andrea, María Alejandra^{1,2}; Gallardo, Guillermo Alejandro^{2,3}; Grippo, Patricia Mónica²; Merciel, José Francisco²; Bustos, Valeria²; Caballero, Federico²; Mobio, Exequiel²; Del Pace, Fabiana² Almonacid, Cecilia²; García, Daniel²; Dalla Torre, Agustina²; Romero, Antonela²; Segura, María de las Mercedes²; Navarrete, Claudia²

¹ Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; Argentina

² Instituto de Educación Superior N° 9-029; Argentina

³ Universidad Juan Agustín Maza. Observatorio de Educación Superior; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.499>

Correo de correspondencia: patrigrippo@hotmail.com

Recepción: 08/05/2024; Aceptación: 29/05/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Prácticas docentes; Documentación narrativa; Indagación; Acción pedagógica

Keywords: *Teaching practices; narrative documentation; inquiry and pedagogical action*

Resumen

La documentación narrativa de las prácticas docentes tiene fundamento en los aportes teóricos y metodológicos de la investigación interpretativa en las ciencias sociales, y pretende describir de manera rica y densa las prácticas educativas, los sujetos que las realizan y cómo interpretan ese mundo de vida en el que están situados/as.

Es por ello que este proyecto de investigación se propuso indagar sobre las «distancias» entre los discursos ideales y los discursos pedagógicos sentidos y vividos por sus protagonistas, al tener en cuenta el saber y las palabras que utilizan los educadores para darle sentido a sus prácticas de enseñanza.

Es por eso que el interrogante inicial se centra en indagar acerca de qué sentidos y significaciones producen docentes y estudiantes cuando analizan sus prácticas educativas.

El marco metodológico se corresponde con la investigación interpretativa. Se centra en la elaboración individual y colectiva de relatos pedagógicos y textos interpretativos que se orientan a descubrir las formas de nombrar lo que sucede en los espacios escolares y lo que les sucede a docentes y estudiantes cuando los transitan.

Al recuperar las voces y palabras de los docentes y estudiantes, a veces silenciados, descalificados o tergiversados por el saber experto y los investigadores ortodoxos, se puede construir

conocimiento que muestre los anclajes ideológicos de las prácticas de enseñanza de los docentes y que, al mismo tiempo, esté orientado a la acción transformadora de las mismas.

Las entrevistas a profesores y las narrativas pedagógicas a estudiantes del Profesorado de Educación Primaria trazaron un camino de encuentros en torno a las sensibilizaciones que se experimentan en el acto educativo. Se pueden distinguir entre aquellos aspectos que impactan en la relación con el plano personal, institucional y social.

Abstract

The narrative documentation of teaching practices is based on the theoretical and methodological contributions of interpretative research in the social sciences, and aims to describe in a rich and dense way the educational practices, the subjects who carry them out and how they interpret that world of life in which that they are situated

That is why this research project set out to investigate the «distances» between the ideal discourses and the pedagogical discourses felt and lived by their protagonists, taking into account the knowledge and words that educators use to make sense of their practices. teaching.

That is why the initial question focuses on inquiring about what meanings and meanings teachers and students produce when they analyze their educational practices.

The methodological framework corresponds to interpretive research. It focuses on the individual and collective elaboration of pedagogical stories and interpretive texts that are oriented to discover the ways of naming what happens in school spaces and what happens to teachers and students when they travel through them.

By recovering the voices and words of teachers and students, sometimes silenced, disqualified or misrepresented by expert knowledge and orthodox researchers, it is possible to build knowledge that shows the ideological anchors of teachers' teaching practices and that, at the same time, time, be oriented to their transformative action.

The interviews with teachers and the pedagogical narratives with students of the Primary Education Teachers traced a path of meetings around the sensitizations that are experienced in the educational act. A distinction can be made between those aspects that have an impact on the relationship with the personal, institutional and social plane.

Introducción

Problematización

La relación entre investigación educativa y prácticas de enseñanza es compleja y problemática. La investigación «científica», supuestamente generadora de conocimiento «verdadero» no ha dado los resultados esperados, pudiéndose visualizar las distancias entre dos mundos: el mundo de la investigación académica y el mundo de las prácticas docentes.

Se construye conocimiento que dé cuenta de los anclajes ideológicos de las prácticas de enseñanza de los docentes y que, al mismo tiempo, esté orientado a la acción transformadora de las mismas, cuando se recuperan las voces y palabras de los docentes y estudiantes, a veces silenciadas, descalificadas o tergiversadas por el saber «experto».

Pregunta de Investigación (Interrogante Inicial)

¿Qué sentidos y significaciones producen docentes y estudiantes cuando analizan sus prácticas educativas?

Objetivo General

Interpretar los sentidos y significaciones de docentes y estudiantes cuando analizan sus prácticas educativas

Objetivos Específicos

- Describir los sentidos de los docentes en relación a sus prácticas educativas
- Describir los sentidos de los estudiantes en relación a sus prácticas educativas
- Dar cuenta de las significaciones de docentes y estudiantes respecto de sus prácticas educativas
- Descubrir las formas de nombrar lo que sucede en los espacios escolares y lo que les sucede a docentes y estudiantes cuando los transitan.

Teorías o conceptos de referencia en la comprensión del problema

Las diferentes perspectivas de investigación narrativa en educación son inspiradas por los aportes teóricos y metodológicos de la investigación interpretativa y narrativa en ciencias sociales, por el giro hermenéutico y narrativo que se produjo hacia fines de la década del '60 en el campo de la teoría e investigación sociales.

Bajo la perspectiva hermenéutica, el significado que elaboran los actores sociales es el foco central de la investigación social. Los fenómenos sociales y educativos no son «objetos» o «cosas», sino «realizaciones prácticas» (Giddens, Anthony, 1997) o «textos a interpretar» (Ricoeur, Paul, 2001). Por lo tanto, el significado será dado por las interpretaciones que los propios sujetos le otorgan, relatados en primera persona.

En este sentido surgen una serie de perspectivas teórico-epistemológicas como el interaccionismo simbólico, la etnometodología, la fenomenología, la sociología de la comprensión, la teoría crítica de Frankfurt, entre otras.

Se considera central en la investigación educativa el carácter activo y reflexivo de la conducta humana. Se reconoce la «doble hermenéutica del sujeto cognoscente» (Vasilachis de Gialdino, Irene, 2006), mediante la cual se reconoce que los actores sociales (sujetos) saben o comprenden lo que hacen en tanto lo hacen, y que es necesario, por tanto, que el investigador sea capaz de recuperar esas voces.

Las prácticas narrativas refieren así a una categoría abierta de prácticas discursivas que casi siempre conciernen a la construcción y reconstrucción de eventos.

En palabras de Connelly, F. Michael y Clandinin, D. Jean (1995: 11 y 12), la razón principal para el uso de la narrativa en la investigación educativa es que los seres humanos somos organismos contadores de historias, organismos que, individual y socialmente, vivimos vidas relatadas. El estudio de la narrativa, por lo tanto, es el estudio de la forma en que los seres humanos

experimentamos el mundo. De esta idea general se deriva la tesis de que la educación es la construcción y la re-construcción de historias personales y sociales; tanto los profesores como los alumnos son contadores de historias y también personajes en las historias de los demás y en las suyas propias (...) (Por eso) entendemos que la narrativa es tanto el fenómeno que se investiga como el método de la investigación.

Relatar historias por parte de los actores educativos e interpretarlas a partir de esos relatos implica una manera particular de investigación educativa que trata de construir conocimientos válidos en educación.

Bajo estas perspectivas de investigación acción colaborativa y participativa, las tareas interpretativas y prácticas de la indagación etnográfica y narrativa crítica no deben limitarse a la comprensión del mundo escolar y de las prácticas de enseñanza, sino además deben recuperar las «voces», palabras, emociones y biografías de los docentes, tantas veces silenciados o descalificados. Bajo esta visión el cambio surge «desde dentro» y será posible a través de la elaboración y difusión de descripciones y autodescripciones densas sobre lo que hacen, piensan y dicen los docentes y otros actores escolares.

Relevancia de la investigación

Los relatos pedagógicos escritos por docentes y estudiantes constituyen una redefinición de los modos de conocer y de las modalidades para su registro y sistematización. Docentes y estudiantes proyectan sus expectativas, preguntas y preocupaciones, las comparten y conversan con otros colegas con sus propias palabras.

Es posible que así descubran sentidos ocultos o ignorados, cuestiones pedagógicas todavía sin nombrar o nombradas de maneras poco adecuadas, se den cuenta de lo que saben y de lo que no conocen o no pueden nombrar y pongan en tensión y crítica sus propias prácticas.

En sintonía, Daniel Suarez (2017) expresa: *con sus relatos e historias nos estarán mostrando parte del saber pedagógico, práctico y muchas veces tácito o silenciado por el discurso dominante, que construyeron y construyen a lo largo de su carrera y trayectoria profesional, en la infinitud de experiencias y reflexiones que realizan sobre su trabajo.*

El trabajo con las narrativas pedagógicas estudiantes, se llevó a cabo en el marco del espacio curricular, Práctica Profesional Docente IV del Profesorado de Educación de Nivel Primario. Las actividades incluyeron las dos sedes del Instituto de Educación Superior 9-029, correspondientes a Lujan de Cuyo, Ciudad y Ugarteche en la Provincia de Mendoza.

En principio se comenzaron los talleres de orientación a la escritura de Narrativas brindados por las Profesoras de las cátedras. Estos talleres consistieron en dar el marco general y otorgar el espacio institucional para la redacción. Se utilizó como instrumento, preguntas disparadoras, como, por ejemplo: ¿Cómo llegué hasta aquí? Al crear un clima propicio de escritura y retroalimentación colectiva se abrió un camino de expresiones narradas muy potentes y enriquecedoras.

Posteriormente se realizó un trabajo de identificación de temas o tópicos existentes y luego un análisis contrarrestando categorías emergentes con categorías teóricas.

Estas producciones se conjugaron con el análisis de las entrevistas realizadas a profesores de las carreras de los Profesorados y las tecnicaturas con el fin de indagar acerca de qué sentidos y significaciones producen docentes y estudiantes cuando realizan sus prácticas educativas.

Materiales y métodos

El proceso de producción de los documentos narrativos se realizó a través de estrategias y técnicas de taller y de investigación acción y participante.

Como se siguen las lógicas de la investigación cualitativa, que tiene un diseño flexible, «emergente», se contó con un margen de posibilidades y oportunidades para auto-organizar institucional, grupal y privadamente las producciones textuales.

Esta estrategia de trabajo supuso tiempos y espacios que garantizaron oportunidades de escritura y de trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes.

El diseño y la coordinación de jornadas de talleres y la puesta en común y devolución individual de comentarios acompañó y asesoró a docentes y estudiantes.

Las prácticas pedagógicas y experiencias escolares relatadas y documentadas fueron las que llevan a cabo las y los estudiantes en el territorio educativo concreto y específico (mediante registros etnográficos; biografía escolar; observación densa; yuxtaposición de práctica situada versus práctica ideal) que implicaron la construcción del sentipensar-se docente). Por otra parte, las entrevistas a docentes dieron luz para la interpretación de los sentidos y significaciones de docentes cuando analizan sus prácticas educativas.

Resultados

El proceso de producción de los documentos narrativos se realizó a través de estrategias y técnicas de taller y de investigación acción y participante.

Como se siguen las lógicas de la investigación cualitativa, que tiene un diseño flexible, «emergente», se contó con un margen de posibilidades y oportunidades para auto-organizar institucional, grupal y privadamente las producciones textuales.

Esta estrategia de trabajo supuso tiempos y espacios que garanticen oportunidades de escritura y de trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes.

El diseño y la coordinación de jornadas de talleres y la puesta en común y devolución individual de comentarios acompañó y asesoró a docentes y estudiantes.

Las prácticas pedagógicas y experiencias escolares relatadas y documentadas fueron las que llevan a cabo las y los estudiantes en el territorio educativo concreto y específico (mediante registros etnográficos; biografía escolar; observación densa; yuxtaposición de práctica situada versus práctica ideal) que implican la construcción del sentipensar-se docente.

Por otra parte, las entrevistas a docentes dieron luz para la interpretación de los sentidos y significaciones de docentes cuando analizan sus prácticas educativas.

Tabla 1: Síntesis de análisis de las Narrativas Pedagógicas

Categoría	Subcategoría
Sentidos y significaciones personales	<ul style="list-style-type: none"> *Identificación de la estudiante. *Anhelos y deseos. *Temores y miedos. *Incertidumbre como factor existente. *Tiempos propios de aprendizaje- trayectorias escolares. *Trayectorias de vida - acompañamiento familiar.
Sentidos y significaciones Institucionales	<ul style="list-style-type: none"> *Identificación de la institución asociada donde se realizó la práctica docente. *Vínculo docente co formador/a -estudiante de PPD.
	<ul style="list-style-type: none"> *Abordaje curricular del Nivel Primario. (Saberes y Aprendizajes asignados en la PPD). *Planificación y secuencia de la clase. *Práctica de enseñanza y aprendizaje. *Capacidades a desarrollar en la formación superior. *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. *Clima áulico. *Representaciones sociales. *Participación Institucional. *Evaluación.
Sentidos y significaciones Sociales	<ul style="list-style-type: none"> *Importancia de la educación superior *Romanticismo educativo. *Impacto de la pandemia. *Formación como cambio transformativo. *Derecho a la educación. *Acceso a la Ed. Sup. en Zonas rurales.

Discusión

Esta trama de sentidos y significados relevantes son el andamiaje para llevar a cabo este trabajo, donde se confrontan y entran en tensión las concepciones de quien expresa de forma oral y escrita con quienes leen y escuchan. Por ello, se puede afirmar que el carácter retroalimentativo de la indagación cobra fuerza en el proceso inter subjetivo de las distintas trayectorias profesionales.

Por otro lado, comprender que las narraciones no son estáticas, toman movimiento y dinámica en la propia experiencia de quien la expresa y le da forma, junto con la vinculación del contexto dado. Por ello, pensar que, en ese relato, hay una autorización de compartirlo y una habilitación de que otros lo habiten desde su propia percepción.

En el paradigma hermenéutico, es el ejercicio de interpretar y descubrir el sentido de las declaraciones, permitiendo la comprensión que se hará desde aquellos aspectos comunes que se develan en los mensajes. En sintonía con lo antes dicho, para Ricoeur (2001), «toda fenomenología es un explicitación en la evidencia y una evidencia de la explicitación. La experiencia fenomenológica es una evidencia que se explicita, una explicitación que despliega una evidencia. En este sentido, la fenomenología solo puede llevarse a cabo como hermenéutica».

De allí, que ningún conocimiento es absoluto y es necesario atender una perspectiva histórica a través de las interacciones entre la entidad, el ser y la realidad.

Entre las estudiantes aparecen, las trayectorias de vida y los impactos de los distintos fenómenos que se vivieron, los temores y las incertidumbres ante la experiencia de Práctica profesional y residencia y los componentes más estructurantes de las instituciones educativas.

En las entrevistas a profesores la tensión entre sus expectativas y la institucionalización educativa, son un factor común dentro de las evidencias de los dichos. Este nudo remite a las entelequias que los docentes establecen en sus ideas y las realidades con las que confrontan sus prácticas profesionales.

Conclusiones:

Como conclusión general podemos decir que esta experiencia da voz y resignifica el rol protagónico en la etapa de residencia docente reconociendo lo que otros dicen, conjugándolo con el accionar de sujeto autónomo y reflexivo, capaz de transformar su propia realidad educativa y la de aquellos nuevos públicos que habitan las instituciones escolares. Esta interacción se genera en el reconocimiento de condicionantes presentes y la visión de condiciones que se pueden llevar adelante para la mejora de los espacios que transitan.

Por otro lado, los profesores entran en constante juego intersubjetivo entre su identidad, su ser y la realidad educativa. Esto no limita, por el contrario, desafía el accionar en pos de la mejora colectiva. Los relatos tienen un sentido lineal hacia este aspecto, que tiene que ver con procesos de transformación participativa. En general no se vislumbran en la individualidad, sino que se posicionan en la interacción dentro de un conjunto social. En apariencia no se vivencia como mandato, es una convicción que permanece como compromiso necesario e inexcusable de la tarea docente.

Referencias Bibliográficas

- Anderson, Gary L. (2001)**, Hacia una participación auténtica: deconstruyendo los discursos de las reformas participativas en educación, en Narodowski, M. y otros (editores), *Nuevas tendencias en políticas educativas*. Temas/Fundación Gobierno y Sociedad.
- Batallán, Graciela (1988)**, *Problemas de la investigación participante y la transformación de la escuela*. Buenos Aires: Cuadernos de Formación Docente N°5. Universidad Nacional de Rosario.
- Batallán, Graciela (1998)**, La especificidad del trabajo docente y la transformación escolar, en Alliaud y Duschatzky (comps.), *Maestros. Formación, práctica y transformación escolar*. Miño y Dávila/IICE-FFyL-UBA.
- Bolívar Botía, Antonio. (2002)**, ¿De nobis ipsis silemus?: epistemología de la investigación biográfico narrativa en educación, en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 4, N° 1.
- Connelly, F. Michael y Clandinin, D. Jean (1995)**, Relatos de experiencia e investigación narrativa, en Larrosa, J. y otros, *Déjame que te cuente*. Ensayos sobre narrativa y educación.
- Giddens, Anthony (1997)**, *Las nuevas reglas del método sociológico. Crítica positiva de las sociologías comprensivas*. Amorrortu Editores.
- McEwan, Hunter (1998)**, Las narrativas en el estudio de la docencia, en McEwan, Hunter y Egan, Kieran (comp.), *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación*. Amorrortu editores.
- Suárez, Daniel H. (2005)**, Documentación narrativa, experiencias pedagógicas y formación docente. Reconstrucción del proceso de capacitación y de producción de relatos de formación por parte de profesores de Institutos de Formación Docente del Noroeste argentino. Informe del Proyecto UBACyT (F099) «El saber de la experiencia. Experiencias pedagógicas, narración y subjetividad en la trayectoria profesional de los docentes». Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.
- Suárez, Daniel H. (2006)**, Documentación narrativa de experiencias pedagógicas. Una manera de indagar el mundo y la experiencia escolares, en *Entre Maestros*, Publicación trimestral de la Universidad Pedagógica Nacional de México, vol. 5, núm. 16.
- Suárez, Daniel H.; Ochoa, Liliana y Dávila, Paula (2004)**, Manual de capacitación sobre registro y sistematización de experiencias pedagógicas. Módulo 1 «Narrativa docente, prácticas escolares y reconstrucción de la memoria pedagógica» y Módulo 2 «La documentación narrativa de experiencias escolares». MECyT / OEA.
- Vasilachis de Gialdino, Irene (coord.) (2006)** *Estrategias de investigación cualitativa*. Ed.Gedisa
- Valles, Miguel (2003)** *Técnicas cualitativas de investigación social*. Reflexión metodológica y reflexión profesional.
- Zeller, Nancy (1998)**, La racionalidad narrativa en la investigación educativa, en McEwan, Hunter y Egan, Kieran (comp.), *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación*. Amorrortu Editores.

Aplicación de chips de sarmientos, microondas y ultrasonidos como estrategias tecnológicas para la crianza de vinos Bonarda

Application of Vine-shoot Chips, Microwaves and Ultrasound as Technological Strategies for Bonarda Wines Aging

Fanzone, Martín^{1,2}; Catania, Anibal²; Jofré, Viviana^{1,2}; Assof, Mariela^{1,2}; Prieto, Jorge^{1,2}; Lacognata Sottano, Juan¹; Quaglia, Lourdes¹; Mastropietro, Miguel¹; Chimeno, Valeria²; Mercado, Laura²; Sari, Santiago²

¹ Universidad Juan Agustín Maza. Centro de Estudios Vitivinícolas y Agroindustriales. Mendoza; Argentina

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Mendoza; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.504>

Correo de correspondencia: mfanzone@umaza.edu.ar

Recepción: 08/05/2024; Aceptación: 29/05/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Chips sarmientos; Microondas; Ultrasonidos;

Compuestos fenólicos; Bonarda

Keywords: Vine-shoots chips; Microwaves; Ultrasound;

Phenolic compounds; Bonarda

Resumen

La crianza en madera constituye un proceso enológico de gran impacto en la calidad química y sensorial de los vinos. Una alternativa consiste en la utilización de chips de sarmientos obtenidos en la poda de la vid. Por otro lado, el tiempo de crianza representa otro factor significativo, siendo las radiaciones no-ionizantes herramientas tecnológicas interesantes para reducirlo sin afectar la calidad del vino. El objetivo de este estudio fue analizar la factibilidad de aplicación de microondas (MW) y ultrasonidos (US) en combinación con madera de sarmientos (chips) de distintas variedades (BN, Bonarda; MB, Malbec; TR, Torrontés riojano; TN, Tannat; AB, Aspirant bouchet) para la crianza de vinos Bonarda. Los factores a evaluar fueron «origen del sarmiento» (vino testigo, CHBN, CHMB, CHTR, CHTN, CHAB) y «aplicación de radiaciones» (control, MW, US). En general, la aplicación de chips independientemente de la variedad provocó una disminución del contenido de fenoles, taninos y antocianos, indicando una posible adsorción por el material vegetal. Los vinos con MW revelaron niveles superiores de acidez titulable y pigmentos poliméricos, e inferiores de pH, respecto a los controles; en tanto, el empleo de US generó una mayor extracción de taninos y pH superiores en los vinos, indicando una evolución acelerada en relación al resto. La combinación de ambas estrategias permitió la obtención de vinos Bonarda de alta calidad química, y complejidad en términos de atributos aromáticos y sensaciones organolépticas en boca. En conclusión, las tecnologías propuestas constituyen estrategias de bajo costo e impacto ambiental, con posibilidad de transferencia al medio vitivinícola regional, para generar agregado de valor en vinos tintos.

Abstract

Aging in wood is an oenological process that has a great impact on the chemical and sensory quality of wines. An alternative is the use of vine-shoot chips obtained from vine pruning. On the other hand, aging time represents another significant factor, and non-ionizing radiation is an interesting technological tool to reduce it without affecting wine quality. This study aimed to analyze the feasibility of applying microwaves (MW) and ultrasound (US) in combination with vine-shoot chips of different varieties (BN, Bonarda; MB, Malbec; TR, Torrontés riojano; TN, Tannat; AB, Aspirant bouchet) for Bonarda wines aging. The factors to be evaluated were «vine-shoot origin» (control wine, CHBN, CHMB, CHTR, CHTN, CHAB) and «radiation application» (control, MW, US). In general, the application of chips regardless of variety caused a decrease in phenols, tannins, and anthocyanins content, indicating possible adsorption by the plant material. Wines with MW revealed higher levels of titratable acidity and polymeric pigments, and lower pH, compared to the controls; meanwhile, the use of US generated a higher extraction of tannins and higher pH in the wines, indicating an accelerated evolution compared to the rest. The combination of both strategies allowed obtaining Bonarda wines of high chemical quality and complexity in terms of aromatic attributes and organoleptic sensations in the mouth. In conclusion, the proposed technologies constitute low-cost and low environmental impact strategies, with the possibility of transferring them to the regional wine industry, to generate added value in red wines.

Introducción

La tendencia actual hacia una vitivinicultura sostenible implica, entre otros aspectos, una gestión eficiente de los residuos y subproductos generados a lo largo de toda la cadena, contribuyendo al concepto de economía circular (Jindo *et al.*, 2018). Uno de los principales residuos de esta actividad agrícola corresponde a los sarmientos obtenidos durante la poda invernal. Este material lignocelulósico representa, a nivel mundial, un volumen anual promedio de 2 toneladas por hectárea (Sánchez-Gómez *et al.*, 2014), el cual se destina principalmente a compostaje o quemado siendo perjudicial para el ambiente por la liberación de gases como CO₂ y NO₂ (Calderón-Martín *et al.*, 2022).

A nivel químico-enológico, estudios recientes han caracterizado la composición química (volátil y no-volátil) de fragmentos de sarmientos de algunos cultivares (Delgado de la Torre *et al.*, 2014 y Ferreyra *et al.*, 2020), mientras que otros han evaluado el impacto del proceso de tostado (Sánchez-Gómez *et al.*, 2016) y el potencial de aplicación como aditivo enológico en función del tamaño de los fragmentos, el tipo de tostado, la dosis y el tiempo de contacto (Fanzone *et al.*, 2021 y Sánchez-Gómez *et al.*, 2023).

En la elaboración de vinos tintos existen diversos procesos enológicos que ejercen un impacto significativo en la calidad química y sensorial de los mismos, y en el costo final del producto. Entre ellos, se destaca el añejamiento o crianza en madera. Durante este proceso extractivo, realizado tradicionalmente en barricas de roble, los compuestos volátiles y no-volátiles del vino sufren modificaciones debidas a reacciones químicas y a la sesión de compuestos por parte de la madera. En la actualidad, el uso de piezas de roble (chips, duelas, etc.) constituye una estrategia económica muy difundida para simular los efectos logrados con las barricas (Laqui-Estaña *et al.*, 2019). En este contexto, otra alternativa de bajo costo e impacto ambiental consiste en la utilización de fragmentos de sarmientos (chips), que según estudios previos poseen niveles comparables de compuestos volátiles (furanoides, bencenoides, terpenoides) y fenólicos a la madera de roble, además de concentraciones elevadas de resveratrol y ausencia de elagitaninos (Cebrián-Tarancón *et al.*, 2018a y Cebrián-Tarancón *et al.*, 2018b).

Por otro lado, los tiempos de crianza para obtener los resultados buscados según el estilo de vino suelen ser prolongados, implicando un alto costo debido a la inmovilización de activos y posibles riesgos de contaminación del producto final. Por consiguiente, la reducción de estos tiempos sin afectar la calidad del vino y manteniendo precios competitivos, resulta un importante desafío para la industria. En respuesta a esta necesidad, se han estudiado algunas tecnologías innovadoras de envejecimiento físico, como los ultrasonidos (Zhang *et al.*, 2023) y las microondas (Muñoz-García *et al.*, 2023), entre otras.

La variedad Corbeau, llamada Bonarda en Argentina (*Vitis vinifera* L.), es el segundo cultivar tinto más importante después del Malbec, con 17448 ha, representando alrededor del 16% del total de uvas tintas para vinificación en Argentina según el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV, 2023). Además, su participación en otras regiones vitivinícolas del mundo es muy baja, lo que convierte a nuestro país en el único capaz de producirla a gran escala, sin competidores directos. Sin embargo, a pesar de su importancia económica y cultural, en la actualidad existe sólo conocimiento empírico no publicado sobre las condiciones adecuadas de elaboración de acuerdo al estilo de vino buscado. Según resultados recientes de nuestro equipo de trabajo (Fanzone *et al.*, 2021), la aplicación de chips de sarmientos cv. Bonarda (tostados y sin tostar) durante la crianza de vinos de esta variedad impactó significativamente a nivel sensorial, aumentando la complejidad de los mismos en atributos aromáticos y sensación en boca.

En base a todo lo mencionado, el objetivo de este trabajo fue analizar la factibilidad de aplicación de microondas (MW) y ultrasonidos (US) en combinación con madera de sarmientos de distintas variedades de vid como tecnologías innovadoras para la crianza de vinos Bonarda. Mediante estas estrategias se pretende generar agregado de valor al producto final y establecer protocolos transferibles a escala industrial.

Materiales y métodos

Madera de sarmientos

El material vegetal empleado para la evaluación como madera de sarmientos se obtuvo de viñedos experimentales (BN, Bonarda; MB, Malbec; TR, Torrontés riojano; TN, Tannat; AB, Aspirant bouchet), ubicados en la EEA Mendoza INTA (Luján de Cuyo, Argentina). En todos los casos, las plantas se encontraban conducidas en espaldero alto, con poda en cordón bilateral, riego superficial y manejo vitícola estandarizado por INTA. Los sarmientos se podaron durante el invierno (agosto 2021), 120 días después de la vendimia, se recogieron 20 kg de cada variedad, y se almacenaron intactos en condiciones controladas (oscuridad, 15 ± 3 °C, HR 45-50%) durante 6 meses (Cebrián-Tarancón *et al.*, 2017). Luego se realizó el trozado manual para la obtención de "chips" (CH), fragmentos de 1-2 cm de largo, los cuales fueron almacenados (2-4 °C) hasta su utilización en el ensayo de crianza de vinos.

Diseño experimental

El ensayo de crianza se realizó con un vino Bonarda obtenido a partir de uvas provenientes de un viñedo comercial (Ugarteche, Mendoza), cosechadas en madurez tecnológica (23-24° Brix, vendimia 2022). Las uvas (250 kg) se descobajaron, sulfitaron (100 mg K₂S₂O₅/kg) y el mosto se vinificó en un tanque de acero inoxidable (200 L) empleando un protocolo estandarizado (Fanzone

et al., 2020). Finalizada la fermentación maloláctica y estabilización, el vino fue sometido al ensayo de crianza con chips de sarmientos varietales y aplicación de radiaciones no-ionizantes. Los tratamientos propuestos se aplicaron mediante un diseño completamente aleatorizado, con 3 réplicas. Los factores evaluados fueron «F1-origen del sarmiento» (6 niveles: vino testigo, T; CHBN; CHMB; CHTN; CHAB; CHTR) y «F2-aplicación de radiaciones» (3 niveles: control, C; microondas, MW; ultrasonidos, US). Todas las unidades experimentales (3 L, bag in box) fueron sometidas a un proceso de crianza (60 días), en condiciones controladas (15°C, HR 45-50%). En todos los casos la dosis de chips fue de 12 g/L. Se empleó un microondas doméstico (2450 MHz, 900 W; Moretti Micropro-25, Argentina) y un homogeneizador ultrasónico de laboratorio (20KHz, 500W; JY92-IINA, China). Transcurrido el tiempo de crianza establecido, se separó inmediatamente el vino de los sarmientos, para cada unidad experimental, se envasó en botellas de vidrio (375 mL) con tapa a rosca, y se procedió a su caracterización química y sensorial. Consecuentemente, se obtuvieron 54 vinos (F1 x F2 x tres repeticiones).

Determinación de parámetros analíticos generales de los vinos

Se determinaron parámetros estándar, como acidez titulable (ácido tartárico, g/L), acidez volátil (ácido acético, g/L), ácido málico (g/L), ácido láctico (g/L), pH y contenido de alcohol (% v/v), según lo descrito por la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV, 2017), utilizando un autoanalizador ALPHA FT-IR (Bruker Optics, Ettlingen, Alemania) y un alcoholímetro (Alcolyzer Wine®; Anton-Paar GmbH, Austria).

Composición fenólica global y parámetros de color

Las muestras de vino fueron centrifugadas (11000 g, 5 min) y filtradas (0,45 µm) antes de ser analizadas. Las mediciones de absorbancia se realizaron empleando un espectrofotómetro UV-Visible (Perkin-Elmer Lambda 25, Hartford, CT, USA). El contenido de taninos [eq. (+)-catequina, mg/L] fue determinado a través del método por precipitación de proteínas propuesto por Harbertson *et al.* (2002). La concentración de antocianinas totales (eq. malvidina-3-glucósido, mg/L), y la proporción de pigmentos poliméricos pequeños (SPP), pigmentos poliméricos grandes (LPP) y pigmentos poliméricos totales (SPP + LPP) fueron medidas siguiendo la metodología descrita en estudios previos (Harbertson *et al.*, 2003). Los compuestos fenólicos reactivos al hierro (fenoles totales) fueron analizados siguiendo la técnica propuesta por Heredia *et al.* (2006). Para la caracterización del color de los vinos se empleó el espacio de color CIELAB (Gordillo *et al.*, 2012), siguiendo las recomendaciones de la *Commission Internationale de L'Eclairage* (CIE, 2004). Los parámetros CIELAB [L*(claridad, 0 negro y 100 blanco), C*ab (saturación), hab (tonalidad; rojo, verde, amarillo), y las coordenadas a*b* (rojo/verde; amarillo/azul)] fueron calculados a partir del espectro de absorción (380-780 nm) a intervalos de 1 nm con cubetas de vidrio de 1 mm de paso óptico, empelando un paquete del software R (*colorscience R package*, Gama, 2023). Las diferencias de color entre dos muestras (ΔE^*ab) fue calculada como la distancia euclideana entre dos puntos (1 y 2) en el espacio tridimensional (L* a* b*). $\Delta E^*ab (L^*1, a^*1, b^*1; L^*2, a^*2, b^*2) = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$, donde $\Delta L^* = L^*1 - L^*2$; $\Delta a^* = a^*1 - a^*2$ y $\Delta b^* = b^*1 - b^*2$.

Análisis de antocianinas individuales y pigmentos derivados

La identificación y cuantificación de antocianinas en los vinos se realizó mediante un cromatógrafo en fase líquida con detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD, Perkin-Elmer Series 200, Shelton, CT, USA), siguiendo la metodología reportada en estudios previos (Fanzone *et al.*, 2022).

Análisis sensorial descriptivo

Todos los vinos del ensayo fueron evaluados a los 3 meses del embotellado, mediante un panel de 12 jueces voluntarios (8 varones y 4 mujeres, entre 25 y 48 años de edad), incluyendo investigadores, técnicos y docentes (INTA, UMaza) con experiencia previa en degustación de vinos. Se aplicó un análisis sensorial descriptivo (QDA) siguiendo la metodología propuesta por Heymann y Lawless (2010). El consenso de atributos, el entrenamiento con patrones de referencia y la escala de evaluación (no estructurada) fueron desarrollados en 8 sesiones (1 h cada una) durante 4 semanas. Los panelistas seleccionaron 6 atributos de boca (acidez, amargo, dulce, volumen en boca, astringencia, picante) y 20 descriptores olfativos (frutos rojos, frutos secos, frutos tropicales, fruta cocida, mermelada, pasas, floral, balsámico, pimienta, pimiento verde, tierra, pasto, té, vainilla, chocolate, humo, cuero, manteca, tabaco, madera). Completado el entrenamiento, los panelistas evaluaron los 18 vinos (F1 x F2) por duplicado, durante 8 sesiones, mediante la aplicación de un diseño cuadrado latino de William. Cada sesión comenzó con el reconocimiento de los patrones de referencia. En todo el proceso se emplearon copas técnicas (ISO 3591, 1977) y un volumen de vino de 30 mL. La captura y recolección de datos se realizó mediante smartphones utilizando el software SOLDESA (ISETA, Buenos Aires, Argentina). El desempeño del panel fue monitoreado evaluando la correlación de los panelistas con la media del panel, y mediante su contribución a la interacción «panelista x vino» para cada atributo. En ningún momento se brindó información sobre la naturaleza del estudio ni el origen de las muestras para evitar sesgos.

Análisis estadístico de los datos

Todas las determinaciones químicas fueron realizadas por duplicado. Para el análisis estadístico de los datos se empleó el software *Statgraphics Centurion XVI* (Statistical Graphics Corp., Warrenton, VA, 2009) y R (R Core, 2018). Se verificó normalidad (*Shapiro-Wilks W*) y homogeneidad de varianzas (Levene) de los resultados químicos y sensoriales. Se aplicó análisis de varianza de dos vías (*two-way ANOVA*) y comparación de medias por el test de Tukey ($\alpha=0.05$). Finalmente, se utilizó el análisis de componentes principales (ACP) para evaluar las variables químicas y sensoriales estudiadas. Las elipses de confianza en los

ACP con los datos sensoriales se basaron en la distribución multivariada del test de Hotelling para $p < 0,05$ y fueron construidas empleando la función *SensoMineR* del software R (Husson *et al.*, 2005).

Resultados y discusión

El impacto de chips de sarmientos de distintas variedades de vid y la aplicación de radiaciones no-ionizantes durante el proceso de crianza de vinos Bonarda fue significativo sobre la evolución de algunos parámetros químicos y sensoriales. Los efectos de interacción entre ambos factores fueron relevantes para los distintos analitos evaluados, revelando un comportamiento diferencial en la matriz de estudio.

Parámetros analíticos generales de los vinos

El ensayo de crianza se realizó a partir de un vino Bonarda (cosecha 2022) cuyos datos analíticos iniciales fueron: alcohol, 13,99 %v/v; acidez titulable, 5,32 g/L; pH, 3,71; acidez volátil, 0,41 g/L; y rastros de azúcar (<1,8 g/L). Los resultados de los vinos obtenidos después de la aplicación de los tratamientos, analizados mediante un ANOVA de dos vías considerando las interacciones entre F1 y F2, se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros químicos generales de vinos Bonarda obtenidos aplicando chips de sarmientos y radiaciones durante la crianza.

Origen del sarmiento	Aplicación de radiaciones	Alcohol (% v/v)	pH	Acidez titulable (g/L)	Acidez volátil (g/L)
T	C	14.00* ± 0.03 b	3.72 ± 0.03 a	5.40 ± 0.10 a	0.43 ± 0.03 a
	MW	13.62 ± 0.06 a	3.70 ± 0.00 a	5.54 ± 0.03 a	0.56 ± 0.01 b
	US	13.64 ± 0.05 a	3.73 ± 0.01 a	5.41 ± 0.01 a	0.57 ± 0.01 b
<i>p</i> -value		0.0001	0.175	0.0594	0.0002
MB	C	14.00 ± 0.01 c	3.77 ± 0.01 a	5.17 ± 0.01 ab	0.43 ± 0.03 a
	MW	13.76 ± 0.02 b	3.74 ± 0.00 a	5.35 ± 0.02 b	0.56 ± 0.01 b
	US	13.59 ± 0.04 a	3.80 ± 0.02 b	5.03 ± 0.13 a	0.58 ± 0.01 b
<i>p</i> -value		<0.0001	0.0026	0.0067	<0.0001
BN	C	14.01 ± 0.01 b	3.77 ± 0.00 b	5.00 ± 0.01 a	0.44 ± 0.01 a
	MW	13.70 ± 0.08 a	3.74 ± 0.01 a	5.41 ± 0.02 b	0.55 ± 0.01 b
	US	13.62 ± 0.08 a	3.81 ± 0.01 c	4.99 ± 0.00 a	0.58 ± 0.02 b
<i>p</i> -value		0.0006	0.0001	<0.0001	<0.0001
TR	C	13.99 ± 0.02 c	3.77 ± 0.01 a	5.00 ± 0.01 b	0.44 ± 0.01 a
	MW	13.70 ± 0.03 a	3.73 ± 0.03 a	5.37 ± 0.05 c	0.53 ± 0.03 b
	US	13.83 ± 0.03 b	3.86 ± 0.02 b	4.63 ± 0.01 a	0.48 ± 0.01 a
<i>p</i> -value		<0.0001	0.0003	<0.0001	0.0050
TN	C	14.01 ± 0.01 c	3.78 ± 0.01 b	5.04 ± 0.01 b	0.45 ± 0.01 a
	MW	13.66 ± 0.03 a	3.73 ± 0.03 a	5.40 ± 0.04 c	0.54 ± 0.01 c
	US	13.88 ± 0.07 b	3.86 ± 0.02 c	4.68 ± 0.00 a	0.49 ± 0.01 b
<i>p</i> -value		0.0002	0.0003	<0.0001	<0.0001
AB	C	13.94 ± 0.01 b	3.79 ± 0.01 b	5.05 ± 0.05 b	0.44 ± 0.01 a
	MW	13.66 ± 0.03 a	3.76 ± 0.00 a	5.35 ± 0.00 c	0.55 ± 0.00 b
	US	13.65 ± 0.00 a	3.81 ± 0.00 c	4.93 ± 0.03 a	0.60 ± 0.01 c
<i>p</i> -value		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Two-way ANOVA					
Origen del sarmiento (F1)		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Aplicación de radiaciones (F2)		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Interacción (F1 x F2)		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

*Media ± DE (n=3). Letras diferentes en la misma columna para cada variedad de sarmiento indican diferencias significativas entre tratamientos de radiación (Tukey HSD test, $p < 0.05$). *p*-values significativos mostrados en negrita.

Se observó un gran efecto del factor «radiaciones» (77,3 y 74,7%) y un menor efecto de interacción F1x F2 (12,7 y 13,6%) en el contenido de alcohol y la acidez volátil de los vinos, respectivamente, revelando un comportamiento diferencial respecto al origen del sarmiento utilizado. En los vinos con CHMB, CHBN y CHAB el nivel de alcohol disminuyó mayoritariamente con la aplicación de ultrasonidos, mostrando un efecto contrario sobre la acidez volátil. En tanto, los vinos con CHTR y CHTN mostraron una tendencia similar al aplicar microondas. El fenómeno de cavitación generado por las radiaciones ultrasónicas acelera la

oxidación de distintos compuestos químicos del vino, entre ellos los alcoholes, lo cual podría explicar la disminución del etanol y la consecuente producción de ácido acético (Gavahian *et al.*, 2022). Por su parte, la temperatura alcanzada durante el tratamiento con microondas (40 °C) podría favorecer la volatilización del alcohol y su disminución en los vinos correspondientes.

Al analizar los demás parámetros analíticos, el impacto del factor «radiaciones» también fue significativo (53,3 y 49,1%), pero se observó un efecto relevante del factor «origen del sarmiento» (31,6 y 31,9%) sobre la acidez titulable y el pH, respectivamente. En todos los casos, los chips de sarmientos, independientemente del origen varietal, aumentaron significativamente el pH y disminuyeron la acidez titulable de los vinos en relación al testigo. Esto podría atribuirse a la extracción en el vino de iones potasio y calcio de los sarmientos, potenciando su precipitación como sales de tartrato, en concordancia con los datos reportados en estudios previos realizados con sarmientos y escobajos de la variedad Bonarda en vinos tintos (Fanzone *et al.*, 2021 y Fanzone *et al.*, 2023). Por su parte, la aplicación de ultrasonidos en combinación con los sarmientos generó un incremento superior del pH respecto al resto de los tratamientos, debido posiblemente a una mayor extracción de iones de la madera (Zhang *et al.*, 2023).

Composición fenólica de los vinos

Previamente al ensayo de crianza, el vino Bonarda inicial mostró una composición fenólica global caracterizada por un contenido de 1257,9 mg/L de fenoles, 236,6 mg/L de taninos y 422,1 mg/L de antocianinas totales. A partir de los resultados de los vinos obtenidos después de la aplicación de los tratamientos se aplicó un análisis de componentes principales, con el objetivo de obtener una visualización simplificada de los datos y observar el impacto de los parámetros estudiados (ACP, Figura 1).

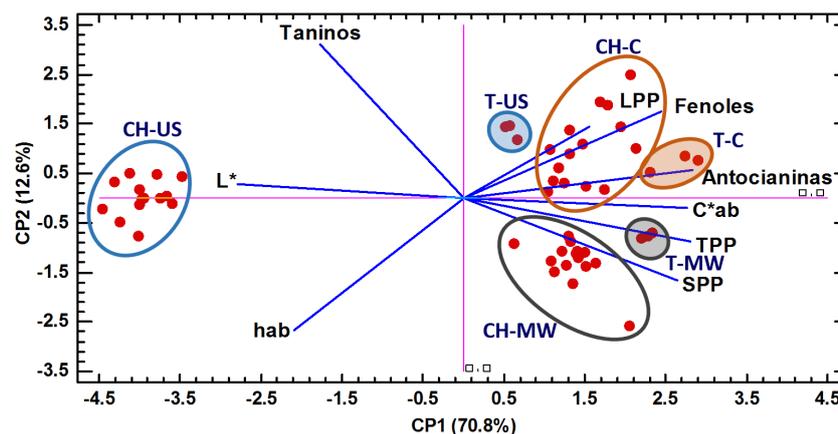


Figura 1. Análisis de componentes principales de vinos Bonarda obtenidos aplicando chips de sarmientos (CH) y radiaciones durante la crianza (C, control; MW, microondas; US, ultrasonidos), con respecto a compuestos fenólicos.

Los primeros dos componentes (CP1 y CP2) permitieron explicar el 83,4% de la variabilidad de los datos y revelaron la diferenciación parcial de los vinos de acuerdo a las radiaciones aplicadas como estrategia de crianza. La dimensión 1 (70,8%) fue descrita principalmente por las variables antocianinas (0,383), TPP (0,381), C*ab (0,376) y L* (-0,379); mientras que la dimensión 2 (12,6%) se caracterizó por registros positivos de taninos (0,61) y negativos de hab (-0,52). Los vinos con MW revelaron niveles superiores de pigmentos poliméricos (6,5 y 37,5%) y mayor saturación de color (3,2 y 24,7%), en relación a los vinos control y con US, respectivamente; en tanto, el empleo de US generó una mayor extracción de taninos (media 34,7%) y una tonalidad más rojiza en los vinos (aumento de hab), indicando una evolución acelerada en relación al resto. En general, la aplicación de chips independientemente de la variedad provocó una disminución del contenido de fenoles, antocianos, y pigmentos en los vinos, debido posiblemente a la adsorción por el material vegetal (Fanzone *et al.*, 2021). Por el contrario, el nivel de taninos de los vinos mostró un incremento con el empleo de sarmientos, especialmente en combinación con la aplicación de US, indicando un efecto importante de extracción. Estos resultados coinciden con datos reportados por otros autores al utilizar chips de roble y US como estrategias combinadas para la crianza de vinos Tempranillo (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2022). Por su parte, la aplicación de MW contribuyó a la estabilidad del color de los vinos al favorecer la formación de piranoantocianinas y aductos flavanol-antocianina unidos por puente etilo (datos no mostrados), modulados también por el alto nivel de antocianinas observado en los mismos (Figura 1). Resultados similares fueron obtenidos en estudios anteriores realizados por nuestro grupo de trabajo (Fanzone *et al.*, 2022).

Por último, el estudio del color de los vinos se complementó evaluando la diferencia de color total (ΔE^*ab) entre tratamientos. Este importante parámetro para la industria vitivinícola expresa el umbral de discriminación visual en vinos cuando se sitúa entre 3 y 5 unidades CIELAB, en condiciones específicas (Martínez *et al.*, 2001 y Pérez-Magariño y González-Sanjosé 2003). En el presente estudio, los vinos Bonarda obtenidos aplicando chips de sarmientos de distintas variedades se distinguieron visualmente de los vinos testigo (Figura 2, $\Delta E^*ab > 6$). Al analizar el factor «aplicación de radiaciones», los vinos con US se diferen-

ciaron claramente de los vinos control y con MW, y se caracterizaron por una menor intensidad de color (C^*ab), mayor claridad (L^*) y tonalidades rojizas ($hab>2$).

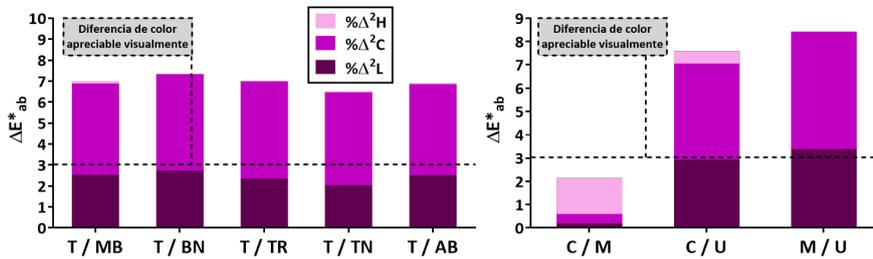


Figura 2. Diferencias de color (ΔE^*ab), con la contribución relativa de la claridad, saturación y tonalidad ($\% \Delta 2L$, $\% \Delta 2C$, $\% \Delta 2H$), entre vinos Bonarda obtenidos mediante la aplicación de los factores de crianza (origen del sarmiento y radiaciones). El valor indicado por la línea discontinua expresa el umbral de discriminación visual en vinos (Martínez *et al.*, 2001 y Pérez-Magariño y González-Sanjosé 2003).

Análisis sensorial de los vinos

El análisis sensorial descriptivo de los vinos (QDA) realizado por un panel de 12 jueces entrenados mostró diferencias significativas en los atributos evaluados para algunos tratamientos aplicados. Cabe resaltar, que los ACPs obtenidos a partir de los vinos conservados con sarmientos MB y BN tratados con radiaciones, mostraron elipses de confianza no superpuestas que indicaron diferencias significativas y perfiles organolépticos particulares. En el caso de los vinos Bonarda con chips de MB, las muestras tratadas con microondas (MW) se caracterizaron por aromas a fruta cocida, frutas tropicales, té, pasto, chocolate, vainilla, humo, cuero, manteca, sensación dulce, picante y volumen en boca; las muestras con ultrasonidos (US) presentaron mayor astringencia, acidez y amargo; en tanto los vinos control fueron descritos con mayor intensidad de aromas florales, frutos rojos, balsámico y pimienta (Figura 3).

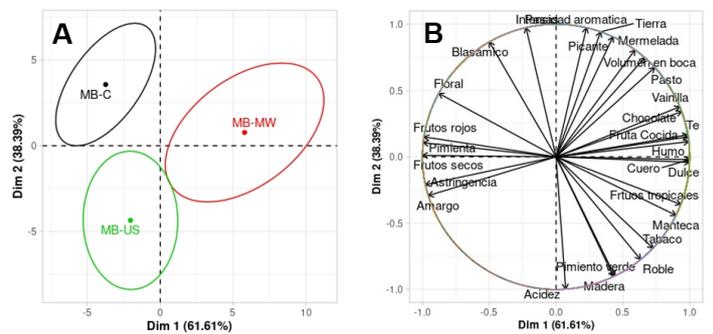


Figura 3. Análisis sensorial descriptivo de vinos Bonarda con chips de Malbec y aplicación de radiaciones. A, elipses de confianza. B, distribución de los atributos sensoriales.

Por su parte, los vinos tratados con chips de BN y aplicación de MW revelaron un carácter a cuero, manteca, pasas, pasto, vainilla, frutos secos, mayor amargor y volumen en boca; los vinos con US se caracterizaron por aromas a roble, tabaco, chocolate, humo, tierra, balsámico, floral, y mayor astringencia y sensación dulce; y los vinos control fueron descritos con aromas a pimienta y fruta cocida, frutos rojos, frutos tropicales, mermelada, sensación picante y acidez en boca (Figura 4).

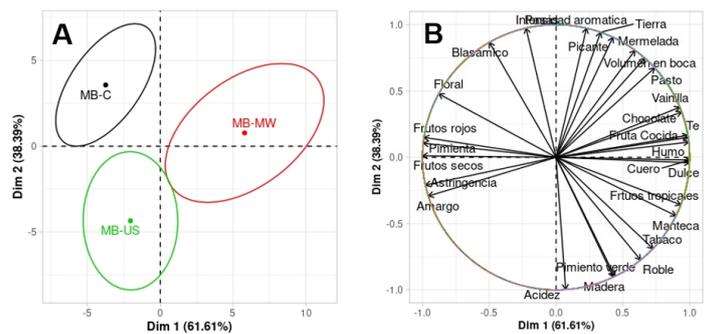


Figura 4. Análisis sensorial descriptivo de vinos Bonarda con chips de Bonarda y aplicación de radiaciones. A, elipses de confianza. B, distribución de los atributos sensoriales.

Conclusión

El presente trabajo propone alternativas tecnológicas para la crianza de vinos tintos, consistiendo en el empleo de subproductos de la vid (sarmientos) como aditivos enológicos potenciales, y la aplicación de radiaciones no-ionizantes (microondas y ultrasonidos) como herramientas para favorecer y acelerar los procesos de extracción y evolución del vino en el tiempo. La combinación de ambas estrategias permitió la obtención de vinos Bonarda de alta calidad química, y complejidad en términos de atributos aromáticos y sensaciones organolépticas en boca.

Se requieren futuros estudios sobre este tema para evaluar otras condiciones experimentales como la dosis y formato de los sarmientos a utilizar y el tiempo de tratamiento con las radiaciones evaluadas en vinos blancos y tintos de distintas variedades y estilos. Además, resulta importante complementar estos resultados con datos sobre los efectos en la composición química odorante y la matriz de polisacáridos, para una mejor interpretación del impacto organoléptico en los vinos.

No obstante, las tecnologías propuestas podrían constituir estrategias de bajo costo e impacto ambiental, con posibilidad de transferencia al medio vitivinícola regional, para generar agregado de valor en vinos blancos y tintos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Juan Agustín Maza (Proyectos I+D Convocatoria 2022-2024) y al INTA (PD-E7-I153-001, 2019-2023) por proveer los fondos para la realización de este estudio, y a la empresa Bodega Peñaflor S.A. por proveer las uvas Bonarda para el estudio.

Referencias bibliográficas

- Calderón-Martín, M.; Valdés-Sánchez, E.; Alexandre-Franco, M.F.; Fernández-González, M.C.; Vilanova de la Torre, M.; Cuerda-Correa, E.M.; Gómez-Serrano, V. Waste valorization in winemaking industry: Vine shoots as precursors to optimize sensory features in white wine. *LWT, Food Sci. Technol.* 2022, 163, 113601. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113601>
- Cebrián-Tarancón, C.; Sánchez-Gómez, R.; Gómez-Alonso, S.; Hermosín-Gutierrez, I.; Mena-Morales, A.; García-Romero, E.; Salinas, M.R.; Zalacain, A. Vine-shoot tannins: Effect of post-pruning storage and toasting treatment. *J. Agric. Food Chem.* 2018b, 66, 5556-5562. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b01540>
- Cebrián-Tarancón, C.; Sánchez-Gómez, R.; Salinas, M.R.; Alonso, G.L.; Oliva, J.; Zalacain, A. Toasted vine-shoot chips as enological additive. *Food Chem.* 2018a, 263, 96-103. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.04.105>
- Cebrián-Tarancón, C.; Sánchez-Gómez, R.; Salinas, M.R.; Alonso, G.L.; Zalacain, A. Effect of post-pruning vine-shoots storage on the evolution of high-value compounds. *Ind. Crops Prod.* 2017, 109, 730-736. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.09.037>
- Commission Internationale de l'Eclairage (CIE). Technical Report Colorimetry; Commission Internationale de l'Eclairage Central Bureau; CIE: Vienna, Austria, 2004.
- Delgado de la Torre, M.P.; Priego-Capote, F.; Luque de Castro, M.D. Comparative profiling analysis of woody flavouring from vine-shoots and oak chips. *J. Sci. Food Agric.* 2014, 94, 504-514. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6279>
- Fanzone, M.; Catania, A.; Assof, M.; Jofré, V.; Prieto, J.; Quiroga, D.G.; Sottano, J.L.; Sari, S. Application of Vine-Shoot Chips during Winemaking and Aging of Malbec and Bonarda Wines. *Beverages* 2021, 7, 51. <https://doi.org/10.3390/beverages7030051>
- Fanzone, M.; Coronado, I.; Sari, S.; Catania, A.; Gil i Cortiella, M.; Assof, M.; Jofré, V.; Ubeda, C.; Peña-Neira, A. Microwave-assisted maceration and stems addition in Bonarda grapes: Effects on wine chemical composition over two vintages. *Food Res. Int.* 2022, 156, 111169. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111169>
- Fanzone, M.L.; Sari, S.E.; Mestre, M.V.; Catania, A.A.; Cotelén, M.J.; Jofré, V.P.; González-Miret, M.L.; Combina, M.; Vazquez, F.; Maturano, Y.P. Combination of pre-fermentative and fermentative strategies to produce Malbec wines of lower alcohol and pH, with high chemical and sensory quality. *OENO One* 2020, 54, 1041-1058. <https://doi.org/10.20870/oenone.2020.54.4.4018>
- Ferreira, S.G.; Antonioli, A.; Bottini, R.; Fontana, A. Bioactive compounds and total antioxidant capacity of cane residues from different grape varieties. *J. Sci. Food Agric.* 2020, 100, 376-383. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10065>
- Gama, J. Colorscience: Color Science Methods and Data. R Package Version 1.0.8. Available online: <http://CRAN.R-project.org/package=colorscience> (acceso 01/04/2023)
- Gavahian, M.; Manyatsi, T.S.; Morata, A.; Tiwari, B.K. Ultrasound-assisted production of alcoholic beverages: From fermentation and sterilization to extraction and aging. *Compr. Rev. Food Sci. Food. Saf.* 2022, 21, 5243-5271. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13043>
- Gordillo, B.; Rodríguez-Pulido, F.J.; Escudero-Gilete, M.L.; González-Miret, M.L.; Heredia, F.J. Comprehensive colorimetric study of anthocyanic pigmentation in model solutions. Effects of pH and molar ratio. *J. Agric. Food Chem.* 2012, 60, 2896-2905. <https://doi.org/10.1021/jf2046202>
- Harbertson, J.F.; Kennedy, J.A.; Adams, D.O. Tannin in skins and seeds of Cabernet Sauvignon, Syrah, and Pinot Noir berries during ripening. *Am. J. Enol. Vitic.* 2002, 53, 54-59. <https://www.ajevonline.org/content/53/1/54>
- Harbertson, J.F.; Picciotto, E.A.; Adams, D.O. Measurement of polymeric pigments in grape berry extracts and wines using a protein precipitation assay combined with bisulfite bleaching. *Am. J. Enol. Vitic.* 2003, 54, 301-306. <https://www.ajevonline.org/content/54/4/301>
- Heredia, T.M.; Adams, D.O.; Fields, K.C.; Held, P.G.; Harbertson, J.F. Evaluation of a comprehensive Red wine phenolics assay using a microplate reader. *Am. J. Enol. Vitic.* 2006, 57, 497-502. <https://www.ajevonline.org/content/57/4/497>
- Heymann, H.; Lawless, H.T. Descriptive Analysis. In *Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices* (Second Edition, pp. 227-258). Springer Publishing, 2010. <https://www.springer.com/gp/book/9781441964878>
- Husson, F.; Lê, S.; Pagès, J. Confidence ellipse for the sensory profiles obtained by principal component analysis. *Food Qual. Pref.* 2005, 16(3), 245-250. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.04.019>
- Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) 2023. Informe de Variedades: Bonarda. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/10/bonarda_2022.pdf
- Jiménez-Sánchez, M.; Castro, R.; Rodríguez-Dodero, M.C.; Durán-Guerrero, E. The impact of ultrasound, micro-oxygenation and oak wood type on the phenolic and volatile composition of a Tempranillo red wine. *LWT, Food Sci. Technol.* 2022, 163, 113618. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113618>
- Jindo, K.; Goron, T.L.; Pizarro-Tobías, P.; Sánchez-Monedero, M.A.; Audette, Y.; Deolu-Ajayi, A. O.; van der Werf, A.; Goitom Teklu, M.; Shenker, M.; Pombo Sudré, C.; Busato, J.G.; Ochoa-Hueso, R.; Nocentini, M.; Rippen, J.; Aroca, R.; Mesa, S.; Delgado, M.J.; Tortosa, G. Application of biostimulant products and biological control agents in sustainable viticulture: A review. *Front. Plant Sci.* 2022, 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.932311>
- Laqui-Estaña, J.; López-Solís, R.; Peña-Neira, A.; Medel-Marabolía, M.; Obreque-Slier, E. Wines in contact with oak wood: The impact of the variety (Carménère and Cabernet Sauvignon), format (barrels, chips and staves), and aging time on the phenolic composition. *J. Agric. Food Chem.* 2019, 99, 436-448. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9205>

Martínez, J.A.; Melgosa, M.; Pérez, M.M.; Hita, E.; Negueruela, A.I. Note. Visual and instrumental color evaluation in red wines. *Food Sci. Technol. Int.* 2001, 7, 439-444. <https://doi.org/10.1106/vfat-5ren-1wk2-5jgq>

Muñoz-García, R.; Díaz-Maroto, M.C.; Villena, M.A.; Pérez-Coello, M.S.; Alañón, M.E. Ultrasound and microwave techniques as physical methods to accelerate oak wood aged aroma in red wines. *LWT - Food Sci. Technol.* 2023, 179, 114597. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114597>

Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV). Compendium of international methods of wine and must analysis (vols. 1-2); París, Francia, 2017.

Pérez-Magariño, S.; González-Sanjosé, M.L. Application of absorbance values used in wineries for estimating CIELAB parameters in red wines. *Food Chem.* 2003, 81, 301-306. [https://doi.org/10.1016/s0308-8146\(02\)00509-5](https://doi.org/10.1016/s0308-8146(02)00509-5)

Sánchez-Gómez, R.; Cebrián-Tarancón, C.; Fernández-Roldán, F.; Alonso, G.L.; Salinas, M.R. Toasted Vine Shoots as an Alternative Enological Tool. Impact on the Sensory Profile of Tempranillo Wines during Bottle Aging. *J. Agric. Food Chem.* 2023. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.2c08982>

Sánchez-Gómez, R.; Zalacain, A.; Alonso, G.L.; Salinas, M.R. Effect of toasting on non-volatile and volatile vine-shoots low molecular weight phenolic compounds. *Food Chem.* 2016, 204, 499-505. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.02.137>

Zhang, Q.A.; Zheng, H.; Lin, J.; Nie, G.; Fan, X.; García-Martín, J.F. The state-of-the-art research of the application of ultrasound to winemaking: A critical review. *Ultrason. Sonochem.* 2023, 95, 106384. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106384>

Desempeño ambiental del biodiesel de soja en Argentina desde el enfoque de nexo Agua-Energía-Alimentos

Environmental performance of soybean biodiesel in Argentina from the Water-Energy-Food Nexus approach

Piastrellini, Roxana^{1,2}; Kock, Sven,³; Arena, Alejandro Pablo^{1,2}

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Argentina

² Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza. Grupo CLIOPE; Argentina

³ Ernst-Abbe University of Applied Sciences; Alemania

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.505>

Correo de correspondencia: roxana.ppp@gmail.com

Recepción: 17/05/2024; Aceptación: 29/05/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Biocombustibles; Nexo; Análisis de ciclo de vida; Indicadores de eficiencia; Argentina

Keywords: Biofuels; Nexus; Life cycle assessment; Efficiency indicators; Argentina

Resumen

Este trabajo expone los principales resultados de una evaluación del nexo Agua-Energía-Alimentos (AEA) bajo el enfoque de ciclo de vida para la producción de biodiesel de aceite de soja en la zona núcleo de Argentina. Se evaluaron dos modelos productivos según dos tecnologías agrícolas: soja de primera (ES) y soja de segunda (LS), ambas en siembra directa. El estudio se realizó considerando un alcance «desde la cuna hasta la puerta», para la unidad funcional «1 MJ de energía entregada por el biocombustible». Para la evaluación de impactos se propuso un enfoque metodológico que considera tres indicadores de eficiencia del nexo: Retorno de la inversión en energía no renovable; Retorno energético de la inversión en agua; y Retorno energético de la inversión en suelo productivo. Los resultados señalan que la energía entregada por el biocombustible es 2,4 veces superior a la energía necesaria para producirlo, siendo LS la tecnología de producción más alentadora. Así mismo, se observa que el sistema LS es el más eficiente en cuanto a la cantidad de energía entregada por unidad de volumen de agua invertida. Por el contrario, ES es más eficiente que LS cuando se considera la relación entre energía entregada y suelo productivo invertido, dado que su rendimiento de cosecha es mayor. Se concluye que el enfoque metodológico propuesto facilita la comprensión de los efectos del biocombustible en los tres componentes del nexo AEA, y que ninguno de los sistemas productivos estudiados es más eficiente que el otro, cuando se consideran los componentes simultáneamente.

Abstract

This paper presents the main results of an evaluation of the Water-Energy-Food (WEF) nexus under the life cycle approach for soybean oil biodiesel production in the core zone of Argentina. Two production models were evaluated according to two agricultural technologies: early (ES) and late soybean (LS), both in no-tillage. The study was carried out considering a «cradle to gate» scope, for the functional unit «1 MJ of energy delivered by the biofuel». For the evaluation of impacts, a methodological approach was proposed that considers three nexus efficiency indicators: Return on investment in non-renewable energy; Return on energy investment in water; and Return on energy investment in productive land. The results show that the energy delivered by the biofuel is 2.4 times higher than the energy required to produce it, with LS being the most promising production technology. It is also observed that the LS system is the most efficient in terms of the amount of energy delivered per unit volume of water invested. On the other hand, ES is more efficient than LS when considering the ratio between energy delivered and productive soil invested, since its harvest yield is higher. It is concluded that the proposed methodological approach facilitates the understanding of the effects of biofuel on the three components of the WEF nexus, and that none of the production systems studied is more efficient than the other, when the components are considered simultaneously.

Introducción

Dada la urgente necesidad de diversificar la matriz energética mediante la incorporación de fuentes renovables y bajas en Carbono, existe un gran desarrollo en el sector de la bioenergía, tanto a nivel global como en Argentina. El país ha logrado posicionarse como un importante productor y exportador de biocombustibles, especialmente de biodiesel obtenido a partir de aceite de soja, alcanzando el puesto número 9 en el ranking mundial (REN21, 2021).

A pesar de los reconocidos beneficios de los biocombustibles, existen aún cuestionamientos acerca de la sustentabilidad de su producción, principalmente los que se obtienen a partir de biomasa que suele utilizarse para la alimentación (*first-generation biofuels*), como el biodiesel de aceite de soja o de girasol, o el bioetanol de caña de azúcar o de maíz. Se presenta entonces una competencia directa por biomasa entre la generación de energía y la disponibilidad de alimentos. Tal es así que Mahapatra *et al.* (2021) aseguran que con los cultivos requeridos para producir 1 TJ de energía podrían alimentarse 100 personas, aproximadamente. Por otra parte, existe una competencia indirecta dado que los biocombustibles demandan recursos estratégicos, como agua y suelo, que dejan de estar disponibles para producir alimentos u otros bienes esenciales. Dado que los biocombustibles dependen en gran medida de cultivos agrícolas y que la agricultura consume alrededor del 70% del agua dulce disponible a nivel mundial, es esperable que su desarrollo intensifique la presión sobre el recurso hídrico (Gheewala *et al.*, 2011). Una situación similar puede plantearse para la ocupación de tierras agrícolas. A esto se suma que los biocombustibles requieren energía para su producción, a pesar de que su balance energético es positivo y que contribuyen a la diversificación de la matriz energética actual. Sin dudas, las interacciones de los biocombustibles con los sectores energético, alimentario e hídrico son complejas y la idea de abordarlas a través de un enfoque unificado de nexo Agua-Energía-Alimentos (AEA) ha ganado gran aceptación en diferentes ámbitos. Este enfoque reconoce los intercambios, compensaciones y sinergias entre los tres sectores, facilitando el entendimiento de las implicancias de los biocombustibles en el desarrollo sustentable local y global.

Una de las herramientas utilizadas para evaluar el nexo AEA en sistemas productivos es el Análisis de ciclo de vida (ACV). El ACV es ampliamente utilizado para evaluar los potenciales impactos ambientales asociados a productos o servicios, mediante la cuantificación de las entradas (insumos, materias primas, energía) y salidas (productos, coproductos, emisiones, residuos) en cada una de las etapas de su ciclo de vida (extracción y adquisición de materias primas, fabricación, uso o consumo, fin de vida).

En el sector de los biocombustibles se destaca el trabajo de Ghani *et al.* (2019) quienes evaluaron las implicancias en el uso de agua y suelo del bioetanol de caña de azúcar elaborado en Pakistán. Por su parte, Pacetti *et al.* (2015) estudiaron el nexo agua-energía para la producción de biogás obtenido a partir de tres cultivos energéticos en Italia, con especial atención en los impactos sobre el recurso hídrico. Son aislados los estudios de biocombustibles que abordan los tres componentes de forma simultánea, dado que no se dispone aún de una metodología normalizada que permita analizar cuantitativamente sus relaciones y los impactos sobre los ecosistemas que les dan soporte.

Este trabajo expone los principales resultados de una evaluación del nexo AEA para la producción de biodiesel de aceite de soja en la zona núcleo de Argentina. Para esto se planteó un marco metodológico que considera tres indicadores de eficiencia de nexo, construidos bajo el enfoque de ciclo de vida.

Materiales y métodos

Indicadores de eficiencia de nexo AEA

El estudio del comportamiento ambiental de los biocombustibles requiere indicadores que posibiliten cuantificar la relación entre el agua, la energía y los alimentos, considerando los intercambios y/o compensaciones que ocurren en las distintas etapas de la cadena de producción que se está evaluando.

En este trabajo se evalúa el biodiesel de aceite de soja mediante dos indicadores de eficiencia de nexo recomendados por Armengot *et al.* (2021): Retorno de la inversión en energía no renovable (EROI) y Retorno energético de la inversión en agua (EROWI). Además, se propone un tercer indicador llamado Retorno energético de la inversión en suelo productivo (EROPL), para la relación alimentos-energía.

EROI relaciona la energía entregada por el combustible (EO) con la energía directa e indirecta necesaria para producirlo (EI), proveniente de fuentes no renovables (Hall *et al.*, 2014), como establece la Ecuación 1:

$$EROI = \frac{EO (MJ)}{EI (MJ)} \quad (\text{Ec. 1})$$

EROWI relaciona EO con la Huella de agua por escasez (WSF) (Ecuación 2). WSF considera el potencial relativo de privación de agua, tanto para los seres humanos como para los ecosistemas, y puede evaluarse con el método AWARE (*Available Water Remaining*) (Boulay *et al.*, 2018).

$$EROWI = \frac{EO (MJ)}{WSF (m^3 H_2O eq)} \quad (\text{Ec. 2})$$

EROPL relaciona EO con el Potencial de producción biótica (BPP) (Ecuación 3). BPP mide las condiciones actuales de la tierra que determinan su capacidad a corto, mediano y largo plazo para producir y sostener biomasa útil, como ser la biomasa alimenticia (Brandão y Milà i Canals, 2013).

$$EROPL = \frac{EO (MJ)}{BPP (kg C eq)} \quad (Ec. 3)$$

Caso de estudio

Se realizó un ACV para el biodiesel de aceite de soja elaborado en Argentina, con alcance «desde la cuna hasta la puerta». Se definió como unidad funcional «1 MJ de energía entregada por el biocombustible».

Se evaluaron dos modelos productivos representativos de la zona sojera núcleo del país, según dos tecnologías agrícolas: soja de primera (ES) y soja de segunda (LS), ambas en siembra directa. Los procesos incluidos en esta etapa fueron: la ocupación del suelo, la siembra, el manejo de nutrientes, el manejo de plagas y enfermedades, las emisiones directas del suelo y la cosecha. La etapa industrial se elaboró teniendo en cuenta las tecnologías más utilizadas en Argentina: extracción de aceite por solventes y transesterificación alcalina. Los procesos incluidos fueron el secado del grano, la extracción del aceite, la desolventización de la harina, la destilación de micelas, la recuperación de disolventes y la transesterificación para obtener biodiesel y glicerol. Se consideró una planta industrial localizada en el Puerto San Lorenzo-General San Martín. Los co-productos incluidos fueron la harina, la glicerina y la lecitina de soja. La asignación de cargas ambientales se realizó según el criterio energético. Los datos directos fueron extraídos de Piastrellini *et al.* (2015; 2017), Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos [CIAFA] (2022; 2021) y Nemecek y Kägi (2007). Las emisiones directas se calcularon siguiendo las recomendaciones de Nemecek *et al.* (2019). Los datos de procesos indirectos se tomaron de las bases Ecoinvent y Agri-Footprint (por ejemplo, manufactura de agroquímicos, fabricación de equipos y procesos de transporte).

Resultados

Los resultados hallados muestran que el sistema que demanda menor cantidad de energía (EI) (Tabla 1) para producir el biocombustible es LS, lo cual se traduce en un mayor valor de EROI (2,39 para ES frente a 2,43 para LS) (Figura 1).

Tabla 1. Energía requerida (EI), Huella de agua (WF) y Potencial de producción biótica (BPP) para los sistemas de producción de biodiesel de aceite de soja

Sistema de producción	EI (kWh/UF)	WSF (m ³ eq/UF)	BPP (C eq/UF)
ES	0,12	0,007	0,15
LS	0,11	0,006	0,23

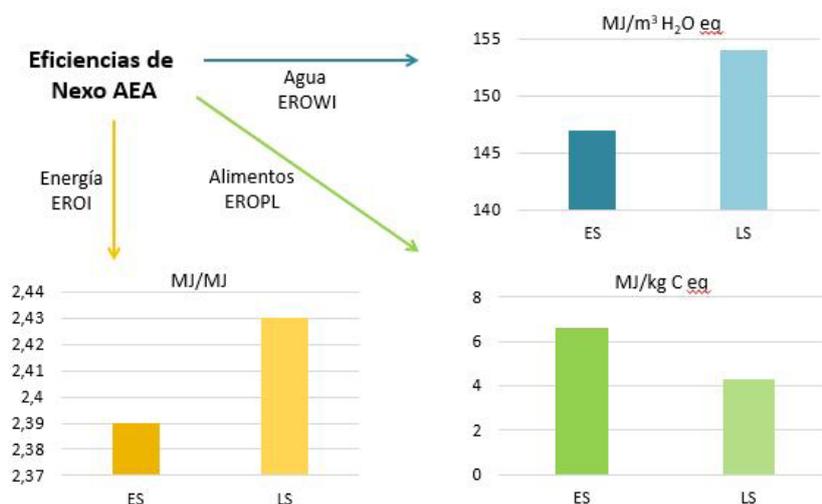


Figura 1. Indicadores de eficiencia de nexus AEA para los sistemas de producción de biodiesel de aceite de soja

Por otra parte, el sistema LS tiene asociado un menor impacto por escasez de agua (WSF) (Tabla 1), consecuentemente el valor de EROWI (154 MJ/m³ eq) es superior al del sistema ES (147 MJ/m³ eq) (Figura 1).

En cuanto al potencial de producción de biomasa útil (BPP), se destaca que es notablemente superior en el sistema ES (Tabla 1), lo que se traduce claramente en un mejor valor de EROPL (6,62 MJ/kg C eq) frente al sistema LS (4,30 MJ/kg C eq) (Figura 1).

Discusión

El desarrollo de los biocombustibles introduce nuevos desafíos dentro del nexo AEA: ocupan agua, energía, biomasa y grandes extensiones de tierras productivas. Por lo tanto, tomar decisiones en el sector de la bioenergía centrándose únicamente en el aspecto energético podría ocasionar impactos de gran relevancia sobre los otros componentes del nexo. El presente trabajo facilita la comprensión del nexo AEA para el biodiesel de aceite de soja elaborado en la zona núcleo de Argentina y sus efectos sobre el ambiente desde una perspectiva de ciclo de vida.

Las características del sistema de producción de soja tienen incidencia en la eficiencia del biodiesel en cuanto al uso de recursos y sus impactos asociados. Esta incidencia es mucho más notoria cuando se considera la relación entre energía entregada y suelo productivo invertido, con una diferencia de 35% en la eficiencia lograda, a favor del sistema ES. Esto se debe, por un lado, a que ES alcanza un mejor rendimiento de cosecha por superficie cultivada y, por otro lado, a que el grano cosechado en el sistema ES presenta mayor contenido en aceite que el grano de LS.

Por otra parte, el sistema LS resulta un 5% más eficiente en cuanto a la cantidad de energía entregada por unidad de volumen de agua invertida. En ambos casos, gran parte del impacto sobre la escasez de agua proviene de la producción de metanol usado en la transesterificación del aceite, del transporte del grano hasta la planta de extracción y de la producción de glifosato aplicado en la etapa agrícola. Estos resultados, al igual que los estudios de Faist Emmenegger *et al.* (2011) y de Araujo *et al.* (2019), corroboran que el impacto por escasez de agua se debe en gran medida al uso indirecto del recurso, es decir al consumo de agua durante la producción de inputs.

Tanto en ES como en LS, la energía entregada por el biocombustible es aproximadamente 2,4 veces superior a la energía necesaria para producirlo (directa + indirecta). Este valor se encuentra en el rango de EROI publicado previamente para otros sistemas productivos de biodiesel de soja en Argentina (Piastrellini *et al.*, 2017). Se destaca que LS es 1% más eficiente que ES en cuanto a la demanda de energía. Esto es porque la adopción de LS implica menor cantidad de agroquímicos, lo cual se traduce en una reducción de la demanda de energía acumulada en la etapa de manufactura de inputs. Lo anterior confirma que los mejores rendimientos en producción no siempre se traducen en beneficios ambientales.

Conclusiones

El presente trabajo constituye la primera aproximación de la evaluación del nexo Agua-Energía-Alimentos para el biodiesel de soja argentino, considerando indicadores de ciclo de vida para impactos relacionados con el agua, el suelo y la demanda de energía. A partir de los resultados obtenidos, se concluye que el enfoque metodológico propuesto facilita la comprensión de los efectos del biocombustible en los tres componentes del nexo, y que ninguno de los sistemas productivos estudiados es más eficiente que el otro, cuando se consideran los componentes de forma simultánea.

Referencias Bibliográficas

- Armengot, L., Beltrán, M. J., Schneider, M., Simón, X., & Pérez-Neira, D. (2021). Food-energy-water nexus of different cacao production systems from a LCA approach. *Journal of Cleaner Production*, 304, 126941. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126941>.
- Boulay, A. M., Bare, J., Benini, L., Berger, M., Lathuillière, M. J., Manzardo, A., ... & Ridoutt, B. (2018). The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on available water remaining (AWARE). *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(2), 368-378. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1333-8>.
- Brandão, M., & i Canals, L. M. (2013). Global characterization factors to assess land use impacts on biotic production. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(6), 1243-1252. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0381-3>.
- Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos-CIAFA (2022). Consumo de fertilizantes en el agro 2022. <https://www.ciafa.org.ar/files/MP2gUtcEjTJDcpjmQNZlwf1lAOXWsp72pMLX2nOQ.pdf>.
- Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos-CIAFA (2021). Fitosanitario. <https://www.ciafa.org.ar/info-fitosanitario-mercado>.
- Ghani, H. U., Silalertruksa, T., & Gheewala, S. H. (2019). Water-energy-food nexus of bioethanol in Pakistan: A life cycle approach evaluating footprint indicators and energy performance. *Science of the total environment*, 687, 867-876. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.465>.
- Gheewala, S. H., Berndes, G., & Jewitt, G. (2011). The bioenergy and water nexus. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 5(4), 353-360. <https://doi.org/10.1002/bbb.295>.
- Hall, C. A., Lambert, J. G., & Balogh, S. B. (2014). EROI of different fuels and the implications for society. *Energy policy*, 64, 141-152. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.049>.
- Mahapatra, S., Kumar, D., Singh, B., & Sachan, P. K. (2021). Biofuels and their sources of production: A review on cleaner sustainable alternative against conventional fuel, in the framework of the food and energy nexus. *Energy Nexus*, 4, 100036. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2021.100036>.
- Nemecek, T., Kägi, T., (2007). *Life Cycle Inventories of Agricultural Production Systems (No. 15)*, Ecoinvent Report. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Zürich & Dübendorf.
- Nemecek T., Bengoa X., Lansche J., Roesch A., Faist-Emmenegger M., Rossi V. & Humbert S. (2019). *Methodological Guidelines for the Life Cycle Inventory of Agricultural Products. Version 3.5*, December. 2019. World Food LCA Database (WFLDB). Quantis and Agroscope, Lausanne and Zurich, Switzerland.
- Pacetti, T., Lombardi, L., & Federici, G. (2015). Water-energy Nexus: a case of biogas production from energy crops evaluated by Water Footprint and Life Cycle Assessment (LCA) methods. *Journal of Cleaner Production*, 101, 278-291. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.084>.
- Piastrellini, R., (2015). *Aportes a la Determinación de la Huella Ambiental de Biocombustibles en Argentina. Influencia de los Sistemas de Manejo de Cultivos sobre el Impacto del Consumo de Agua, del Uso del Suelo y de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para el Biodiésel de Soja* (Tesis de Doctorado). Universidad Tecnológica Nacional, Mendoza, Argentina.
- Piastrellini, R., Arena, A. P., & Civit, B. (2017). Energy life-cycle analysis of soybean biodiesel: Effects of tillage and water management. *Energy*, 126, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.03.028>.
- REN21 (2021). *Renewables Global Status Report*. <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/>

Evaluación de la eficiencia de una descascarrilladora de granos de cacao

Evaluation of the efficiency of a cocoa bean sheller

Rincón-Quintero, A. D.^{1,2}; Sandoval-Rodriguez, C. L.¹; Rondon-Romero, W. L.¹; Lengerke, O.¹; Acosta-Cardenas, O. A.¹

¹Unidades Tecnológicas de Santander. Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías; Colombia.

²Universidad del País Vasco UPV/EHU; España

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.507>

Correo de correspondencia: arincon@correo.uts.edu.co

Recepción: 17/05/2024; Aceptación: 29/05/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Cacao; cascarilla; descascarrillador; nibs; diferencia de densidades

Keywords: Cocoa; husk; sheller; nibs; difference in densities

Resumen

El cacao colombiano viene posicionándose a nivel mundial, siendo el departamento de Santander, el más afamado a nivel nacional, con una producción de hasta 23 mil toneladas al año, siendo el 42%, agrupadas en unas 17 mil familias cacaoteras en 40 Municipios, según cifras de la Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao).

El proceso comienza con la extracción de las semillas del fruto, la fermentación y posteriormente pasar a la etapa de secado de los granos, hasta un porcentaje de humedad inferior al 7%, continuando con el tostado y descascarrillado, donde se separa la cascarilla de los nibs de cacao.

La investigación se centra en la implementación de un descascarrillador de cacao, empleando una metodología con tres etapas, la primera enfocada en la revisión bibliográfica de los usos de la cascarilla separada del grano pues esta representa un porcentaje significativo de residuos en el proceso; el segundo se enfoca en el modelado del equipo mediante software SolidWorks y simulación del comportamiento de las partículas; y el tercero se centra en la operación del equipo para definir su capacidad productiva.

Entre los resultados obtenidos se encuentra el análisis bibliométrico que permite identificar nuevas líneas de investigación para el uso de la cascarilla, como también el estudio de partículas que facilita el diseño de equipos separadores de producto basado en el diferencial de densidades. El producto final es una máquina descascarrilladora y funcional con una capacidad productiva de 0,07 kg/min.

Abstract

Colombian cocoa has been positioning itself worldwide, with the department of Santander being the most famous nationally, with a production of up to 23,000 tons per year, 42% of which is grouped into some 17,000 cocoa families in 40 municipalities, according to figures from the National Federation of Cocoa Growers (Fedecacao).

The process begins with the extraction of the seeds from the fruit, the fermentation and later the drying stage of the grains, up to a moisture percentage of less than 7%, continuing with the roasting and husking, where the husk is separated from the beans. cocoa nibs.

The research focuses on the implementation of a cocoa husk, using a methodology with three stages, the first focused on the bibliographic review of the uses of the husk separated from the grain, since it represents a significant percentage of residues in the process; the second focuses on the modeling of the equipment using SolidWorks software and simulation of the behavior of the particles; and the third focuses on the operation of the equipment to define its productive capacity. Among the results obtained is the bibliometric analysis that allows identifying new lines of research for the use of husk, as well as the study of particles that facilitates the design of product separator equipment based on the density differential. The final product is a functional shelling machine with a productive capacity of 0.07 kg/min.

Introducción

Theobroma cacao L., el árbol productor de cacao, pertenece al orden de los Malvales, familia *Malvaceae* y género *Theobroma*. Su nombre tiene origen griego, «Theos y Bromos», que significan «alimento de los dioses». Es la única planta con uso comercial en la producción de chocolate. A pesar de tener una pulpa con un sabor agradable, la semilla de cacao es la parte del cacao más utilizada en la industria alimentaria, generando varios productos con el mayor enfoque en el chocolate (Lippi, 2015).

La producción anual de la industria del cacao es de aproximadamente 4,7 millones de toneladas de semillas de cacao. Según datos de la Organización Internacional del Cacao (ICCO), Costa de Marfil fue el mayor productor de cacao en el 2018 / cosecha 2019 con 2154 mil toneladas, seguido de Ghana (812 mil toneladas) y Ecuador (322 mil toneladas). Los países africanos son responsables de casi el 80% de la producción mundial de semillas de cacao (Soares & Oliveira, 2022). La producción de cacao está en desarrollo y su procesamiento genera diferentes tipos de subproductos entre estos se destaca la cascarilla de la almendra que representa un 17% del peso del cacao seco producido por los países anteriormente mencionados.

En este documento se expone el desarrollo de un equipo para la separación de los nibs de cacao y su correspondiente cascarilla mediante la convección forzada el diferencial de densidades de los mismos.

Materiales y Métodos

La producción de cacao en grano tiene lugar principalmente en las zonas tropicales y alcanza más de 4,7 millones de toneladas anuales en todo el mundo, de las cuales se estima que el 76,3 %, 17,4% y 6,3% se producen en África, América y Asia y Oceanía, respectivamente (Rojo-Poveda *et al.*, 2020). La producción anual de cacao es de aproximadamente 4,7 millones de toneladas de cacao en grano, de las cuales solo el 10% corresponde al grano de cacao y el valor restante corresponde a un alto número de residuos, cáscara, pulpa y cascarilla del grano de cacao. Estos subproductos son una fuente de nutrientes y compuestos de notable interés en la industria alimentaria como posibles ingredientes, o incluso aditivos (Soares & Oliveira, 2022).

La cascarilla de cacao, principal subproducto generado por la industria cacaotera, se usó inicialmente como fertilizante, alimento para animales y como sustrato para reacciones químicas. Sin embargo, la presencia y altas concentraciones de compuestos bioactivos, como fenólicos y alcaloides, ha llamado la atención sobre este subproducto infravalorado en varios sectores como la industria alimentaria, farmacéutica y cosmético (Mudenuti *et al.*, 2021).

En los últimos años, varios investigadores han estudiado el aprovechamiento de los residuos de la cascarilla de cacao en la industria alimentaria (Nogueira Soares Souza *et al.*, 2022). La calidad del chocolate depende del tipo de cacao y de cómo se realiza su fabricación (Braga *et al.*, 2018), hay tres variedades genéticas principales de cacao utilizados en la elaboración del chocolate: Forastero, Trinitario y Criollo, que se distinguen por su aroma, atributo que determina su calidad. El cacao criollo es de la más alta calidad y se utiliza en la elaboración de chocolates finos por su aroma afrutado. El aroma del cacao criollo está definido por compuestos volátiles como pirazinas y aldehídos, que se forman durante el tostado del grano, a partir de precursores del aroma que se generan en el interior del grano a través de reacciones enzimáticas durante la fermentación (Castro-Alayo *et al.*, 2019).

Dado que el proceso de fermentación del grano de cacao está influenciado no solo por la diversidad microbiana, sino también por el medio ambiente y las prácticas agrícolas, es importante que cada región productora de cacao caracterice su propia diversidad microbiana para poder personalizar las diferentes etapas de fermentación (Domínguez-Pérez *et al.*, 2020).

Para escoger el mejor grano se debe utilizar la espectroscopia de infrarrojo es un método rápido y fácil para identificar los genotipos de cacao, se utiliza para determinar la calidad de los granos de cacao y los cotiledones a partir de los espectros de los granos de cacao intactos (Hernández-Hernández *et al.*, 2022). Las fluctuaciones de los precios internacionales de las materias primas y la pandemia de COVID-19 han tenido un impacto negativo en los precios del mercado mundial, lo que también influye en la eficiencia de la economía circular. Por lo tanto, la cadena productiva del cacao enfrenta el desafío de encontrar formas sostenibles de aumentar la producción y satisfacer las demandas de la sociedad moderna (Guirlanda *et al.*, 2021).

Esto genera el problema de las grandes cantidades de residuos orgánicos, que representan una enorme carga ecológica y financiera para todos los aspectos de la industria de procesos, es una necesidad. Por lo tanto, surge la necesidad de encontrar soluciones específicas para utilizar las materias primas de la manera más eficiente posible en el proceso de producción (Balentic *et al.*, 2018). Los productores de cacao requieren conocimiento, capacidad de innovación, y motivación para iniciar en procesos de reutilización y valoración de residuos orgánicos, con el fin de formar parte de una sociedad responsable, comprometida con el fin de generar incentivos monetarios y no monetarios, y estar inmerso en políticas ambientales que beneficien su desarrollo (Teneda Llerena *et al.*, 2019).

Esta investigación comienza con la exploración bibliográfica de los usos de la cascarilla del cacao, lo cual se logra mediante la ecuación de búsqueda «cocoa AND husk» que al ser implementada en la base de datos Web Of Science (WoS) entrega un total de 470 resultados que se procesan en el software VOSviewer.

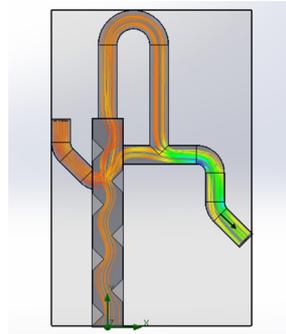


Figura 5. Flujo de aire dentro del sistema
Fuente: autores

En la figura 5 se pueden observar las condiciones del flujo de aire la dirección y el recorrido que realiza el mismo, para poder analizar su funcionalidad se realiza un estudio de partículas con el cual se aplican las características físicas de las partículas, como el tamaño y la densidad. El primer estudio aplicado se realiza para las condiciones de la cascarilla:

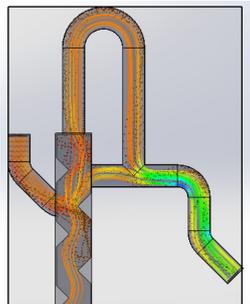


Figura 6. Estudio de partículas de cascarilla
Fuente: autores

Como se puede apreciar en la figura 6 las partículas de cascarilla no alcanzan a salir por la parte inferior del sistema y son arrastradas por el aire a la salida con succión generada por el ventilador centrífugo. Estas son las condiciones deseadas para el funcionamiento del sistema separador. El segundo estudio se enfoca en el análisis del comportamiento de las partículas de nibs de cacao:

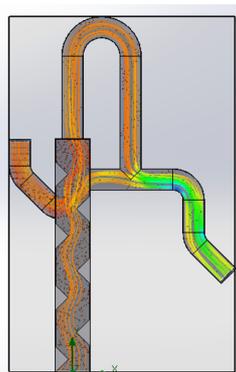


Figura 7. Estudio de partículas de nibs de cacao
Fuente: autores

Como se aprecia en la figura 7 en este caso la mayor parte de los nibs de cacao salen por la parte inferior del sistema y otro porcentaje cercano al 5 % son arrastrados por el aire y salen por la succión del ventilador centrífugo. En este sistema se identifica que hay un punto de equilibrio que se puede controlar mediante el caudal del aire, si se baja este llega un punto en el que la cascarilla llega a salir por la parte inferior y si se aumenta mucho la mayor cantidad de nibs son arrastrados por el aire, por lo tanto, es importante implementar un mecanismo de control de caudal del aire de succión.

Implementación del descascarillador

El sistema de que se implementa para la separación de los subproductos generados del cacao seco se muestra a continuación:

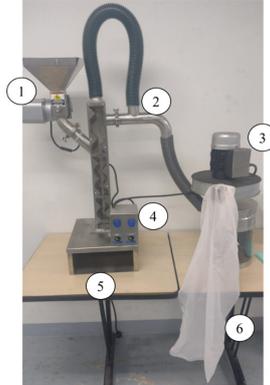


Figura 8. Sistema para descascarillado de cacao

Fuente: autores

Los componentes principales de este sistema son:

- Primero (1): mecanismo de trituración para las almendras de cacao tostado, este está compuesto por un motor, un conjunto de piñones para la transmisión de la energía mecánica y un rodillo con hendiduras para presionar y quebrar las almendras. Adicionalmente, cuando las almendras se quiebran los nibs y la cascarilla ingresan al sistema de separación.
- Segundo (2): mecanismo de control de caudal del aire, esta palanca simple permite posicionar una placa que obstruye el paso del aire para controlar el caudal en el interior del sistema.
- Tercero (3): Ventilador centrífugo, este elemento tiene la función principal de separar los subproductos debido al diferencial de su peso, arrastrando las cascarillas a una cámara de almacenamiento y dejando caer los nibs de cacao a una caja extraíble.
- Cuarto (4): el control eléctrico está compuesto por interruptores de posición con indicadores lumínicos que permiten iniciar los procesos de ventilación y trituración, cada uno de manera independiente.
- Quinto (5): Salida inferior de nibs de cacao, en esta cavidad se puede introducir una bandeja para dejar depositar el subproducto usado en la preparación de chocolatinas.
- Sexto (6): La bolsa de tela permite la redención de partículas de bajo tamaño que son expulsadas por el ventilador centrífugo y no se depositan en el almacén. Es importante el uso de esta bolsa porque estas mini partículas siguen siendo utilizables para el desarrollo de otros subproductos, adicionalmente de no usarse generarían una suciedad constante en el ambiente de operación.

Resultados

Las pruebas realizadas en el equipo separador de subproductos del cacao tostado se centraron en el análisis de la capacidad productiva del equipo, para esto se tostaron 4 kg de cacao y se encendió el equipo agregando progresivamente el producto en la tolva del mecanismo de trituración. el equipo en funcionamiento continuo tiene la capacidad de procesar hasta 0,07 kg/min o 4,2 kg/h.



Figura 9. Equipo descascarillador en funcionamiento

Fuente: autores

Con las pruebas establece que cerca del 10% del cacao es absorbido junto con las cascarillas y quedan en el tanque de almacenamiento de residuos por esta instancia es necesario que periódicamente se realice un proceso de selección de manual de nibs de cacao entre las cascarillas del tanque para recuperar materias primas de la chocolatería.

Conclusiones

Con la ejecución de este proyecto de investigación se obtiene un equipo funcional para la separación de subproductos del cacao tostado, el equipo funciona mediante un caudal de aire forzado que separa las partículas de cacao de la cascarilla debido a la diferencia en peso de estos dos.

El cacao es altamente utilizado por ser la materia prima principal de la industria chocolatera, pero la cascarilla representa un potencial importante para aplicar a diferentes tipos de industrias, como lo es la alimenticia tanto para personas como animales e incluso el campo energético y farmacéutico.

Referencias bibliográficas

- Balentic, J. P., Ackar, D., Jokic, S., Jozinovic, A., Babic, J., Milicevic, B., Subaric, D., & Pavlovic, N. (2018). Cocoa Shell : A By-Product with Great Potential for Wide Application. *Molecules, Figure 1*, 1-14. <https://doi.org/10.3390/molecules23061404>
- Braga, S. C. G. N., Oliveira, L. F., Hashimoto, J. C., Gama, M. R., Efraim, P., Poppi, R. J., & Augusto, F. (2018). Study of volatile profile in cocoa nibs, cocoa liquor and chocolate on production process using GC × GC-QMS. *Microchemical Journal*, 141(May), 353-361. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2018.05.042>
- Castro-Alayo, E. M., Idrogo-Vásquez, G., Siche, R., & Cardenas-Toro, F. P. (2019). Formation of aromatic compounds precursors during fermentation of Criollo and Forastero cocoa. *Heliyon*, 5(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01157>
- Domínguez-Pérez, L. A., Beltrán-Barrientos, L. M., González-Córdova, A. F., Hernández-Mendoza, A., & Vallejo-Cordoba, B. (2020). Artisanal cocoa bean fermentation: From cocoa bean proteins to bioactive peptides with potential health benefits. *Journal of Functional Foods*, 73(July), 104134. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104134>
- Guirlanda, C. P., da Silva, G. G., & Takahashi, J. A. (2021). Cocoa honey: Agro-industrial waste or underutilized cocoa by-product? *Future Foods*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100061>
- Hernández-Hernández, C., Fernández-Cabanás, V. M., Rodríguez-Gutiérrez, G., Fernández-Prior, Á., & Morales-Sillero, A. (2022). Rapid screening of unground cocoa beans based on their content of bioactive compounds by NIR spectroscopy. *Food Control*, 131(February 2021). <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108347>
- Lippi, D. (2015). Sin and Pleasure: The History of Chocolate in Medicine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(45), 9936-9941. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b00829>
- Mudenuiti, N. V. de R., de Camargo, A. C., de Alencar, S. M., Danielski, R., Shahidi, F., Madeira, T. B., Hirooka, E. Y., Spinosa, W. A., & Grossmann, M. V. E. (2021). Phenolics and alkaloids of raw cocoa nibs and husk: The role of soluble and insoluble-bound antioxidants. *Food Bioscience*, 42(March), 101085. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101085>
- Nogueira Soares Souza, F., Rocha Vieira, S., Leopoldina Lamounier Campidelli, M., Abadia Reis Rocha, R., Milani Avelar Rodrigues, L., Henrique Santos, P., de Deus Souza Carneiro, J., Maria de Carvalho Tavares, I., & Patrícia de Oliveira, C. (2022). Impact of using cocoa bean shell powder as a substitute for wheat flour on some of chocolate cake properties. *Food Chemistry*, 381(January). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132215>
- Rojas, M., Hommes, A., Heeres, H. J., & Chejne, F. (2022). Physicochemical Phenomena in the Roasting of Cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Food Engineering Reviews*, 509-533. <https://doi.org/10.1007/s12393-021-09301-z>
- Rojo-poveda, O., Barbosa-pereira, L., Zeppa, G., & Stevigny, C. (2020). Cocoa Bean Shell – A By-Product with Nutritional. *Nutrients*, 1-29.
- Rojo-Poveda, O., Barbosa-Pereira, L., Zeppa, G., & Stévigny, C. (2020). Cocoa Bean Shell—A By-Product with Nutritional Properties and Biofunctional Potential. *In Nutrients* (Vol. 12, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/nu12041123>
- Soares, T. F., & Oliveira, M. B. P. P. (2022). Cocoa By-Products : Characterization of Bioactive Compounds and Beneficial Health Effects. *Molecules*, 23.
- Teneda Llerena, W. F., Guamán Guevara, M. D., & Oyaque Mora, S. M. (2019). Exploración de la intención de consumo de la Cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) como infusión: caso Tungurahua-Ecuador*. *Cuadernos de Contabilidad*, 20(50), 1-14. <https://doi.org/10.11144/JAVERIANA.CC20-50.EICC>

Deficiencia de Desmogleína-4 exacerba el agrandamiento de nódulos linfáticos y disminuye niveles de inmunoglobulinas en respuesta a un desafío inmune

Desmoglein-4 deficiency exacerbates lymph node enlargement and decreases immunoglobulin levels in response to an immunologic challenge

Viruel, Luciana Belén^{1,2}; Pitton, Josefina^{1,2}; Michel, María Cecilia^{1,2}; Moiso, Abril³; Soaje, Marta^{1,3}; Pietrobon, Elisa Olivia^{1,3}; Watanabe, Saki¹; Valdez, Susana Ruth^{1,4}; Sánchez, María Belén^{1,2}; Mackern-Oberti, Juan Pablo^{1,3}

¹ Universidad Juan Agustín Maza. Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales; Argentina

² IMBECU - CONICET; Argentina

³ UNCuyo. Facultad de Ciencias Médicas; Argentina

⁴ UNCuyo. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v8i11.506>

Correo de correspondencia: jpmackern@mendoza-conicet.gob.ar

Recepción: 17/05/2024; Aceptación: 29/05/2024;

Publicación: 02/07/2024

Palabras claves: Desmogleína 4, Nódulo linfático, Inmunoglobulina, Inflamación; Inmunidad

Keywords: Desmoglein 4, Lymph node, Immunoglobulin, Inflammation, Immunity

Resumen

La deficiencia de Dsg4 se asocia con alteraciones del folículo piloso y pérdida de pelo en humanos, ratones y ratas. Lamentablemente, no se ha abordado el papel de la Dsg4 en la inmunidad humoral o en la modulación del drenaje linfático en respuesta a una inflamación local. El objetivo de nuestro trabajo fue determinar si la deficiencia de Dsg4 altera el compromiso linfático y perjudica la inducción de anticuerpos. Para ello, ratas deficientes en Dsg4 (Dsg4 nulo) y ratas controles Sprague Dawley (SD) recibieron 3 aplicaciones tópicas de imiquimod por tres días consecutivos por dos semanas para evaluar el agrandamiento de ganglios linfáticos. Además, ambas cepas de ratas fueron inoculadas intradérmicamente con ovoalbúmina (OVA) para evaluar los niveles de IgA e IgM específicos. Se determinó la infiltración leucocitaria y alteración epidérmica por histología. Sorprendentemente, las ratas Dsg4 nulo mostraron niveles más bajos de IgM e IgA específica para OVA. Cuando evaluamos la expansión de los ganglios linfáticos axilares y braquiales observamos que las ratas Dsg4 null mostraban un aumento del peso de los ganglios linfáticos en comparación con las ratas SD. Estos resultados sugieren que la desmogleína-4 puede contribuir a la formación de una respuesta inmune humoral específica. Aunque son necesarias más investigaciones, nuestros resultados sugieren un nuevo papel a la Dsg4 en el apoyo a la inducción de la inmunidad humoral durante una exposición intradérmica al antígeno y la modulación del agrandamiento de ganglios linfáticos drenantes.

Abstract

Dsg4 deficiency is associated with hair follicle alterations and hair loss in humans, mice and rats. Unfortunately, the role of Dsg4 in humoral immunity or in modulating lymphatic drainage in response to local inflammation has not been addressed. The aim of our work was to determine whether Dsg4 deficiency alters lymphatic engagement and impairs antibody induction. To this end, Dsg4 deficient rats (Dsg4 null) and control Sprague Dawley (SD) rats received 3 topical applications of imiquimod for three consecutive days for two weeks to assess lymph node enlargement. In addition, both strains of rats were intradermally inoculated with ovalbumin (OVA) to assess specific IgA and IgM levels. Leukocyte infiltration and epidermal alteration were determined by histology. Surprisingly, Dsg4 null rats showed lower levels of OVA-specific IgM and IgA. When we evaluated axillary and brachial lymph node expansion we observed that Dsg4 null rats showed increased lymph node weight compared to SD rats. These results suggest that desmoglein-4 may contribute to the formation of a specific humoral immune response. Although further investigations are needed, our results suggest a novel role for Dsg4 in supporting the induction of humoral immunity during intradermal antigen exposure and modulation of draining lymph node enlargement.

Introducción

Las Desmogleínas (Dsg) son moléculas transmembrana de tipo cadherina ubicadas en el desmosoma que participan principalmente en los mecanismos de adhesión, pero también están implicadas en otros tipos de procesos celulares como por ejemplo la diferenciación de células epiteliales, activación, proliferación y señalización celular (Brennan *et al.*, 2007). Las Dsgs se expresan principalmente en los epitelios estratificados (Getsios *et al.*, 2004). En la piel, las diferentes isoformas de Dsg se expresan diferencialmente a medida que las células epiteliales basales se diferencian en queratinocitos terminales de la epidermis (Holthofer *et al.*, 2007; Kottke *et al.*, 2006). Las Dsg2 y Dsg3 se expresan principalmente en capas inferiores, mientras que Dsg1 y Dsg4 se expresan en las capas superiores del epitelio (Kottke *et al.*, 2006). La Dsg4 está muy vinculada con la función del folículo piloso donde se encuentra altamente expresada (Bazzi *et al.*, 2006). Se ha informado de que las alteraciones en la expresión de Dsg2 y Dsg3 favorece una desregulación proliferativa y una diferenciación aberrante que perjudica la integridad del tejido (Merritt *et al.*, 2002). La deficiencia de Dsg4 se asocia con una diferenciación anormal del folículo piloso (Kljuic *et al.*, 2003). Sin embargo, la regulación de las células inmunitarias de la piel y queratinocitos por parte de las Dsg4 y su impacto en la inducción de la respuesta inmune adaptativa no se ha abordado previamente.

Recientemente hemos reportado que ratas deficientes en Dsg4 desarrollan una lesión inflamatoria cutánea más grave que ratas controles en respuesta a imiquimod, un ligando de TLR7 que produce una gran respuesta inflamatoria con reclutamiento leucocitario y una marcada producción local de citocinas inflamatorias. Además, mostramos que la deficiencia de Dsg4 conduce a cambios histológicos sorprendentes correspondientes a una respuesta proliferativa aberrante de queratinocitos a IMQ comparables a una lesión psoriasisiforme en mujeres (Moreno-Sosa *et al.*, 2021). Estos datos sugieren que la ausencia de Dsg4 lleva a una respuesta inflamatoria exacerbada indicando que queratinocitos (KC) expresando Dsg4 funcional podrían cumplir funciones moduladoras de la respuesta inmune. A pesar de todo el conocimiento entre las interacciones de los epitelios con células inmunes, el rol de la Dsg4 sobre la producción de anticuerpos y una respuesta inmune adaptativa específica de antígeno es desconocido.

El objetivo de este trabajo es identificar el rol de Dsg4 en la modulación de la respuesta inmune adaptativa específica de antígeno inducida localmente en la piel. Al caracterizar la respuesta inmunitaria adaptativa frente a un desafío inmune cutáneo en ratas deficientes en Dsg4 (OFA hr / hr IFFA CREDO), podremos corroborar que las moléculas de la piel pueden cumplir un rol fundamental en la inducción de la respuesta inmune específica. Con estos antecedentes nos planteamos como hipótesis que la deficiencia de Dsg4 altera la respuesta inflamatoria cutánea impactando en la funcionalidad de los ganglios linfáticos drenantes y perjudicando la respuesta inmune. Comprender la modulación de KC y los factores derivados de estos nos ayudará a comprender la patogénesis de las enfermedades cutáneas mediadas por el sistema inmune donde estén involucrados los linfocitos B y T.

Materiales y métodos

Para el desarrollo experimental utilizamos ratas OFA hembras, que carecen de vello corporal en la edad adulta debido a una delección intragénica del locus Dsg4 en un background genético Sprague Dawley (originalmente comprado a Iffa Credo, Oncins, Francia, denominado IFL Nu en ese momento, posteriormente OFA hr/hr y Dsg4 nulo en este trabajo) y ratas SD criadas en bioterio de nuestro instituto. Se utilizaron ratas de ocho semanas de ambas cepas. Se mantuvieron en condiciones estándar de luz (06.00-20.00 h) y temperatura. El agua y los alimentos (comida para ratas, GEPSA, Córdoba, Argentina) estaban disponibles ad libitum. Todos los animales fueron cuidados de acuerdo con los Principios Rectores en el Cuidado y Uso de Animales del Instituto Nacional de Salud (NIH US). Todos los procedimientos fueron aprobados por el Comité Institucional de Uso y Cuidado Animal de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Cuyo (aprobación del protocolo nº 88/2016, renovado 2019 y 2022).

La administración de imiquimod (IMQ) se utiliza experimentalmente para emular una dermatitis cutánea similar a la psoriasis (Bodenlenz *et al.*, 2017; Bong *et al.*, 2002). Las ratas fueron tratadas tópicamente con 100 mg de crema Miquimod® conteniendo 5% de IMQ (Miquimod®, Laboratorio Lazar), o con vaselina, una vez al día durante 3 días consecutivos (día 0 a 3) por semana por dos semanas consecutivas en un área de 4 cm² de la piel dorsal de la región lumbar. Antes de la administración de IMQ, se afeitaron las ratas SD para liberar la piel del pelo. Al día 15 se realizó la eutanasia. Los animales de cada cepa se distribuyeron en cuatro grupos, grupo 1: SD sin tratar; grupo 2: SD IMQ; grupo 3: Dsg4 nulo sin tratar, y grupo 4: Dsg4 nulo IMQ. Se obtuvieron diferentes piezas cutáneas para estudios histológicos con hematoxilina/eosina, Tricrómico de Masson y corte semifino con azul de toluidina. Se obtuvieron los ganglios linfáticos axilares y bazo, se pesaron para evaluar indirectamente el compromiso de la respuesta inmune adaptativa local y sistémica a IMQ.

Para la evaluación de la inducción de anticuerpos específicos, los animales fueron inmunizados con Ovoalbúmina (OVA) en forma intradérmica adicionando en forma tópica en el sitio de la inoculación IMQ o vaselina como adyuvante. Luego de 7 días los animales recibieron una dosis adicional de OVA sin adyuvante o vaselina. A los 15 días de la primera inmunización se recolectó sangre por corte de la vena de la cola para la obtención de suero. La presencia de anticuerpos específicos para OVA en suero se determinó por ELISA indirecto sensibilizando la placa por 12 h con OVA 10 µg/ml, bloqueo, muestra suero, anticuerpo secundario anti-rat cadena µ y γ conjugado con peroxidasa (SIGMA, US) utilizando protocolos convencionales. En forma adicional se inoculó con En total habrá 4 grupos de animales Grupo 1: SD OVA (control sin adyuvante), Grupo:2 SD IMQ-OVA, Grupo 3: Dsg4 nuloOVA, y Grupo 4: Dsg4 nuloIMQ OVA (control sin adyuvante).

Resultados

Se demostró una asociación entre la deficiencia de DSG4 y la exacerbación de la dermatitis psoriasisiforme mediante una intensa lesión cutánea con costras y eritema en ratas OFA en respuesta a IMQ en comparación con la cepa control SD tratada con IMQ que presentó un eritema leve (Figura 1). De forma similar, al evaluar las alteraciones histológicas en cortes teñidos con hematoxilina/eosina observamos una gran infiltración leucocitaria dérmica y alteraciones en el epitelio estratificado con hiperqueratosis y paraqueratosis con engrosamiento del epitelio en ratas Dsg4 nulo IMQ en comparación con muestras de ratas SD IMQ.



Figura 1. Lesiones cutáneas exacerbadas debidas a la ausencia de Dsg4 en respuesta a IMQ. Dsg 4 (ratas deficientes en Dsg4); SD (ratas Sprague-Dawley); IMQ (imiquimod). IMQ fue administrado en forma tópica por tres días consecutivos por dos semanas consecutivas.

Al evaluar el epitelio estratificado en cortes semifinos teñidos con azul de toluidina observamos alteraciones similares a las observadas con hematoxilina eosina junto con alteraciones en la disposición de células basales en las ratas Dsg4 nulo IMQ (Figura 2A y 2B). Por el contrario, la tinción con Tricrómico de Masson en muestras cutáneas no evidenció diferencias del tejido conectivo entre los diferentes tratamientos y cepas de animales (Figura 2C). Estos resultados apoyan la evidencia de que la ausencia de Dsg4 altera la respuesta cutánea a imiquimod.

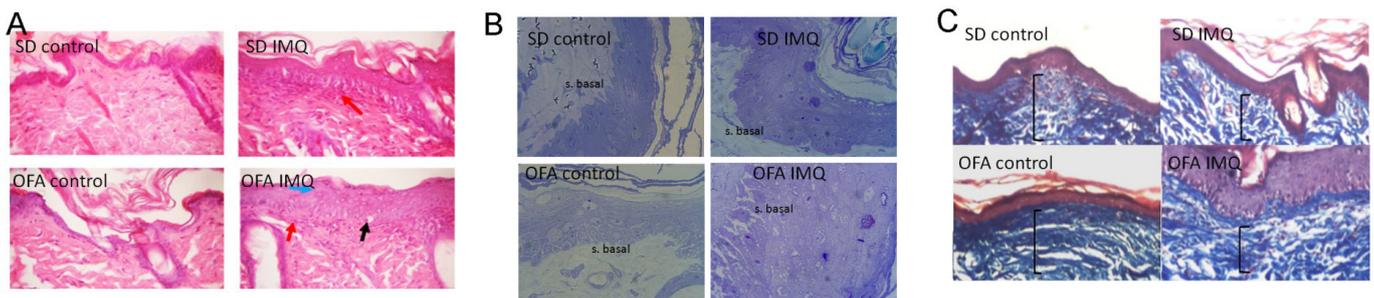


Figura 2. Estudios histológicos de la respuesta cutánea a IMQ en ratas deficientes en Dsg4 y ratas SD controles. A, cortes de piel tratada con IMQ de ratas Dsg4 nulo y SD controles teñidas con hematoxilina eosina. La flecha negra marca la degeneración hidrópica, la flecha azul marca la hiperqueratosis y la flecha roja infiltrado mononuclear. B, cortes semifinos de piel tratados con IMQ o controles sin tratamiento coloreados con azul de toluidina. S. Basal, estrato basal. C, cortes de piel coloreados con tinción Tricrómico de Masson para evidenciar tejido conectivo dérmico. En este caso el tratamiento con IMQ no evidenció diferencias en ratas Dsg4 y SD controles.

Posteriormente, al evaluar el agrandamiento de los ganglios linfáticos drenantes observamos que la ausencia de Desmogleína 4 no presenta alteraciones en condiciones basales sin estimulación regional. Sin embargo, ratas Dsg4 nulo presentan un agrandamiento exacerbado de ganglios linfáticos drenantes en respuesta a IMQ. Como se puede observar en la Figura 3, ganglios linfáticos de ratas OFA presentan un aumento de aproximadamente 2,5 veces en comparación con ratas SD en respuesta a IMQ sugiriendo que la respuesta epidérmica exacerbada se refleja en ganglios linfáticos drenantes que podría impactar en la respuesta inmune adaptativa (Figura 3A y 3B). Por el contrario el peso de los bazo no se vio afectado por tratamiento o por cepa de animal (Figura 3C).

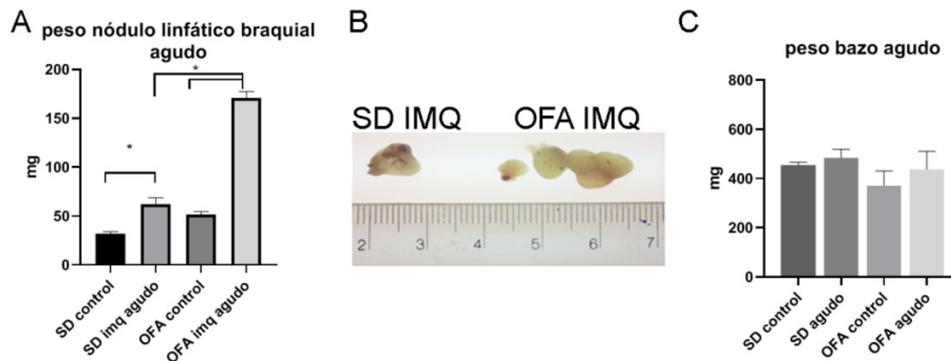


Figura 3. Respuesta de ganglios linfáticos frente a imiquimod en ratas deficientes en Dsg4. A, peso de nódulos linfáticos braquiales en respuesta aguda a IMQ de ratas OFA Dsg4 nulo y ratas SD. B, fotografía de ganglios linfáticos braquiales de SD y OFA tratados con IMQ. C, peso del bazo de ratas OFA Dsg4 nulo y SD controles y tratadas con IMQ tópica como una medida del alcance sistémico de la respuesta a IMQ.

Finalmente, determinamos la inducción de una respuesta inmune humoral adaptativa específica para OVA administrada intradérmica en ambas cepas de animales seguida de la aplicación tópica de IMQ por tres días consecutivos. Sorprendentemente, la inducción de la respuesta inmune humoral específica se encontró perjudicada dado que los niveles de IgM e IgA de ratas Dsg4 nulo y Dsg4 IMQ se encontraron disminuidos en comparación con SD y SD IMQ (Figura 4A y 4B).

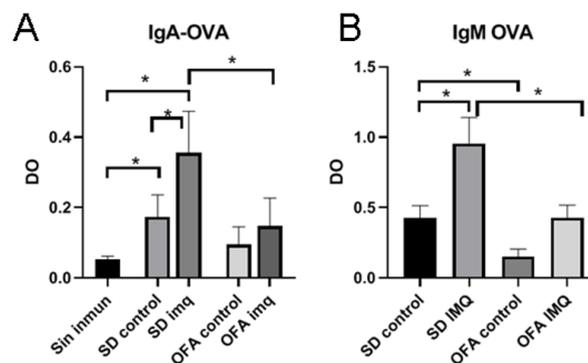


Figura 4. Respuesta inmune humoral específica frente a un desafío intradérmico seguido de administración tópica de IMQ. A, niveles de IgA sérica específica para OVA en ratas sin exposición a OVA y ratas desafiadas con OVA e IMQ. B, niveles de IgM sérica específica para OVA en ratas desafiadas con OVA e IMQ. Todos estos parámetros fueron desarrollados por la técnica de ELISA indirecto.

Discusión

Nuestros resultados sugieren que la Dsg4 ajusta la función de los queratinocitos para mantener controlada la producción de genes inflamatorios con el fin de apoyar la homeostasis de la piel y colaborar con la respuesta inmune regional. Hasta donde se sabe, este es el primer estudio informado sobre cómo la deficiencia de Dsg4 perjudica la inducción de una respuesta inmune humoral.

En nuestro estudio hemos evidenciado que la falta de Dsg4 interfirió con la respuesta de la piel a la estimulación con IMQ mostrando un fenotipo inflamatorio más severo con lesiones cutáneas de tipo psoriasiforme como habíamos reportado previamente (Moreno-Sosa *et al.*, 2021). Al evaluar la reactividad linfática en las ratas deficientes en Dsg4 observamos un agrandamiento de los ganglios linfáticos drenantes de la zona de inoculación de IMQ sugiriendo que las alteraciones cutáneas impactan en las células inmunes presentes en el ganglio linfático. Estos datos están de acuerdo con observaciones en pacientes con Linfadenitis Dermatopática donde se evidencia un agrandamiento de ganglios linfáticos debido a una afección cutánea (Garces *et al.*, 2020). Algunos investigadores han planteado la hipótesis de que los estímulos antigénicos continuos cutáneos, como lo hemos observado en nuestro estudio con IMQ, con la consiguiente producción local de citocinas, conducen a la migración de células presentadoras de antígeno a los ganglios linfáticos regionales. Según nuestras búsquedas bibliográficas, este es el primer reporte donde se vincula una deficiencia genética de una Desmogleína con la respuesta linfática.

Adicionalmente, nuestros resultados relacionados con una inducción leve de la respuesta inmune específica frente a OVA por parte de ratas deficientes en Dsg4 está de acuerdo con reportes donde se observa que las células dendríticas captan y endocitan antígenos peptídicos mediante estructuras celulares dependientes de uniones estrechas de tipo «tight junction» (Ouchi *et al.*, 2011).

Conclusiones

Sugerimos que una expresión adecuada de Dsg4 en KCs restringe, ya sea directa o indirectamente, la señalización intracelular después de una estimulación inflamatoria para prevenir una inflamación dañina. Por lo tanto, proponemos que la deficiencia de Dsg4 desencadena un aumento descontrolado de quimiocinas proinflamatorias en respuesta a IMQ. Como proyecciones futuras derivadas del presente proyecto, la utilización de estos resultados en la práctica clínica dermatológica podría ayudar en el seguimiento y clasificación de pacientes con afecciones dermatológicas mediadas por el sistema inmune.

Financiamiento

Este trabajo fue financiado por PIP 0081-2015 y PIP 2023-2025GI de CONICET Argentina, y Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) PICT 02642-2018, PICT 1052-2015, PICT 01762-2019, PICT 2021-GRFTII 00279, PICTA 2022-03-00106, SIIPJ082/2019 de Universidad Nacional de Cuyo, UMaza Facultad de Ciencias Veterinarias, UMaza UPV, UMaza Secretaría de Ciencia y Técnica, y CIUDA 2021 Universidad del Aconcagua.

Agradecimientos

Agradecemos a Laboratorio INNOVIS, UPV Unidad de Prácticas Veterinarias, Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales de la Universidad Juan Agustín Maza. Agradecemos a Vet. Carla Accorinti, Tec. Maritza Valerio, Tec. Juan Rosales, Tec. Hernán Farías y Vet. Paula Ginevro pertenecientes al servicio de bioterio, al Dr. Darío Cuello Carrión y Lic. Silvina Gómez por su contribución comprometida a este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Bazzi, H., Getz, A., Mahoney, M. G., Ishida-Yamamoto, A., Langbein, L., Wahl, J. K., 3rd, & Christiano, A. M. (2006). Desmoglein 4 is expressed in highly differentiated keratinocytes and trichocytes in human epidermis and hair follicle. *Differentiation*, 74(2-3), 129-140. <https://doi.org/10.1111/j.1432-0436.2006.00061.x>
- Bodenlenz, M., Prietl, B., Florian, P., Subramaniam, A., Kainz, S., Rauter, G., . . . Sinner, F. (2017). 502 Characterization of the Psoriasis-like Inflammation in the Imiquimod Rat Model using Dermal Open Flow Microperfusion. *Journal of Investigative Dermatology*, 137(10, Supplement 2), S278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jid.2017.07.698>
- Bong, A. B., Bonnekoh, B., Franke, I., Schon, M., Ulrich, J., & Gollnick, H. (2002). Imiquimod, a topical immune response modifier, in the treatment of cutaneous metastases of malignant melanoma. *Dermatology*, 205(2), 135-138. <https://doi.org/10.1159/000063904>
- Brennan, D., Hu, Y., Joubert, S., Choi, Y. W., Whitaker-Menezes, D., O'Brien, T., . . . Mahoney, M. G. (2007). Suprabasal Dsg2 expression in transgenic mouse skin confers a hyperproliferative and apoptosis-resistant phenotype to keratinocytes. *J Cell Sci*, 120(Pt 5), 758-771. <https://doi.org/10.1242/jcs.03392>
- Garces, S., Yin, C. C., Miranda, R. N., Patel, K. P., Li, S., Xu, J., . . . Medeiros, L. J. (2020). Clinical, histopathologic, and immunoarchitectural features of dermatopathic lymphadenopathy: an update. *Mod Pathol*, 33(6), 1104-1121. <https://doi.org/10.1038/s41379-019-0440-4>
- Getsios, S., Huen, A. C., & Green, K. J. (2004). Working out the strength and flexibility of desmosomes. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 5(4), 271-281. <https://doi.org/10.1038/nrm1356>
- Holthofer, B., Windoffer, R., Troyanovsky, S., & Leube, R. E. (2007). Structure and function of desmosomes. *Int Rev Cytol*, 264, 65-163. [https://doi.org/10.1016/s0074-7696\(07\)64003-0](https://doi.org/10.1016/s0074-7696(07)64003-0)
- Kljuic, A., Bazzi, H., Sundberg, J. P., Martinez-Mir, A., O'Shaughnessy, R., Mahoney, M. G., . . . Christiano, A. M. (2003). Desmoglein 4 in hair follicle differentiation and epidermal adhesion: evidence from inherited hypotrichosis and acquired pemphigus vulgaris. *Cell*, 113(2), 249-260.
- Kottke, M. D., Delva, E., & Kowalczyk, A. P. (2006). The desmosome: cell science lessons from human diseases. *J Cell Sci*, 119(Pt 5), 797-806. <https://doi.org/10.1242/jcs.02888>
- Merritt, A. J., Berika, M. Y., Zhai, W., Kirk, S. E., Ji, B., Hardman, M. J., & Garrod, D. R. (2002). Suprabasal desmoglein 3 expression in the epidermis of transgenic mice results in hyperproliferation and abnormal differentiation. *Mol Cell Biol*, 22(16), 5846-5858.
- Moreno-Sosa, T., Sanchez, M. B., Pietrobon, E. O., Fernandez-Munoz, J. M., Zoppino, F. C. M., Neira, F. J., . . . Mackern-Oberti, J. P. (2021). Desmoglein-4 Deficiency Exacerbates Psoriasiform Dermatitis in Rats While Psoriasis Patients Displayed a Decreased Gene Expression of DSG4. *Front Immunol*, 12, 625617. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.625617>
- Ouchi, T., Kubo, A., Yokouchi, M., Adachi, T., Kobayashi, T., Kitashima, D. Y., . . . Nagao, K. (2011). Langerhans cell antigen capture through tight junctions confers preemptive immunity in experimental staphylococcal scalded skin syndrome. *J Exp Med*, 208(13), 2607-2613. <https://doi.org/10.1084/jem.20111718>