

ICU Investigación, Ciencia y Universidad

Revista electrónica de difusión científica | ISSN: 2525-1783 | Año 2023 - Vol 7 / N° 8

EDITORIAL
UMAZA

CIENCIA
Y TÉCNICA

UNIVERSIDAD
MAZA

ICU Investigación, Ciencia y Universidad

Revista electrónica de difusión científica | ISSN: 2525-1783 | Año 2023 / Vol 7 - N° 8

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

Editora en Jefe

Laura Pelegrina - Universidad Juan Agustín Maza. Argentina
<https://orcid.org/0000-0003-4163-2314>

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. Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/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. N° 978/19, la Universidad Juan Agustín Maza adhirió a Ley Nacional de Acceso Abierto N° 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. N°1400/2016. 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 N° 11.723, sancionada el 26 de marzo de 1933 y a la Resolución Rectoral N° 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 N° 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

• Artículo completo

Ciencias Sociales y Humanas

- Potencialidades de la implementación de la banca ética y las finanzas sustentables en la provincia de Mendoza** 9
Ethical banking and sustainable finance potentialities on the implementation in the province of Mendoza
Paula Muscia, Rodolfo Benítez
- Sistema acusatorio con Litigación Adversarial. ¿Su implementación mejora la calidad de vida de los ciudadanos?** 20
Adversarial litigation system. Does its implementation improve the quality of life of citizens?
Pablo Guido Peñasco

Ciencias Ambientales, Agroindustrias y de la Tierra

- Relación entre el perfil lipídico y de adipoquinas con el consumo de vino tinto en varones excedidos de peso** 41
Relationship between lipid and adipokines profile with red wine intake in overweight men
Diego Nicolás Messina, Jessica Anabella Mussi, María Virginia Avena Álvarez, Carla Antonella Corte, Rafael Pérez Elizalde, Jennifer Ibarra, Roberto Mera y Sierra, Dayana Godoy, Lorena Logarzo, Gisela Neira
- Monitoreo de fitotoxicidad del agua de riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza, Argentina (Período 2020-2021)** 51
Phytotoxicity monitoring of irrigation water of linear public trees in the city of Mendoza, Argentina (Period 2020-2021)
Marcos Giai, María Elba Beatriz Damiani, Gerardo Graña, Estela Dolores Franco
- Prevalencia de consumo de drogas de abuso en jóvenes mendocinos** 58
Prevalence of abuse drug use in young people from Mendoza
Marcos Giai, María Elba Beatriz Damiani, Ignacio Nicolás Giner, Patricia Edith Zapata

Ciencias de la Salud Humana

- Más allá del deporte: la creatina como suplemento en la salud y en la enfermedad. Revisión de la evidencia de la última década** 64
Beyond sports: creatine as a supplement in health and disease. Review of the evidence of the last decade
Messina, Diego Nicolás; Capone, Luisina Andrea; Río, Julieta Anabel

Potencialidades de la implementación de la banca ética y las finanzas sustentables en la provincia de Mendoza

Ethical banking and sustainable finance potentialities on the implementation in the province of Mendoza

Muscia, Paula; Benítez, Rodolfo A.

Universidad Champagnat. Facultad de Ciencias Empresariales y Gestión Pública; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v7i8.404>

Correo de correspondencia: musciapaula@uch.edu.ar

Recepción: 22/11/2022; Aceptación: 14/02/2023;

Publicación: 02/03/2023

Palabras claves: Finanzas sustentable; Banca ética; Impacto

Keywords: Sustainable finances; Ethical banking; Impact

Resumen

El desafío de superar las limitaciones y desigualdades ocasionadas por el sistema financiero tradicional, ha motorizado la formulación de propuestas conceptuales superadoras. Tanto en Europa como América, el desarrollo teórico y práctico de la Economía Social o Economía Solidaria ha podido sugerir mecanismos de respuesta a los obstáculos impuestos por los sistemas económicos más ortodoxos. Las finanzas sustentables aparecen en este escenario como una forma sostenible para analizar y ejecutar la administración de los recursos financieros. Una de las formas en las que se ha materializado este paradigma, es la banca ética. Debido al éxito en los casos de implementación de estos dispositivos de financiamiento, se buscó evaluar las potencialidades de su implementación en Mendoza a partir del estudio de viabilidad en dos aspectos: jurídico y sociológico. Para ello se establecieron como objetivos relevar la normativa existente que regula la actividad y evaluar la percepción y conocimiento de la ciudadanía sobre las finanzas sustentables. La metodología utilizada para llevar a cabo la recolección de datos fue la búsqueda y análisis del material normativo y para la dimensión sociocultural, se elaboró una encuesta por muestreo descriptiva con preguntas cerradas, a través de un formulario digital. A partir de estas herramientas se reveló que existen potencialidades en la implementación de una banca ética habilitada por la normativa existente pero así también el escaso conocimiento sobre estos dispositivos de financiamiento por parte de la población mendocina.

Abstract

The challenge of overcoming the limitations and inequalities caused by the traditional financial system has driven the formulation of superior conceptual proposals. Both in Europe and America, the theoretical and practical development of the Social Economy or Solidarity Economy has been able to suggest response mechanisms to the obstacles imposed by the most orthodox economic systems. Sustainable finance appears in this scenario as a sustainable way to analyze and execute the management of financial resources. One of the ways in which this paradigm has materialized is ethical banking. Due to the success in the cases of implementation of these financing devices, it was sought to evaluate the potentialities of the implementation in Mendoza from the feasibility study in two aspects: legal and sociological. To this end, the objectives were established to survey existing regulations that regulate the activity and evaluate the perception and knowledge of citizens about sustainable finance. The methodology used to carry out the data collection was the search and analysis of the normative material and for the sociocultural dimension, a descriptive sampling survey with closed answers was elaborated, through a digital form. From these tools it was revealed that there are potentialities in the implementation of an ethical banking enabled by the existing regulations but also the little knowledge about these financing devices by the Mendoza population

1. Introducción

Desde comienzos de la década de 1980 se ha producido un aumento exponencial de los mercados financieros a escala global. En este contexto, emergió una economía artificial cuyo crecimiento depende no de la producción real sino de la especulación financiera. El presente trabajo toma como premisa investigativa el supuesto de que los modelos financieros centrados principalmente en la especulación, han colaborado con las mayores crisis económicas mundiales, generando que las economías nacionales de una gran cantidad de países colapsen. El proceso de desregulación, las inconsistencias del sistema financiero y la falta de previsión, han recibido críticas tanto de académicos como de miembros de los mismos organismos financieros. En este sentido, las grandes cantidades de dinero invertidas en fondos que manejan inversiones especulativas alrededor del mundo han provocado grandiosas fortunas y grandes pérdidas (Girón González, 2022).

Según Vargas Aguirre y Flores (2017) «el término finanzas sustentables surge en un contexto en donde el concepto de la sustentabilidad o sostenibilidad es muy socorrido, ya que permea en todas las áreas de la empresa, desde la mercadotecnia y los procesos productivos, hasta las finanzas». En este punto, Madero y Zárate (2016) argumentan que la sostenibilidad en el área financiera se manifiesta en los sectores social y económico, a través del financiamiento de proyectos, o bien como un reflejo del comportamiento ético o antiético de las empresas. Por ello, debemos poner de resalto la necesidad de redirigir las demandas de consumo, tanto de bienes como el consumo financiero, para modificar los paradigmas voraces y redirigirlos a un consumo consciente y respetuoso del valor de las personas y el ambiente. Las finanzas sustentables son una forma de limitar el sobreendeudamiento de los consumidores que tanto daño hace en el tejido social.

Según María Soledad Peruzzo (2020: 5)

La banca ética surge como una alternativa a los bancos tradicionales, proponiendo una nueva forma de entender la banca, basándose en principios y valores morales que tengan como principal prioridad a la persona y no a los beneficios económicos. Las entidades pertenecientes a la banca ética aplican estos principio y valores en las actividades que realizan, por lo que generan un impacto positivo en la sociedad y en el ambiente donde se desarrollan estas actividades.

Como objetivo general de la investigación se estableció estudiar las diferentes formas de finanzas sustentables, distinguiendo sus modalidades y funcionamientos, a fin de evaluar la viabilidad económica y jurídica junto con la percepción sociocultural de estas en la Provincia de Mendoza y su capacidad para generar ámbitos económicos sostenibles en el tiempo. En cuanto a los objetivos específicos se propusieron los siguientes: relevar normativa provincial y nacional existente que regula la actividad y evaluar la percepción y conocimiento de la ciudadanía sobre los conceptos de finanzas sustentables y banca ética. Como hipótesis de partida que guio la investigación se estableció que las finanzas sustentables son una herramienta de transformación para la realidad de una sociedad determinada, que no pone el lucro sobre el valor de los sujetos que componen su ámbito de desempeño, sino que otorga un lugar central al desarrollo social, cultural y ambiental para crear una cadena virtuosa entre sus actores. Por lo tanto, su aceptación a nivel social sería alta al igual que las posibilidades de implementar aspectos de las finanzas sustentables en la Provincia de Mendoza, habilitados por las amplitudes normativas que contemplan estos dispositivos de financiamiento.

2. Marco teórico y metodología para su abordaje

Las metodologías utilizadas para llevar a cabo la recolección de datos de la investigación fueron el relevo de material normativo y la elaboración de una encuesta muestral descriptiva cerrada. El objetivo de esta última fue obtener una descripción de la situación actual de la población encuestada sobre la percepción sociocultural e información que poseía este universo de ciudadanos y ciudadanas sobre las nociones de banca ética y finanzas sustentables. El instrumento se basó en una tipología de respuesta cerrada ya que se trató de un formulario digital con preguntas predeterminadas diseñadas para obtener información cuantitativa sobre el tópico de la investigación.

2.1 Dimensión jurídica

Se realizó un recorrido sobre las disposiciones legales que rigen la actividad financiera en nuestro país. En tal sentido, deberemos tener presente que la actividad financiera (y bancaria) de nuestro país se encuentra regulada fundamentalmente por el Decreto Ley N° 21.526 de Entidades Financieras, promulgada en el año 1977, durante el último gobierno de facto de nuestro país. Esta norma se encuentra marcada por la ideología imperante entre los miembros del gobierno de facto; quienes dirigieron las políticas económicas a la renta financiera, situación que fue favorecida por la sanción de la normativa en referencia. Las ideas centrales en torno a este decreto ley fueron definidas por el Ministro de Economía de la dictadura, José Alfredo Martínez de Hoz, quien manifestara sobre ésta: «(...) es un cambio de estructura de las instituciones financieras argentinas, una pequeña revolución que va mucho más lejos de lo que la gente ve. Los vamos a cambiar a todos y a cambiar la mentalidad que es lo importante» (Sin Fin, Periodismo en profundidad; s/f.).

El propósito central de la reforma financiera llevada adelante por el gobierno de facto fue descentralizar la actividad bancaria, así como los depósitos, y modificar el funcionamiento del Banco Central de la República Argentina. Desde su sanción la norma sufrió numerosas reformas, siendo las más significativas las acontecidas en el año 1982 mediante la Ley 22.529; en 1983 la Ley 22.871; en 1992 la Ley 24.144, la que a su vez modificó el estatuto del Banco Central de la República Argentina y en 1995 la Ley 24.485. Sin embargo, vale aclarar que, ninguna de las reformas produjo una modificación del espíritu y las estructuras fundamentales de la norma, conservando en nuestros días los lineamientos generales dados por los organismos internacionales que promovían las ideas de la llamada Escuela de Chicago, a saber: el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial.

2.1.1 Análisis de la ley de Entidades Financieras

En su primer artículo, la ley establece el ámbito de aplicación de la misma, estableciendo que es aplicable a las entidades privadas, públicas oficiales o mixtas, sean nacionales, provinciales o municipales. La norma tiene por fin regular la actividad financiera, entendida por tal la actividad de intermediación habitual entre la oferta y demanda de recursos financieros, la que puede darse por el traslado de órdenes entre mercados, asesoramiento, seguros, etc.

2.1.2 Entidades enunciadas en la Ley

En su artículo 2, la norma establece que quedan expresamente comprendidos en la actividad regulada por la ley: Los Bancos Comerciales, que son entidades que actúan en la oferta y demanda de capitales financieros, sirviendo para recibir y canalizar los ahorros de personas humanas o jurídicas; Bancos de Inversión, son aquellas enfocadas en grandes capitales de inversión con actividad en diferentes países, cuya actividad central no está en la captación de pequeños ahorristas, sino en la circulación de grandes capitales de inversión; Bancos Hipotecarios, entendidos por aquellos que intermedian en la cesión de créditos y préstamos con garantía hipotecaria, es decir aquellas garantías que tienen respaldo en inmuebles; Compañías financieras, aquellas instituciones no bancarias que intermedian en el mercado financiero minorista, generalmente con finalidad de financiamiento de tipo personal; Sociedades de Ahorro para la Vivienda, son entidades que centralizan los ahorros, a fin de capitalizarlos para la construcción o acceso a la vivienda en mejores condiciones de mercado; y Cajas de Crédito, también llamadas cajas de ahorro, son entidades cuya principal característica esencial frente a un banco comercial, está dado por la finalidad social y sin ánimo de lucro desarrollada por la misma.

Sin embargo, destacaremos que esta numeración no es taxativa, por lo que la ley resultará aplicable a cualquier entidad que preste servicios financieros. Por su parte el artículo 3, refuerza el carácter enunciativo de la enumeración, estableciendo que será aplicable a aquellas entidades públicas o privadas que no se encuentren comprendidas, en aquellos casos en que, a juicio del Banco Central de la República Argentina, lo aconsejen el volumen de sus operaciones y razones de política monetaria y crediticia.

2.1.3 Autoridad de Aplicación y Autorización para funcionar

La autoridad de aplicación de la Ley de Entidades Financieras es el Banco Central de la República Argentina (art. 6) y será este quien tendrá a su cargo autorizar el funcionamiento, fusiones o transmisiones de las entidades que intermedien en el mercado financiero (art. 7).

2.1.4 Forma societaria de las entidades financieras

En lo que interesa a la presente investigación, debemos destacar que, de acuerdo a la Ley en estudio, una entidad que pretenda funcionar en el mercado financiero, con finalidad ética, por principio deberá constituirse como Sociedad Anónima a los términos de la Ley General de Sociedades. Sin embargo, la misma ley establece tres excepciones a esta regla, las entidades internacionales, las que no interesan al presente trabajo, y los bancos comerciales y cajas de crédito que además podrán constituirse como Cooperativas. La Sociedad Anónima es una entidad creada de conformidad con las previsiones de la Ley General de Sociedades, en las que las partes alícuotas se dividen en acciones y en la responsabilidad de los socios se limita al capital suscrito. Las sociedades anónimas era el tipo social por antonomasia en la Ley de Sociedades Comerciales (19.550), estas sociedades se encuentran reguladas por los artículos 163 a 307 de dicha norma y sus disposiciones se aplican supletoriamente al resto de las sociedades reguladas en la misma. Por su parte, las cooperativas son aquellas entidades fundadas en el esfuerzo propio y la ayuda mutua para organizar y prestar servicios, las que han sido reguladas por la Ley 20.337.

La característica fundamental de una sociedad que desea realizar actividad bancaria será su objeto dirigido a la intermediación en la oferta y demanda de servicios financieros, sin embargo, el elemento característico de la banca ética será que dicha actividad deberá realizarse conforme los parámetros indicados anteriormente, con una visión negativa o positiva sobre el impacto de su actividad. Esta finalidad ética puede o no encontrarse establecida en sus estatutos, pero es necesario destacar que las sociedades comerciales - sociedades anónimas en este caso - tienen finalidad de lucro, por lo que necesariamente ese tipo societario deberá contener en sus estatutos una limitación en la responsabilidad de los directores,

para evitar que en el desarrollo de su actividad de impacto sus directores puedan ser cuestionados por dejar de lado la ganancia por sobre la finalidad ética de la entidad.

2.2 Dimensión sociocultural

En lo que respecta a la encuesta para el relevamiento de la percepción y conocimiento de la ciudadanía, la muestra se constituyó por 218 habitantes de la provincia de Mendoza que respondieron la encuesta en un período de tiempo específico de casi un año. Las variables de sexo, edad y nombre no fueron tenidas en cuenta en la muestra, ya que la intención de la misma fue obtener datos cuantitativos sobre la percepción sociocultural de una muestra aleatoria de ciudadanos y ciudadanas independientemente de estas variables. El único criterio válido de inclusión o exclusión fue la residencia de los encuestados en la provincia de Mendoza durante un período de dos años con anterioridad a la realización del estudio.

El primer aspecto a relevar fue la existencia de un conocimiento previo del concepto «banca ética», sin ahondar en cuál es este concepto o que información del mismo poseen. En la muestra de 218 personas, el 33% manifestó conocer el término, mientras que un 52,3% expresa no conocerlo y un 14,7% sugiere que tal vez lo conozca. A través de los porcentajes podemos observar que más de la mitad de la población encuestada no está familiarizada con el término, mientras que una tercera parte sí está al tanto de su existencia.

¿Conoce el concepto de Banca Ética?

218 respuestas

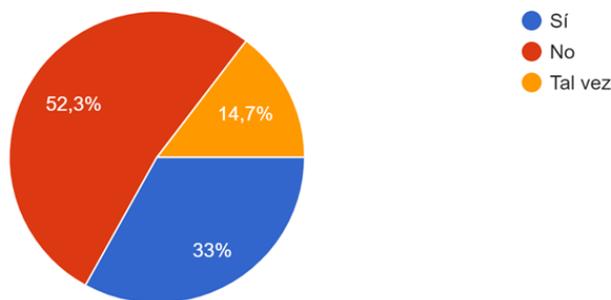


Figura 1: Conocimiento del concepto de banca ética. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

El segundo aspecto a relevar, estuvo vinculado a la relación de la ciudadanía con las entidades bancarias o financieras, sus servicios y la demanda o uso de los mismos. Se le preguntó a la población encuestada si había solicitado un préstamo en los últimos 3 años, el 70,2% asegura no haber solicitado uno, mientras que un 29.8% sí. Según el gráfico podemos observar que hay un alto porcentaje de la población que no ha solicitado ayuda crediticia a entes financieros o bancarios, lo que podríamos interpretar como una reticencia o imposibilidad de la población para acceder a los mismos.

¿Ha solicitado un préstamos en los últimos tres años?

218 respuestas

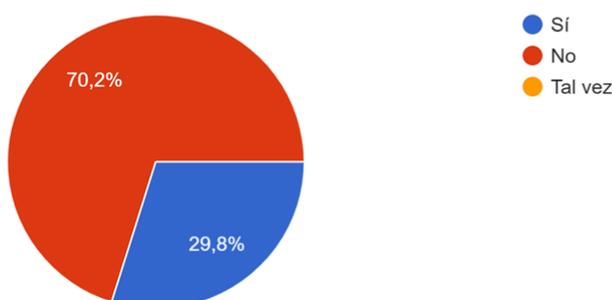


Figura 2: Solicitudes de financiamiento . Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

También con la intención de obtener información sobre cómo se desenvuelve la población frente a los temas económicos de ahorro e inversión, se le preguntó a la población encuestada si había realizado inversiones especulativas de algún tipo, el 73,4% expresó haberlo hecho, mientras que el 24,8% manifiesta no haber realizado inversiones especulativas. Por el alto porcentaje de respuestas positivas, podemos afirmar que la mayoría de la población se encuentra más posibilitada o cómoda realizando estas inversiones.

¿Ha realizado inversiones especulativas de algún tipo? (Ej: Lebac, Acciones, Bonos, Plazos Fijos, Compra Venta de moneda extranjera, etc)

218 respuestas

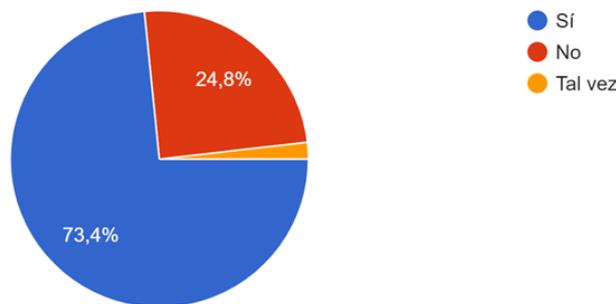


Figura 3: Inversiones especulativas. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

A la población encuestada también se le consultó sobre el conocimiento que posee de la utilización o destino que tienen sus fondos mientras se encuentran bancarizados, ya sea un fondo en caja de ahorro, una cuenta corriente o un plazo fijo. El 65,6% de los encuestados y encuestadas manifiestan desconocer totalmente la información sobre el uso del dinero de los usuarios por parte de las entidades bancarias y solo un 20,2% conoce el destino de los mismos. Podemos observar que la mayor parte de la población encuestada desconoce el uso de su propio dinero mientras este se encuentra bancarizado.

¿Conoce la utilización/destino que hace su banco de los fondos en donde usted es cliente? (Ej: Fondos en Caja de Ahorro, Cuenta Corriente, Plazo Fijo, otros)

218 respuestas

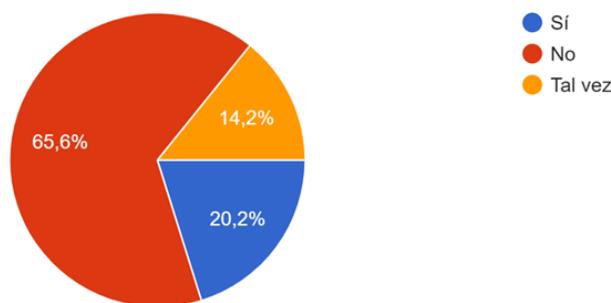


Figura 4: Conocimiento de su institución bancaria. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

A los fines de obtener datos sobre la percepción de la población respecto de las ideas de transparencia e información pública de los movimientos de las entidades bancarias, se les preguntó sobre la confianza que esto les generaría como usuarios y usuarias. El 91,3% manifestó que efectivamente sentiría mayor seguridad mientras que porcentajes mínimos manifestaron lo contrario.

¿Le generaría mayor confianza un Banco en donde la transparencia y disponibilidad pública de la información de su actuar esté siempre disponible?

218 respuestas

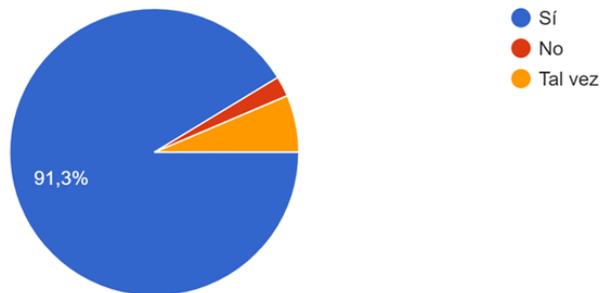


Figura 5: Transparencia e información. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

A la población encuestada también se le consultó sobre su elección como consumidor/a de los servicios bancarios. El 79,8% expresó que sería cliente de un banco que demuestre el destino de los fondos de sus clientes y que garantice el no destino a entidades o actividades que comprometan el desarrollo social y económico de una Región, mientras que un 10,6% de la misma población expresó que tal vez lo sería y solo un porcentaje mínimo expresó su negativa. Podemos observar que existe una tendencia mayoritaria de consumo que elegiría una entidad bancaria con estándares éticos.

¿Sería cliente de un banco que demuestre el destino de los fondos de sus clientes y garantice el no destino a Empresas / Proyectos / Sectores que com... el desarrollo social y económico de una Región?

218 respuestas

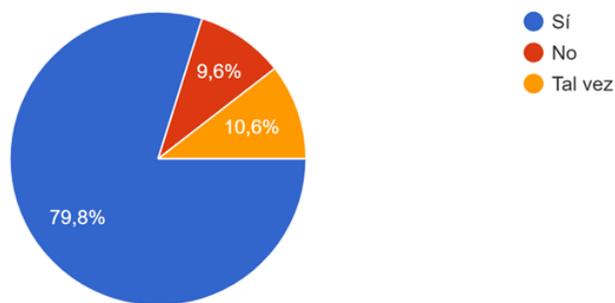


Figura 6: Destino de los fondos bancarizados. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

La pregunta número 7, tuvo como fin obtener información cuantitativa sobre los porcentajes poblacionales que manifiestan estar dispuestos a obtener menores porcentajes de rentabilidad en sus inversiones, si esto implicara generar un impacto positivo en el desarrollo económico local. El 63,3% se manifestó afirmativamente y un 26,6% manifestó que tal vez estaría de acuerdo, lo que nos permite observar que un alto porcentaje de la población elige el desarrollo económico y social local por sobre mayores márgenes de rentabilidad en inversiones personales.

¿Estaría dispuesto a realizar inversiones que otorguen un porcentaje menor de rentabilidad puramente económica, pero generen un impacto mayor en la economía real?

218 respuestas

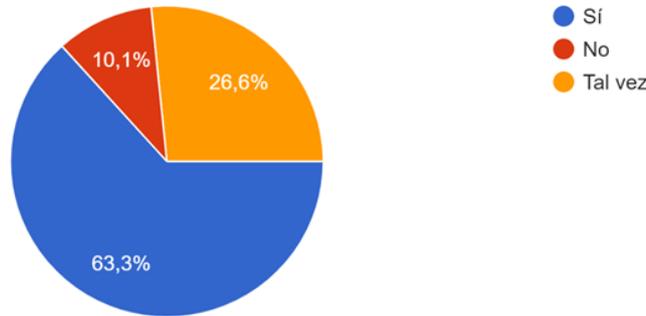


Figura 7: Rentabilidad / Impacto. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

A fin de obtener información sobre los conocimientos previos de la población respecto al tema de responsabilidad social empresarial (RSE), se incluyó dentro del cuestionario una pregunta sobre el mismo. Un 54,1% de la muestra respondió que conocía el concepto mientras que el 42,7% lo desconoce. A partir del gráfico podemos analizar que casi la mitad de la población no está familiarizada con la idea de RSE ni sus objetivos.

¿Conoce o esta familiarizado con el concepto de RSE en las empresas?

218 respuestas

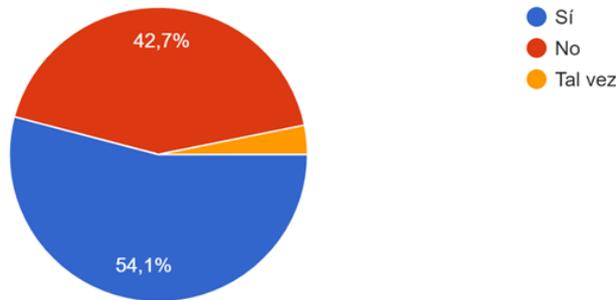


Figura 8: Responsabilidad social empresarial. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

Otro aspecto a relevar fue la opinión de la población encuestada frente a la posibilidad de que las empresas destinen un porcentaje de sus ingresos al desarrollo de la economía social o ambiental de la región. Frente a esta consulta, un 73,9% respondió favorablemente frente a la idea y un 17,4% que tal vez lo consideraría. Observamos un alto porcentaje de aceptación a las iniciativas de desarrollo económico social y ambiental.

¿Considera que las empresas deberían destinar un porcentaje de sus ingresos para el desarrollo de la economía social o ambiental de la región?

218 respuestas

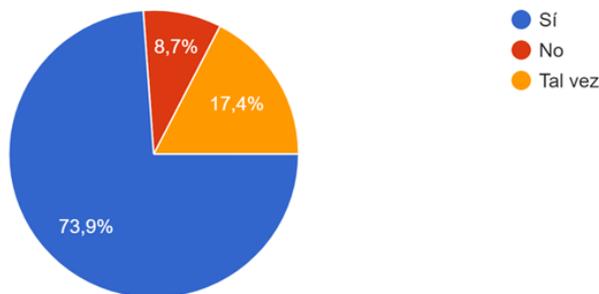


Figura 9: Fondos destinados al desarrollo social y ambiental. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

Para obtener más datos sobre las actividades de la población encuestada relacionadas a iniciativas de desarrollo económico, social y ambiental local, se le consultó a ésta, si participa o participó de alguna organización, entidad o similar sin fines de lucro. De la muestra de 218 personas encuestadas, 216 respondieron esta pregunta. El 63,9% asegura haber participado alguna vez en un espacio sin fines de lucro, mientras que un 36,1% no lo ha hecho. Podemos observar que existe una tendencia mayoritaria de la población a participar en organizaciones o entidades sin fines de lucro.

¿Ha participado de alguna organización, entidad o similar sin fines de lucro?

216 respuestas

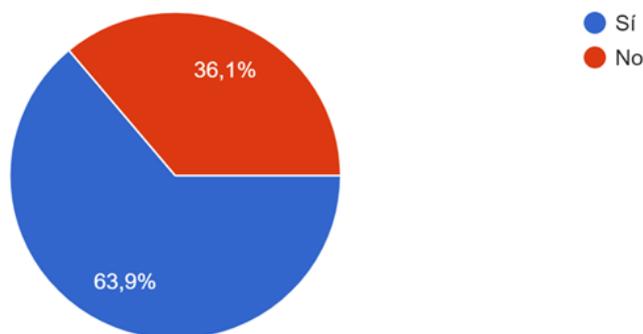


Figura 10: Participación en entidades sin fines de lucro. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

Para obtener más datos sobre la población encuestada relacionados a aportes de fondos para iniciativas de desarrollo económico, social y ambiental local, se le consultó a ésta si aporta o aportó fondos a alguna organización, entidad o similar sin fines de lucro. De la muestra de 218 personas encuestadas, 216 respondieron esta pregunta. El 62,5% de la muestra manifiesta no aportar fondos, mientras que un 37,5% si lo ha hecho. Notamos que una mayoría de la población encuestada se encuentra imposibilitada o no se siente cómoda aportando fondos a alguna organización, entidad o similar sin fines de lucro.

¿Aporta actualmente fondos a alguna organización, entidad o similar sin fines de lucro?

216 respuestas

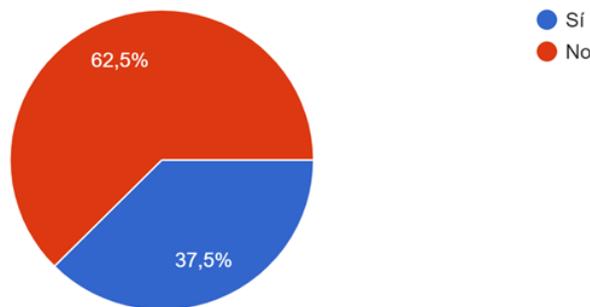


Figura 11: Aporte a entidades sin fines de lucro. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

A la población encuestada se le consultó sobre la importancia que le otorga al desarrollo social, económico y/o ambiental de la región en la que vive. De la muestra de 218 personas, 216 respondieron esta pregunta. Un 62% de la muestra expresa que es muy importante, mientras que un 35,2% lo reconoce como importante. Observamos en el gráfico que existe un consenso generalizado sobre la importancia que tienen para la población los temas de desarrollo social, económico y/o ambiental, las variaciones se dan en los niveles de importancia que le otorgan a los mismos, expresados en la encuesta como «muy importante» e «importante». Cabe mencionar que existe una tendencia mayoritaria a catalogar como «muy importante» los temas mencionados.

¿Qué tan importante es para usted el desarrollo social, económico y/o ambiental de la región en la que vive?

216 respuestas

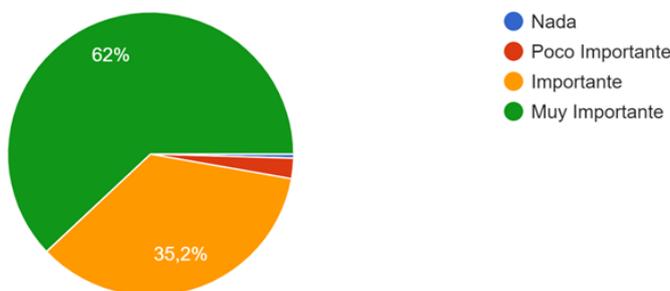


Figura 12: Importancia sobre el desarrollo social, económico y ambiental. Encuesta de elaboración propia, 2019- 2020

Los datos obtenidos de la muestra revelan eficientemente la situación actual de la población respecto a su información y conocimiento previo de la temática y su percepción sociocultural y aceptación o no de la misma. A través de los resultados obtenidos y el análisis realizado en base a estos datos, podemos ver que existe un desconocimiento de los conceptos asociados a banca ética y finanzas sustentables por parte de grandes porcentajes de la población encuestada como pudimos observar en los cuadros 1 y 8. A su vez podemos apreciar que un importante porcentaje de la muestra manifiesta cierta desconexión y desinformación respecto a las entidades bancarias existentes como pudimos ver en los cuadros 2 y 4. Finalmente, en cuanto a la percepción sociocultural y aceptación de la existencia de un ente bancario con criterios éticos, es importante hacer énfasis en los destacables porcentajes que aceptan positivamente las implicancias de la existencia de una banca ética como pudimos observar en los cuadros 5, 6, 7, 9 y 11.

Discusión y conclusiones

Dado que el presente trabajo se trata un estudio exploratorio sobre una temática ausente en el análisis teórico y empírico dentro de la disciplina en nuestra provincia, se espera que el presente trabajo contribuya al desarrollo de una discusión sobre los resultados alcanzados, que fortalezca el debate acerca de la necesidad de promover políticas tendientes a la implementación de la banca ética y las finanzas sustentables en la provincia de Mendoza.

Con respecto a las conclusiones alcanzadas, a partir del estudio realizado de la normativa existente podemos afirmar que la finalidad ética no resulta un impedimento en la constitución y desarrollo de la actividad de una entidad financiera, razón por la cual se encuentra habilitada la posibilidad de establecer un dispositivo o institución de financiamiento sustentable como la banca ética en todo el país. En efecto la banca tradicional ha comenzado a dirigir sus actividades - por convicción o conveniencia - hacia una mayor transparencia y compromiso con el ambiente y la sociedad donde desarrolla su actividad. Por ello podemos sostener que, en cumplimiento de los requisitos legales para la constitución de una sociedad - Ley General de Sociedades, Código Civil y Comercial de la Nación y disposiciones de las autoridades de aplicación administrativa (Dirección de Personas Jurídicas en Mendoza o Inspección General de Justicia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires) - y obteniendo la respectiva autorización del Banco de la Nación Argentina es factible la constitución de una entidad financiera con fines éticos.

En este sentido, será necesario tener presente los artículos 7 a 19 de la Ley de Entidades Financieras, en donde se encuentran los requisitos mínimos que deben cumplir las entidades financieras para obtener autorización por parte del BCRA; constituyendo estos un mínimo infranqueable para su autorización. Sin embargo, nada obsta a que se establezcan estatutariamente requisitos sobre transparencia y/o controles cruzados sobre el destino de los fondos depositados, lo que superarían piso mínimo requerido por el Banco Central y a su vez, serían los presupuestos mínimos de una banca ética.

En cuanto a la normativa existente, nacional y provincial, la misma habilitaría la existencia de un ente financiero como la banca ética, por lo que su implementación en la provincia posee importantes grados de potencialidad.

En cuanto a la información recolectada en el año de investigación sobre la dimensión sociocultural, podemos concluir que la población de la Provincia de Mendoza, si bien desconoce los conceptos fundamentales de la temática de este trabajo, manifiesta altos estándares de aprobación y aceptación de los criterios y desempeño de una banca ética y de las finanzas sostenibles. En lo que respecta a nuestra interpretación y análisis de la muestra, existe una potencial demanda en grandes dimensiones que posibilitará la implementación en la provincia.

A modo de corolario sobre la hipótesis establecida, acerca de que «las finanzas sustentables son una herramienta de transformación para la realidad de una sociedad determinada, que no pone el lucro sobre el valor de los sujetos que componen su ámbito de desempeño, sino que otorga un lugar central al desarrollo social, cultural y ambiental para crear una cadena virtuosa entre sus actores», podemos decir que a lo largo del trabajo de investigación pudimos establecer la veracidad de la hipótesis que dio lugar al trabajo, ya que finalmente se observa una alta aceptación por parte de la muestra sociológica perteneciente a la provincia de Mendoza sobre los conceptos de las finanzas sustentables. En base a lo anterior, su aceptación a nivel social sería alta al igual que las posibilidades de implementar aspectos de las finanzas sustentables en la Provincia de Mendoza, habilitados por las amplitudes normativas que contemplan estos dispositivos de financiamiento.

Referencias

1. Agusti Strid, A. y Ronicle, J. (2021). Bonos de impacto social en América Latina: El trabajo pionero de BID Lab en la región: Lecciones aprendidas. Ternent, Christine. Recuperado el 24 de enero de 2023 en <http://dx.doi.org/10.18235/0003004>
2. Belda Hériz, I. (2018). *Economía circular*. Tébar Flores.
3. Cohen, Sir Ronald (2020). *On Impact. A guide to the impact revolution*. Prensa de Ebury.
4. Consultora FENSUS (2019). Estudio de necesidades y oportunidades de financiamiento de la economía social. Disponible en: <http://www.fensus.org/>
5. Fundación FORD. (2021). *Promoción de las finanzas sostenibles y climáticas en la Región Árabe*. L.A.S Editorial. -
6. Girón González, Alicia (2022). Crisis financieras. Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
7. Lietaer, Bernard (2012). *El futuro del dinero. Primera edición*. Fundación Innovación Bankinter. Longseller / Errepar, Buenos Aires.
8. Madero, S. M., y Zárate, I. A. (2016). La sostenibilidad desde una perspectiva de las áreas de negocios. *Cuadernos de Administración* (Universidad del Valle), 32 (56), 7-19. Recuperado el 24 de enero de 2023 el https://www.researchgate.net/publication/320216009_FINANZAS_SUSTENTABLES_RETOS_Y_PARTICULARIDADES
9. Melé, Joan Antoni (2020). *¿Seres humanos o marionetas? ¿Y si...?*. Volumen 1. Editorial El Grano De Mostaza. Barcelona, España.
10. Peruzzo, María Soledad (2020). *Banca ética, definición y características. 2016-2019*. Trabajo de investigación para la carrera de Contador Público de la UNCuyo. Inédito. Mendoza, Biblioteca Digital UNCuyo. Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15714/banca-tica-definicion-y-caractersticas-2016-2019.pdf
11. Poder Ejecutivo de facto de la República Argentina (1977). Decreto Ley N° 21.526 de Entidades Financieras, aprobada el 14 de febrero de 1977.
12. Scharmer, Otto (2015). *Teoría U: Liderar desde el futuro a medida que emerge*. Editorial Eleftheria. Barcelona, España.
13. Sin Fin, Periodismo en profundidad (s/f.). *Las leyes de la dictadura*. Recuperado el 24 de enero de 2023 de: https://www.lasleyesdeladictadura.com.ar/index.php?a=ReadArticle&article_id=3%20Decreto%20Ley%20N%C2%B02021.526%20de%20Entidades%20Financieras,%20promulgada%20en%20el%20a%C3%B1o%201977
14. Vargas Aguirre, G. A., y Flores, M. D. (2017). Finanzas sustentables: retos y particularidades. *Quinto Congreso Latinoamericano de Ciencias Sociales*. Zacateca, México. Recuperado el 24 de enero de 2023 en https://www.academia.edu/34766183/FINANZAS_SUSTENTABLES_RETOS_Y_PARTICULARIDADES
15. Vargas Aguirre, G. A., y Flores (2017). Crisis y finanzas sustentables: el papel de la deuda y el apalancamiento. *Pistas Educativas*, 38 (124), 271-286. Recuperado el 24 de enero de 2023 en: <https://www.aacademica.org/gildardo.adolfo.vargas.aguirre/4.pdf>

Sistema acusatorio con litigación adversarial ¿Su implementación mejora la calidad de vida de los ciudadanos?

Adversarial litigation system. Does its implementation improve the quality of life of citizens?

Peñasco, Pablo G.

Universidad de Campagnat. Facultad de Derecho; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v7i8.401>

Correo de correspondencia: penascopablo@uch.edu.ar

Recepción: 17/11/2022; Aceptación: 28/02/2023;

Publicación: 03/03/2023

Palabras claves: Reforma legal; Sistema procesal penal; Litigación adversarial; Ciudadanos; Calidad de vida

Keywords: Legal reform; Criminal procedure system; Adversarial litigation; Citizens; Quality of life

Resumen

Durante las últimas décadas se llevaron a cabo en América Laatina una serie de reformas en los Códigos Procesales Penales tendientes a convertir los sistemas inquisitivos atenuados o mixtos en sistemas acusatorios plenos o semiplenos de primera, segunda o tercera generación. Para el caso de la República Argentina dicho proceso se encuentra en ciernes. En este sentido, los cambios que se fueron verificando implicaron transformaciones realmente importantes, que no solo se limitaron a lo meramente legislativo o procesal, sino a lo funcional con consecuencias directas en modificaciones de principios y criterios de actuación en miras a mejorar la administración de la justicia penal. En el marco del presente trabajo se realizará un recorrido sobre la naturaleza de las principales modificaciones evidenciadas al respecto en los países región, así como también en los sistemas procesales penales acusatorios de las provincias argentinas. Como conclusión principal podemos decir que el sistema acusatorio con litigación adversarial es realmente más ventajoso a favor de los ciudadanos al mejorar la administración de justicia penal.

Abstract

During the last decades, a series of reforms in the Criminal Procedure Codes have been carried out in Latin America, tending to convert the attenuated or mixed inquisitive systems into full or semi-full accusatory systems of first, second or third generation. In the case of the Argentine Republic, said process is in its infancy. In this sense, the changes that were verified implied really important transformations, which were not only limited to the merely legislative or procedural, but to the functional with direct consequences in modifications of principles and criteria of action in order to improve the administration of the criminal justice. Within the framework of this work, a tour will be carried out on the nature of the main modifications evidenced in this regard in the countries of the region, as well as in the accusatory criminal procedural systems of the Argentine provinces. From this tour, it is expected to answer the question raised in the title, about the impact of the results evidenced after these reforms on the quality of life of citizens.

Introducción

A partir de la década de 1990, se verificaron en Latinoamérica, reformas en los Códigos Procesales Penales (C.P.P.). Algunos países que tenían un sistema inquisitivo atenuado o mixto, iniciaron e implementaron medidas de reformas importantes en vistas a transformarlos en sistemas acusatorios, que en ciertos casos fueron de primera generación y en otros de segunda o tercera. Otros denominan a los grados de estas modificaciones, sistemas acusatorios plenos o semiplenos.

Se ha verificado una expansión americana de este sistema procesal penal y en la República Argentina viene ocurriendo algo semejante. Gonzalo Rua (2018: 13), citando a Máximo Langer, afirma que los nuevos códigos procesales penales conforman la transformación más profunda que los procesos penales latinoamericanos han experimentado en los dos siglos de existencia de la mayoría de las naciones que integran la región.

Los cambios que se fueron verificando implicaron transformaciones realmente importantes, que no solo se limitaron a lo meramente legislativo y procesal, sino a lo funcional con consecuencias directas en modificaciones de principios y criterios de actuación en mejorar la administración de la justicia penal, a partir de acercarla a la comunidad, lograr mayor transparencia, procurar la intervención de las víctimas, garantizar los derechos de las partes, respetar sus posiciones en un plano equitativo que permita el pleno ejercicio de sus atribuciones, consolidar un sistema procesal penal con valores republicanos y democráticos afianzando la independencia, imparcialidad e imparcialidad de los jueces y favoreciendo el dinamismo, eficacia y celeridad de las atribuciones procesales de la acusación y defensa, entre otros temas para destacar. Introdujeron el nuevo sistema acusatorio en Latinoamérica la República Argentina (parcialmente en materia Federal y en algunas provincias); Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela; no lo hizo Brasil. Con respecto a nuestro país avanzaron con los sistemas procesales penales acusatorios la provincia de Buenos Aires, Catamarca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Fe, San Luis, San Juan, Santiago del Estero y Tucumán. Parcialmente rige el C.P.P. Federal con el sistema acusatorio como prueba piloto en ciertas jurisdicciones territoriales. Cada una de ellas lo hizo de distintas maneras y con diferentes grados de avance del sistema en estudio. Por su parte, mantienen el sistema mixto el C.P.P. de la Nación y las provincias de Formosa, La Rioja, Misiones, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

De allí que puede sostenerse que en la República Argentina se está llevando a cabo una transformación en el proceso penal hacia el sistema acusatorio con litigación adversarial, la oralización, la digitalización de actuaciones, el juicio por jurados, la desformalización, el uso de medios tecnológicos para el desarrollo de audiencias, etc. Por lo expuesto, frente al avance de las reformas legislativas y transformaciones en los poderes judiciales de la Región, es oportuno efectuar un análisis de las características más relevantes del sistema

Metodología

Para tratar de dar respuesta al interrogante general planteado se propone el desarrollo y posterior análisis de las siguientes temáticas con sus correspondientes variables, a partir del uso de una metodología de aprendizaje por indagación basada en la formulación de preguntas concretas que permitan dar explicaciones o respuestas que irán aceptando o rechazando las hipótesis planteadas. El análisis se efectuó a partir de la técnica del análisis documental sobre la normativa y bibliografía especializada que forma parte del estado del arte de las disciplina y temáticas sujetas a estudio.

1. Nociones generales

- 1.1 ¿Qué es un proceso, un proceso penal y un sistema?
- 1.2 Cuáles son los antecedentes históricos y el origen de los sistemas inquisitivo, mixto y acusatorio?
- 1.3 ¿Qué es el sistema procesal penal acusatorio, inquisitivo, mixto?
2. ¿Cuáles son las características del sistema acusatorio?
3. ¿Cuáles son las características del sistema inquisitivo?
4. ¿Cuáles son las notas distintivas del sistema mixto?
5. ¿Qué establece la legislación sobre cuál es el sistema establecido con jerarquía constitucional?
6. ¿El sistema acusatorio ha sido motivo de fallos en la jurisprudencia internacional que reconocen sus principios y reglas técnicas?
7. ¿Cuáles son los fallos de la CSJN y la doctrina judicial que consagra el sistema acusatorio?
8. ¿Las principales reformas implementadas a partir de sus principios y reglas técnicas, qué resultados han producido?

Resultados conceptuales, doctrinarios y jurisprudenciales

1. Nociones generales

1.1 ¿Qué es un proceso, un proceso penal y un sistema?

Para ingresar al estudio del sistema que comprende el tema central del presente trabajo de investigación científica, se deben precisar los conceptos de proceso judicial y proceso penal.

Un proceso, cuando menta una actividad humana, constituye una secuencia de acciones llevadas a cabo por personas, con el propósito de alcanzar una o varias metas determinadas (Maier, 2003: 17). Desde las ciencias jurídicas, el proceso se desarrolla en un plano estrictamente jurídico y tiene relación con la existencia de un conflicto (contiene una pretensión y una resistencia en el plano de la realidad social); también con el litigio (simple afirmación en el plano jurídico del proceso, de la existencia de un conflicto en el plano de la realidad social, tenga o no existencia en ese ámbito). Como afirma Alvarado Velloso (2018: 35) «no puede darse lógicamente un proceso sin litigio». Además, el método del proceso contiene una serie o secuencia necesaria de actos que deben concatenarse en un orden lógico que no puede ser alterado: afirmación - negación - confirmación - alegación.

Afirmación del pretendiente (actor o acusador); negación del resistente (demandado o acusado); confirmación (etapa confirmatoria, de pruebas); alegación o conclusión (evaluación de las pruebas por cada parte y encuadramiento jurídico de los hechos). Desde este punto, considerando la existencia y el cumplimiento de la serie o secuencia enunciada, el objeto final del proceso es la sentencia.

Por otro lado, el proceso goza de plena legitimación y justificación porque la historia ha enseñado que es necesario organizar un método de debate sostenido en el diálogo cuya razón de ser no puede ser otra que la erradicación de la fuerza en el grupo social, para asegurar el mantenimiento de la paz y de normas adecuadas de convivencia (Alvarado Velloso, 2018). Por lo tanto la razón de ser del proceso es la erradicación de toda fuerza ilegítima dentro de una sociedad determinada, para mantener la paz social, evitando que las personas hagan justicia por mano propia.

A partir de estas nociones, el proceso es el método de debate dialéctico y pacífico entre dos personas actuando en pie de perfecta igualdad ante un tercero que ostenta el carácter de autoridad. En atención a las nociones precedentes, se ha definido al proceso como la serie lógica y consecuencial de instancias bilaterales conectadas entre sí por la autoridad, que se utiliza como medio pacífico de debate dialéctico entre dos partes antagónicas ante un tercero que es imparcial, imparcial e independiente (Alvarado Velloso, 2018). En la misma dirección se sostiene que el proceso es el método de debate dialéctico, pacífico y civilizado, en que dos partes contrapuestas discuten en perfecta igualdad, ante un tercero imparcial, imparcial e independiente, para arribar así a una solución heterocompositiva de la disputa (Puccinelli, 2005: 13), destacándose la bilateralidad de la instancia como imprescindible para la existencia misma del proceso. Alvarado Velloso (1997: 234) también lo ha definido como la serie lógica y consecuencial de instancias bilaterales conectadas entre sí por la autoridad (juez o árbitro).

Debe existir en el proceso la dinámica correspondiente de la conducta de dos partes enfrentadas para cooperar en el desenvolvimiento de una serie de actos que están ligados causalmente para propiciar el conocimiento de un conflicto y su resolución (Briceño Sierra, s/f. cit, en Puccinelli, 2005). En materia procesal penal la mayoría de los autores han definido al proceso penal como una «compleja y progresiva actividad desplegada por órganos públicos pre dispuestos y por particulares autorizados u obligados de conformidad a las normas de derecho procesal penal, tendiente a la actuación del derecho penal sustantivo en el caso concreto, previa averiguación de la verdad sobre él» (Clariá Olmedo, 1969: 389). En línea semejante y desde un punto de vista objetivo, se lo define como una serie gradual, progresiva y concatenada de actos disciplinados en abstracto por el derecho procesal y cumplidos por órganos públicos predispuestos y por particulares obligados o autorizados a intervenir, mediante el cual se procura investigar la verdad y actuar concretamente la ley sustantiva (Velez Mariconde, 1986). También se afirmó que el proceso penal es la secuencia de actos definidos y ordenados por la ley procesal penal, que llevan a cabo órganos públicos predispuestos y personas de derecho privado autorizadas para ello, con el fin de lograr la decisión final que solucione el caso, mediante la aplicación del Derecho Penal material y sobre la base del conocimiento correspondiente, adquirido durante el transcurso del procedimiento (Maier, 2003).

Desde esta óptica, ¿Qué es un sistema? Se hará una breve referencia a la noción de sistema, en el marco de las materias específicas que nos ocupan. Desde una perspectiva filosófica, se lo define como el conjunto de principios verdaderos o falsos reunidos entre sí, de modo que forman un cuerpo de doctrina.

Según Manuel Ossorio (1898; 710) «es un conjunto de principios, normas o reglas, enlazadas entre sí, acerca de una ciencia o materia». También se lo ha definido por este mismo autor como un «ordenado y armónico conjunto que contribuye a una finalidad», como «técnica, procedimiento o conjunto de los mismos utilizados en el desarrollo de un arte o ciencia». Finalmente, la contradicción consistente entre las partes, conducida por un juez imparcial, es lo que marca la dinámica de este modelo, por ello mismo llamado adversarial.

Luego de habernos referido al proceso, proceso penal y sistema, ingresaremos a la investigación de los sistemas procesales penales, dejando constancia que «el Derecho Procesal Penal toca de cerca al ser humano, sus valores y principales atributos jurídicos, que le permiten desarrollar su vida social. De allí que los sistemas de enjuiciamiento penal han ido a la par de la historia política y guardan correspondencia con ella» (Borinsky, 2020).

1.2 ¿Cuáles son los antecedentes históricos del Sistema inquisitivo, mixto y acusatorio?

Básicamente, desde tiempo inmemorial, en rigor, desde la pacificación de los pueblos, existía en los hechos una idea parecida a la que hoy tenemos del proceso civilizado: dos personas (actor y demandado) discutiendo ante otra cuya autoridad personal o moral acataban (Alvarado Velloso, 2018: 81-82). En el orden penal ocurría otro tanto entre acusador y acusado. Parece ser que eran las propias partes quienes podían disponer libremente no solo del derecho en discusión sino también del método para discutir a este sistema de libre disposición del método de debate se le asignó desde antaño la denominación de acusatorio en materia penal, pues nace a partir de la acusación que se hace contra alguien (Alvarado Velloso, 2018: 82). Sin embargo, autores clásicos como Carmignani y Luchini escribieron que tanto el sistema inquisitivo como el acusatorio se han desarrollado durante siglos, de forma paralela pero ajustándose a los cambios políticos y a los regímenes sujetos a los distintos gobiernos que imponían sus estilos con mayor o menor autoritarismo y respeto por los derechos individuales. Es criterio mayoritario que en Grecia y en Roma de la etapa republicana, el sistema tenía estructuras acusatorias, debido a que tanto la acusación como el rol del juez o el desarrollo del juicio eran arbitrales. La titularidad de la acusación permaneció largo tiempo en manos de la parte ofendida o de su grupo familiar, sin embargo con el transcurso de los años, en una época posterior, pasó a transferirse a la sociedad y a cada ciudadano en particular (Ferrajoli, Luigi, 2018: 565). Si bien existieron algunas disposiciones parciales que fueron antecedentes históricos de importancia como el que referimos anteriormente (en el caso del código de Hammurabi), no regularon expresamente sistemas procesales, los códigos antiguos como este último y las Leyes del Manú, salvo algunas disposiciones relacionadas con las pruebas testimoniales. En la Biblia (libro de Josué), se encuentran algunas referencias sobre los sistemas penales, mientras que los hebreos siguieron sus costumbres con procedimientos penales sumarios, empleando la oralidad y siendo públicos. El juez era un tribunal llamado Sanedrín, presidido por el sumo sacerdote (Cariá, 1960: 164). Sin embargo, estos modelos no tuvieron trascendencia o repercusión en otros procedimientos penales.

Atenas fue la ciudad de Grecia antigua donde tuvo aplicación de importancia el proceso penal, respecto de determinados ciudadanos libres y frente a determinadas transgresiones del orden social. Tuvo un proceso con rasgos similares al acusatorio puro, a partir de la existencia de legislación y normas consuetudinarias que lo regulaban, aunque se trataba de un proceso que no estaba generalizado, pero la concepción pública del derecho penal que generó la distinción entre delitos públicos y delitos privados permitió el ingreso de la acusación popular, la que confería legitimación a que todo ciudadano libre podía ejercer la acción penal en los delitos públicos en tanto que como contra partida, se establecían fuertes responsabilidades para asegurar la seriedad del sistema. «Si no se presentaba ningún acusador, por lo general el delito quedaba impune, salvo casos especiales...» - Además en Atenas existían los Arcontes -también nombrados como Thesmothetas- (Plutarco, cit. por Clariá, 1960: 165), que podían comunicar los delitos al Senado o a la Asamblea del Pueblo, quienes designaban a un acusador popular. Este procedimiento vale la pena mencionarlo, porque significaba que introducían al juicio a un ciudadano de modo oficial, es decir que constituye un claro antecedente de la acusación pública (aunque en este antecedente histórico, lo fue de modo subsidiario y excluyente de la acusación popular). Es decir, en Atenas encontramos importantes antecedentes del sistema acusatorio y además, un precedente del ejercicio de la acción penal pública de modo subsidiario. Con respecto al rol o funciones del acusador, se destacan la reunión y ofrecimiento de pruebas de cargo ante el Tribunal. La etapa preparatoria era sencilla mientras que el juicio se desarrollaba bajo la forma oral y pública. Para destacar, estaba previsto el ejercicio efectivo de la defensa, el imputado debía prestar juramento de decir la verdad y contaba con el derecho a solicitar un plazo temporal a efectos de preparar su defensa.

En Roma los sistemas procesales penales se desarrollaron en función de los tiempos y épocas políticas. En la Monarquía quien juzgaba era el Rey, que actuaba directamente por sí o por sus representantes. El sistema de corte inquisitivo venido de la monarquía, se mantuvo durante la primera parte de la República Romana. El transcurso de los años y el sistema republicano permitieron el avance al sistema acusatorio romano, especialmente en el último siglo de la

república, con mayor énfasis en el procedimiento conocido como *accusatio*, de tipo acusatorio puro. De allí proviene la denominación de «sistema acusatorio» empleado actualmente. Se caracterizó por haber tomado el modelo ateniense pero perfeccionado y mejorado en atención a las necesidades de la República Romana. Cualquier ciudadano romano que no fuera magistrado podía presentar la acusación y elegía entre los acusadores al de mejor condición. Una vez designado, el pretor le daba atribuciones para investigar el hecho durante treinta días generando una verdadera instrucción. Luego el pretor fijaba fecha del juicio, que era oral y público, ante un tribunal conformado por jurados populares integrado por 32 a 75 personas sorteadas y que podían ser recusadas. El pretor dirigía al tribunal. La secuencia era: Acusación-defensa, pruebas de cargo-pruebas de descargo y votación de los jurados. Solo condenaban con mayoría de votos y el magistrado aplicaba pena. Se aceptaba defensa técnica y por lo general el acusado estaba en libertad durante el juicio. Si bien la *accusatio* se mantuvo durante muchos siglos en la República Romana y con el imperio, la realidad política de éste favoreció la vuelta al sistema inquisitivo donde la aplicación de la ley fue confiada a funcionarios del emperador que actuaban como sus delegados. Por ello sostuvo Ferrajoli que no por casualidad, las primeras formas del proceso inquisitivo se desarrollaron en la Roma imperial con las causas de oficio. Sin embargo, «tras la caída del impero romano, el proceso se vuelve acusatorio, confundiendo en las primeras jurisdicciones bárbaras con los ritos de las ordalías y los duelos judiciales...» y evolucionando después en otras formas, especialmente a partir del siglo XII para desarrollarse y consolidarse en Inglaterra y en el mundo anglosajón en las formas del conocido *adversary system*, aunque en el continente europeo retomó nuevamente vigencia el sistema inquisitivo con las Constituciones de Federico II y en el proceso eclesiástico a través de la inquisición; proceso inquisitivo que se difundió luego del siglo XVI en todo el continente europeo y se generalizó para todo tipo de delitos.

Sin embargo, el ordenamiento inglés mantuvo la tradición acusatoria del sistema recibido de la República Romana. Esto, sumado a los postulados de la Revolución Francesa motivaron una leve expansión del sistema acusatorio en Europa que duró escaso tiempo, «ya que el código termodoriano de 1798 y después el napoleónico de 1808...» originaron el sistema mixto o proceso mixto resultante de la fusión entre acusatorio e inquisitivo. «El modelo napoleónico del proceso mixto se difundió durante los siglos XIX y XX en toda Europa, echando sólidas raíces, sobre todo en Italia» (Ferrajoli, 2018: 566).

En el sistema germano, no se distinguió entre el procedimiento civil y el penal. Era un proceso extremadamente ritualista, oral, público y contradictorio pero con otros rasgos de fuerza inquisitiva. Se iniciaba por querrela del ofendido salvo casos de flagrancia, que permitía la prueba del clamor popular y el juramento de flagrancia del ofendido. La confesión daba lugar a la condena. Según Clariá Olmedo (1960: 177), las normas legales y consuetudinarias de romanos y germanos se entremezclaron en la edad media con el derecho laico y de la iglesia y ocurría que habían procedimientos con tendencia acusatoria y otros inquisitivos o con ambos sistemas según las costumbres localistas, pero con el devenir de los siglos, el ejercicio de los poderes centrales de Europa fue eliminando paulatinamente de la región continental al sistema acusatorio, lo que no fue así en Inglaterra, que se mantuvo fiel a sus tradiciones, conservándolo y perfeccionándolo. Durante la edad media y moderna la Iglesia efectuó un aporte de importancia para el proceso, incluyendo conceptos técnicos de los procedimientos penales; «fundado en la idea de salvar el alma mediante la confesión del pecado, sus primeros pasos fueron humanizadores mediante el atemperamiento de la crueldad que caracterizó a las costumbres germanas, introduciendo la composición y el juramento para reemplazar la venganza y las ordalías. En su seno nace el derecho de asilo y de la tregua de Dios como formas prácticas de evitar la venganza», todo ello sin perjuicio que el sistema inquisitivo fue de gran aplicación dentro de su orden.

Otro hecho histórico importante a destacar fue que a partir de la implementación de la moneda como forma de pago en distintos pueblos, el sistema compositivo de ofensas delictivas tomó vigencia mediante formas de pagos, inicialmente dejado en manos de los perjudicados, luego fue establecido mediante transacciones llevadas a cabo en un procedimiento público donde, por cierto, una parte del pago se destinaba al estado para la protección en la materia. Es decir que frente a la comisión de un delito determinado, se practicaba componer los daños causados por el mismo mediante un pago, procedimiento que era cumplido por la autoridad pública, razón por la cual se llamaba a su recaudación «dinero de la paz», ya que tenía como finalidad recuperar la protección de poder del estado. Sin embargo, el método compositivo fue perdiendo práctica y aplicación, a partir de los siglos XII y XIII donde la expropiación del conflicto fue considerada conveniente para los Señores Feudales y por quienes ejercían el poder de pueblos y luego de naciones. Este modelo implicó que la víctima desaparecía o no se tenía en cuenta como persona; prohibía el combate judicial y se daba ingreso al sistema procesal inquisitivo para la investigación del delito. Exponentes de esta tendencia fueron en Alemania las Constituciones de Blumberg (1507); la *Constitutio Criminalis Carolina* de Carlos V en 1.532; en España, el *Fuero Juzgo* o Libro de los Jueces (*Liber Iudiciorum*), las *Siete Partidas* de Alfonso X El Sabio (1.263); las *Ordenanzas Reales de Castilla* de los Reyes Católicos (1.485) y las *Leyes de Todo* de Juana La Loca (1.505); la *Nueva Recopilación Española* (1.567) y las *Ordenaciones Filipinas* (1.603) junto a las *Leyes de Indias* fueron la legislación influyente para nuestra región (Zaffaroni, 2010; 167-170).

Es decir que durante el transcurso de los años, la consolidación del poder de los pueblos luego transformados en naciones y estados, fue acompañado por el avance de la expropiación del conflicto penal en cuanto significaba que la víctima iba perdiendo su rol protagónico y el poder público ganaba espacio. Así, el delito pasó de ser lesión contra la víctima, a crimen contra el soberano; de afectación a los derechos de un ser humano se transformó en ofensa al gobernante y por lo tanto el sentido de la pena cambió rotundamente porque ya no se buscaba la reparación del damnificado directo sino la neutralización del enemigo del poder público. Se produjo nuevamente el cambio en cuanto a las bases del conflicto penal y su método de solución o de resolución: de la reparación y satisfacción de la víctima a la expropiación del conflicto por el estado y la neutralización del delincuente considerado muchas veces como traidor o enemigo del soberano. Esta fue la tendencia general desde los siglos XII y XIII hasta mediados del siglo XVIII, cuando con el avance del industrialismo por la revolución industrial anterior, la civilización marcada por estos cambios impuso transformaciones en materia penal, donde lo que se buscaba principalmente era explotar en lugar de eliminar a las personas; se privilegiaba utilizar o lograr el aprovechamiento laboral, muchas veces excesivo, en vez de neutralizar a los condenados. En cierta forma se logró cierto avance humanista por el abandono de penas crueles y la imposición de la prisión en condiciones que no fueran aterradoras, sin embargo los abusos podían existir en otros ámbitos. En la dirección indicada se encuentra la Instrucción de Catalina II de Rusia (1767) y luego los primeros códigos penales como el de Pedro Leopoldo de Toscana (1786); José II de Austria llamado Código Josefino (1787) y el Landrecht de Prusia, de Federico II (1794) (Zaffaroni, 2010: 167-170).

En Francia fue donde el sistema inquisitivo se desarrolló ampliamente en el ámbito legislativo, por medio de la Ordenanza Francesa de 1539, luego la Ordenanza de Luis XIV del año 1670 que instituyó al juez permanente y técnico, unipersonal para las fases de investigación y colegiado para el juicio, mediante el desarrollo de un procedimiento escrito, secreto, con el imputado detenido y mediante el sistema de pruebas legales tarifadas que se basaban en la confesión, testimonios, documentos e indicios y en ciertos casos se ordenaba la tortura.

En Alemania ocurrió algo semejante donde se puso en vigencia la «*Constitutio Criminalis Carolina*» (año 1532), citada como cumbre del sistema inquisitivo, donde se restringió la acusación, oralidad y publicidad hasta llegar luego a eliminarlas; se aplicaban torturas, el sistema de pruebas legales, etc. En España se desarrolló por el Fuero Juzgo, donde el rey ejercía las funciones judiciales nombrando a sus jueces, pero el procedimiento penal era acusatorio, con pruebas rendidas por las partes y caracterizado por la publicidad, aunque la nota inquisitiva era que se reglamentaba la tortura para evitar abusos y se admitió el asilo eclesiástico. A falta de pruebas se procedía al tormento. El Fuero Real sentó principios de acusación popular, pero contaba con tantas excepciones que no llegó a ser verdaderamente acusatorio. Luego se destacaron las Siete Partidas de Alfonso X El Sabio, que admitía procedimientos con características inquisitivas y acusatorias, como ciertos casos de separación de las funciones de investigar y juzgar. Sin embargo las prácticas llevaron a la expansión del sistema inquisitivo en España que luego fueron trasladadas a América a través de la Nueva y la Novísima Recopilación y de las Leyes de Indias (Clariá Olmedo, 1960).

Como se indicó antes, la Revolución Francesa intentó la aplicación del sistema acusatorio inglés y lo logró por algunos años, sin embargo la tradición inquisitiva tuvo más fuerza y ello se notó mediante la sanción del Código Napoleónico de 1808 que introdujo el sistema mixto, el cual, en razón del imperio francés y su influencia, tuvo repercusión en casi toda Europa. Inglaterra: Mientras en Europa durante siglos, tuvo mayor aplicación el sistema inquisitivo y en muchos casos el acusatorio; también se verificaron en otros países y regiones, elementos alternados o ensamblados de cada uno, en Inglaterra hubo un celoso respeto por las libertades ciudadanas y durante la edad media y moderna esto se proyectó hacia la aplicación del sistema de enjuiciamiento penal. Según algunos autores, las bases de la *accusatio romana*, vigente durante la República, fueron respetadas y mantenidas indemnes por la tradición inglesa que las sostuvo a pesar de los embates de la política del continente europeo, aunque se opone a esta hipótesis otra sector doctrinario calificado al sostener que en Inglaterra y Gales fueron obstruidos tanto el fenómeno de la recepción del derecho romano como el ingreso de la Inquisición, porque para el siglo XIII Inglaterra ya contaba con un fuerte sistema de derecho común y de tribunales en manos del rey sobre los que no hubo influencia extranjera y además porque la clase profesional de juristas se desarrolló como gremio aparte, encabezó la lucha contra la recepción del derecho romano y le cerró el paso (Hendler, 1999: 275-276). Cabe destacar que no existe un código procesal penal en Inglaterra. «Las reglas se encuentran dispares en una serie de normas, algunas de ellas de más de siete siglos, y en una jurisprudencia variada y abundante... tampoco existe una norma fundamental escrita sino que se trata de una malla que combina distintas fuentes, la más antigua de las cuales es la famosa Carta Magna de 1215» (Castex, 2013: 211-221). Hasta el siglo XI el derecho inglés practicó la persecución privada que se desarrolló en el concepto de reparación del acusado a favor de la víctima. Posteriormente, cuando se afianzó el poder del Rey, se originó el concepto de los delitos contra el soberano y ello a su vez dio paso a las acusaciones públicas, pero jamás se le negó a la víctima el derecho a disponer de la persecución penal. El respeto a la libertad fue en Inglaterra más fuerte que toda tentación de cimentar el poder sobre bases absolutistas (Clariá Olmedo, 1960). En tal sentido, el sistema impide a

los jueces proceder de oficio; requiere de la acusación de los particulares, la investigación está a cargo de funcionarios dependientes de la Corona, luego en 1879 instituyó la Dirección de Acusaciones Públicas que interviene en determinados hechos marcados por la complejidad o su importancia o cuando no habían ciudadanos que acusaran (Giménez Asenjo, s/f. cit por Claría Olmejo, 1960: 88). Durante siglos en Inglaterra se sostuvo y aplicó el Juicio por Jurados Populares. Tiene implementado el Gran Jurado cuya función de importancia era controlar las acusaciones para evitar juicios infundados o que progresaran acusaciones temerarias. Por su parte el tribunal de juicio es el jurado como se conoce, también llamado pequeño jurado, a quien se remitía la causa previo análisis por el Gran Jurado que se ocupaba, como dijimos, de declarar la admisibilidad o rechazo de la acusación. Las características del juicio acusatorio se destacaron por ser oral, público y contradictorio (Claría Olmedo, 1960).

Durante el siglo xx el gobierno inglés le ha dado importancia a la eficiencia, economía y efectividad del sistema y su funcionamiento, lo que ha generado la preeminencia de dos sistemas o modelos distintos de sistemas procesales: 1.- El que se somete al principio del debido proceso legal y sus garantías a favor del imputado. 2.- Un modelo que responde primordialmente a las necesidades de control del delito y que puede tolerar errores policiales y judiciales si con ellos se alcanzan los objetivos de represión del delito (Sanders, A y Young, R., 1994, cit. por Hendler, 1999: 277). Se indica que en Inglaterra el 90 por ciento de los casos se resuelven por criterios de oportunidad, los imputados se declaran culpables para obtener un trato más beneficioso (condena menor), para evitar un juicio por jurados.

Cabe destacar que la tradición acusatoria y juradista se trasladó y afianzó en Estados Unidos a raíz que los colonos ingleses introdujeron el Gran Jurado en su sistema legal, esta institución fue mantenida en América mientras que Inglaterra la dejó de implementar a partir de 1933. La Corte Estadounidense, en el caso *Wood vs. Georgia* (1962), sostuvo que el propósito del Gran Jurado es el de colocarse entre el Fiscal y el Acusado a fin de examinar si las imputaciones se fundan en hechos y pruebas y no en el ejercicio de un poder intimidante o de malicia o de mala voluntad personal (Castex: 2013: 53). En Estados Unidos el Fiscal se desempeña como exclusivo titular de la acción pública. Los Fiscales Federales son funcionarios del poder ejecutivo y sus oficinas se organizan de modo centralizado y jerárquico. «El representante del Poder Ejecutivo, con la conformidad del senado, designa en los 94 distritos judiciales a los fiscales que estarán a cargo de cada oficina. Todos los fiscales federales están sujetos al control del Departamento de Justicia del Poder Ejecutivo, a cargo de un representante del Estado denominado U.S. Attorney General» (Ríos, Torres, s/f.: 94-95, cit. por Castex, 2013: 53). Una nota de distinción es el pleno ejercicio discrecional de la acción penal por parte de los Fiscales. Denominan el proceso penal como Adversarial System, donde el fiscal no se rige por el principio de legalidad procesal conforme nuestro art. 71 del C.P., y en consecuencia el Fiscal Federal ejerce la persecución penal con gran discrecionalidad. A todo ello cabe destacar que se excluye por completo a la víctima en cuanto a la decisión de persecución o no del delito (Bovino, Alberto, 2005: 13-17, cit. por Castex, 2013: 54). Los actos procesales del Fiscal son controlados por un Juez y la víctima no tiene mayor intervención o es muy escasa. Puede ser un testigo eventual, generando de esta forma, su revictimización. Así, se presentan debates académicos sobre el tema de la víctima y sus derechos en el proceso penal que han generado distintos proyectos con vistas a lograr mayor ejercicio de sus derechos y la necesidad de su representación e intervención con asistencia legal.

1.3 ¿Qué es el sistema procesal penal acusatorio, inquisitivo, mixto?

Con esta breve reseña, los procesalistas en materia penal vienen luchando contra 700 años de legislación procesal inquisitiva en procura de un proceso acusatorio (Puccinelli, 2005). En la República Argentina, durante los primeros años del siglo xx, rigieron códigos procesales penales de corte inquisitivo. Luego comenzó un proceso de reformas destacadas por la introducción de sistemas mixtos y posteriormente, ya en la década de 1990, las legislaciones locales comenzaron a volcarse al sistema acusatorio. Ferrajoli llama inquisitivo a todo sistema procesal donde el juez procede de oficio a la búsqueda, recolección y valoración de las pruebas, llegándose al juicio después de una instrucción escrita y secreta de la que están excluidos o, en cualquier caso, limitados la contradicción y los derechos de la defensa. Señala diferencias importantes entre ambos sistemas: el sistema acusatorio favorece modelos de juez popular y procedimientos que valorizan el juicio contradictorio como método de investigación de la verdad, el sistema inquisitivo tiende a privilegiar estructuras judiciales burocratizadas y procedimientos fundados en poderes de instrucción del juez, acaso compensados por vínculos de pruebas legales y por pluralidad de grados de enjuiciamiento (Ferrajoli, 2018: 564).

Básicamente el sistema penal acusatorio es un sistema con litigación adversarial donde intervienen una o más partes a cargo de la acusación y la otra a cargo de la defensa; que ejercen sus pretensiones oralmente, mediante el planteo de la acusación y todos los actos consecuentes y su resistencia por el desempeño de la defensa, en plenas condiciones de igualdad o paridad de armas, frente a un tribunal imparcial, imparcial e independiente, que con base en las pruebas y el derecho, resuelve la condena, no condena o absolución del acusado.

Definiciones más sencillas sostienen que «el sistema penal acusatorio es un sistema adversarial donde las partes se enfrentan en igualdad de oportunidades ante un juez imparcial, quien con base en las pruebas y argumentos, decide si condena o absuelve» (Wikipedia). La doctrina dice que en el proceso acusatorio el individuo ocupa un primer plano. El legislador ha pensado, al establecer este sistema de enjuiciamiento, en la libertad y dignidad del hombre, a partir de los cuales el papel del estado es secundario, ya que es puesto al servicio de los individuos y tiene la función de resolver los conflictos existentes entre ellos, donde el Juez actúa como un árbitro que se mueve a impulso de las partes; no hay actividad procesal anterior a una acusación particular tanto del damnificado o de cualquiera del pueblo y la prisión preventiva es excepcional. Es decir, se lo entiende como un sistema procesal de tipo individualista que con el devenir de los años, fue vulnerado por las ideas socialistas (Vélez Mariconde; 1986a: 21).

Desde la escuela clásica de Derecho Penal Italiano, Francesco Carrara destacó que el sistema acusatorio fue la forma primitiva en los juicios criminales porque prevalecía en el delito y la pena el concepto del interés privado y se basa en el principio de que nadie puede ser llevado a juicio sin una acusación que otro sostenga en contra de él ante las autoridades competentes. Originariamente «solo acusaba el ofendido o sus parientes, pero luego cuando en el delito se reconoció una ofensa social, la facultad de convertirse en acusador se extendió a cualquier persona capaz, siendo sus caracteres la plena publicidad de todo el procedimiento, la libertad personal del acusado hasta la sentencia definitiva, la paridad absoluta de derecho y poderes entre el acusador y el acusado, la pasividad del juez en el recogimiento de pruebas, sean de cargo o de descargo y la continuidad de contexto» (Carbone, 2019: 23).

«Precisamente, se puede llamar acusatorio a todo sistema procesal que concibe al juez como un sujeto pasivo rígidamente separado de las partes y al juicio como una contienda entre iguales iniciada por la acusación, a la que compete la carga de la prueba, enfrentada a la defensa en un juicio contradictorio, oral y público y resuelta por el juez según su libre convicción» (Ferrajoli, 2018: 564). Para completar esta definición, destacamos que también comprende casos de tribunales conformados por jurados populares donde el sistema de valoración de pruebas es la íntima convicción. Además, se lo ha distinguido por la neta diferenciación de la función requirente respecto de la decisoria; «igualmente, porque la interposición y contenido de la acción, es la que determina el ámbito de la jurisdicción, la que carece de iniciativa y no puede actuar de oficio. Acusador y acusado se encuentran situados en un pie de igualdad, enfrentados a través de un contradictorio en cuyo transcurso aportarán sus postulaciones, acreditaciones y alegaciones, de manera pública y actuada, frente a un tribunal que se sitúa como un tercero imparcial e imperativo y que expresará su decisión conforme al convencimiento alcanzado en las deliberaciones» (Vázquez Rossi, 2004: 189-190).

Un tema para destacar se refiere a la conocida comparación entre el sistema de enjuiciamiento inquisitivo y el acusatorio. Importante doctrina postula terminar con tal referencia al sostener que no corresponde hablar de proceso penal inquisitivo, «puesto que no debe ser considerado éste como un verdadero proceso al violar el elemental requisito de que el juez sea un tercero imparcial entre dos partes parciales, en pie de igualdad y de contradicción». Concluyen esta idea tan fuerte diciendo que «El proceso acusatorio es el verdadero proceso» (Montero Aroca, 2000: 106).

2. ¿Cuáles son las características del sistema acusatorio?

- 2.1 En cuanto a la Situación histórica: Atenas (antigua Grecia), República Romana, Inglaterra, Estados Unidos y luego en expansión a casi todos los países de América.
- 2.2 Finalidad del proceso: la protección y vigencia de los derechos fundamentales del individuo. «El estado aparece al servicio de los miembros de la sociedad y su misión es resolver conflictos entre individuos» (Vélez Mariconde, 1986, cit. por Coussirat y otros autores, 2008: 49).
- 2.3 Composición del Tribunal. Jurisdicción penal: es ejercida por tribunales populares. Históricamente fueron asambleas del pueblo, también tribunales colegiados, tribunales constituidos por jurados o más conocidos como jurados populares. Así, el tribunal se desempeña como árbitro entre dos partes con posiciones distintas: parte acusadora (Fiscal, particular ofendido como querellante exclusivo, acción popular) y parte acusada (imputado asistido por su defensor), que se enfrentan para el logro de sus pretensiones. Una característica fundamental del sistema es que el juez, asamblea o jurado, es un tercero que, «como tal, es imparcial (no parte), imparcial (no interesado personalmente en el resultado del litigio) e independiente (no recibe órdenes) de cada uno de los contradictores» (Alvarado Velloso, 1997: 87).

Vale destacar algunos antecedentes históricos que permiten entender con más claridad las ventajas del jurado popular: en épocas de la monarquía los campesinos eran juzgados por sus pares también campesinos, el juicio se llevaba a cabo

por un jurado de hombres del mismo lugar. «Este jurado de pares permitía al enjuiciado confiar en la imparcialidad y la justicia de su fallo, pues nacidos en el mismo territorio, criados con las mismas costumbres, podían comprender mejor porqué el presunto delincuente había violado la ley. Y en la simpleza de este argumento residió y reside actualmente el sistema de jurados en el enjuiciamiento inglés» (Ábalos, 2008: 417). Con semejantes criterios se juzgaba a los nobles: que eran juzgados por otros nobles entre sí con el sistema de jurados. Más adelante en la historia, a fines del siglo XVIII Becaría proclamó al sistema de los jurados como mejor sistema de juzgamiento, con el método de la íntima convicción, motivo por el cual no puede ser compelido a dar cuenta severa de su veredicto. El jurado era el verdadero juez de los hechos a partir de la valoración de pruebas que se incorporaran debidamente en el debate. Tales razones justifican el mantenimiento e invariabilidad del juicio por jurados en países adelantados como Estados Unidos de Norte América e Inglaterra, hasta los tiempos presentes (Ábalos, 2008). En consecuencia el tribunal puede ser colegiado (técnico o jurado popular), sin embargo actualmente se admite la intervención del Juez en salas unipersonales. Es posible que el tribunal sea unipersonal con un sistema acusatorio, siempre y cuando se garantice su imparcialidad, imparcialidad e independencia.

- 2.4 Sujetos de la persecución penal: Si bien históricamente la persecución penal estaba en manos de personas de existencia física, que eran originariamente la víctima o el ofendido penalmente por el delito (derecho Germano antiguo); también hubo sistemas que reconocieron la acción popular donde se autorizada a cualquier ciudadano el ejercicio del derecho a la persecución penal (Grecia, Roma, Sistema Anglosajón y parcialmente en la ley de enjuiciamiento criminal Española). Con el avance de los siglos se implementó la intervención del Órgano de Acusación Pública. En la actualidad, a partir que cualquier persona puede denunciar, el órgano de acusación es el Fiscal. Si la denuncia es respecto a delitos de acción pública, la acción será ejercida por el Fiscal interviniente, si son delitos de acción privada, solo se admite el ejercicio de la acción a cargo del ofendido como querellante exclusivo. La gran mayoría de legislaciones procesales admiten la intervención de la víctima como querellante particular en delitos de acción pública o dependientes de instancia privada. Lo característico del sistema acusatorio con respecto a los órganos de acusación, es que además de la función de acusar, tienen potestad para promover el inicio del proceso de oficio o previa recepción de renuncias y son los encargados de la dirección de la instrucción, actualmente conocida como investigación penal preparatoria. Los Fiscales cuentan en los códigos procesales modernos con amplias facultades para ello, las que se distinguen o deben distinguirse y separarse con claridad, de las atribuciones jurisdiccionales propias del tribunal. De este modo se logra concretar un postulado elemental del sistema que consiste en la división entre funciones de investigación y acusación (Fiscal, querellante) con las tareas de juzgar y sentenciar (tribunal).
- 2.5 Obligaciones y facultades del Tribunal: además de lo expuesto al hablar de la jurisdicción, queremos destacar las obligaciones de los integrantes del tribunal para desempeñarse con imparcialidad, independencia e imparcialidad, las que son de alcance tanto para el juez técnico como de los jurados populares. El tribunal presencia una contienda, la que se desenvuelve frente a los jueces técnicos o jurados populares, donde son meros observadores, sin poder alguno de intervención ya sea para lograr el ingreso de información, hacer preguntas a las personas que declaren u ordenar de oficio medidas de pruebas. Carecen de atribuciones para esto. Solo podrán dictar el veredicto de culpabilidad o no culpabilidad, en tanto que un juez técnico, en el juicio por jurados, podrá actuar como director del proceso para controlar la actividad de las partes. Para el caso que el juicio se lleve a cabo ante jueces profesionales, ya sea en colegio o salas unipersonales, éstos tendrán facultades de dirección y dictado de la sentencia, pero no se admite que dispongan la incorporación de pruebas de oficio (carecen de facultades autónomas de investigación y prueba), ni podrán llevar a cabo actos para que se incorpore información al proceso mediante interrogatorios al imputado y testigos. Las leyes, por lo general, solo autorizan a efectuar preguntas aclaratorias de modo excepcional, siendo que dicha función es reconocida a la parte acusadora y a la defensa técnica. Tendrán facultades de dirección del proceso, como se sostuvo precedentemente.
- 2.6 Situación del acusado - Ejercicio del derecho de defensa: el imputado es un sujeto de derechos colocado en una posición de igualdad con el acusador; cuya situación jurídica durante el procedimiento, no varía hasta la condena (Maier; 2012). En el sistema acusatorio, si bien el imputado, durante el proceso es una persona sobre la cual recae un estado de sospecha suficiente o donde podrán presentarse elementos de convicción suficientes en su contra que lo incriminen; goza generalmente de libertad durante el proceso y la prisión preventiva es una excepción, ello como consecuencia del reconocimiento del estado de inocencia hasta que una sentencia lo declare culpable, previo haberse llevado a cabo un juicio justo.

Con respecto al ejercicio del derecho de defensa, es considerado como un derecho fundamental a tal punto que ha sido consagrado con fuerza de garantía constitucional para la gran mayoría de países y estados que implementaron este sistema. En nuestro país se lo reconoce de modo expreso por el art. 18 de la C.N. logrando mayor fuerza con los tratados internacionales de derechos humanos con jerarquía constitucional.

- 2.7 Ejercicio de los derechos de las partes: Desde el inicio del proceso las partes tienen facultades para el ejercicio de los derechos y atribuciones que las leyes reconocen, con pleno respeto a las reglas del contradictorio, bilateralidad e igualdad de armas resultantes de la garantía de inviolabilidad de la defensa en juicio e igualdad ante la ley. Durante la etapa de investigación, el órgano de acusación se encuentra legitimado para ejercer y promover la acción penal, podrá ordenar medidas de coerción previstas mientras que la defensa podrá solicitar su control jurisdiccional, cuando considere que afectan sus derechos. En el mismo sentido, se autoriza el control del proceso por los jueces para garantizar la situación de igualdad de las partes. El Ministerio Público o el querellante (particular o exclusivo), tienen a cargo la acusación y por lo tanto la carga de la prueba sobre los extremos de la misma.
- 2.8 Características del proceso en la etapa de investigación y del juicio: La etapa de la investigación tiende a permitir el ejercicio efectivo de las garantías constitucionales del imputado, si bien la mayoría de los códigos procesales establecen su carácter escrito y oral para los casos en que se lleven a cabo audiencias orales de control u otras previstas en las mismas leyes procesales, como audiencias de anticipos probatorios, audiencias multipropósito, de controles jurisdiccionales, de prisión preventiva y de control de la acusación, estos actos se cumplen oralmente, en tanto que la recepción de pruebas testimoniales u otras, en general es por escrito durante la I.P.P. Es decir que la etapa de investigación actualmente es en gran parte escrita y también oral, aunque destacamos que la tendencia es que tanto las actas como otros documentos procesales durante la etapa de instrucción, sean instrumentados en video filmaciones con audios, de modo que se procura eliminar el expediente para emplear en su lugar un legajo que cada parte llevará con conocimiento y aviso de su contenido a la contraria, para resguardar el juego limpio y la buena fe procesal. En cambio la etapa preliminar y del juicio, se llevan a cabo mediante audiencias orales, públicas, contradictorias y continuas, salvo los casos excepcionales autorizados por la legislación. Así, cobran importancia por medio de la oralidad, la elaboración de una teoría del caso y todos aquellos actos relevantes como los alegatos de apertura y/o la formulación de acusación, las declaraciones de imputados, testigos, peritos, la incorporación de pruebas materiales por intermedio de testimonios, los incidentes u otros planteos durante el desarrollo de la audiencia de juicio; los alegatos de apertura, cierre o clausura y el veredicto por el Jurado Popular o la sentencia, si la dicta un Tribunal técnico. Cabe destacar que como consecuencia de la oralidad, en el sistema acusatorio el juicio es público, lo que a su vez permite garantizar la contradicción entre los órganos de acusación y defensa además de la continuidad e intermediación del tribunal y de las partes. La oralidad con el empleo de lenguaje claro junto al carácter público de las audiencias, confiere transparencia, promueve el control de los actos de administración de justicia y mejora la calidad de los mismos. El tiempo que se emplea para el desarrollo de los actos del juicio es fundamental para proteger la memoria de los jurados o jueces técnicos, de los defensores y de la parte a cargo de la acusación. El carácter continuo del juicio, también conocido como la «continuidad del proceso», hace referencia a que el juicio se lleve a cabo en un lapso breve de tiempo y sin dilaciones que entorpezcan el dictado de sentencia dentro de la mayor brevedad. En razón que los alegatos finales o de cierre se exponen inmediatamente después de clausurada la etapa de recepción de pruebas, lo que acontece de forma sucesiva a testimonios (calificados y que habiliten con sus deposiciones la incorporación de otras pruebas materiales, documentales, informativas, etc.), la continuidad del proceso es elemental para proteger la memoria tanto de los sujetos procesales como de los miembros del tribunal técnico o del jurado popular, quienes luego de los alegatos, pasarán a deliberar para el dictado del veredicto o sentencia. Sumado a esta característica, también se respeta la regla técnica de concentración del tribunal, que se refiere a que los jueces que dicten veredicto o sentencia deben haber presenciado el debate desde su comienzo hasta su fin.
- 2.9 Sistema de Valoración de Pruebas: en el acusatorio adversarial, para el juicio por jurados populares, impera el sistema de valoración probatoria de la íntima convicción, lo que significa que quienes resuelven no deberán explicar los fundamentos de su veredicto ni el razonamiento empleado para arribar al mismo. Tampoco se deben mencionar cuales fueron las pruebas que utilizó el jurado ni dar a conocer públicamente los motivos, argumentos o razones de sus fundamentos. La íntima convicción implica conferir al jurado popular, el poder de dictar el veredicto por estar convencido íntimamente, más allá de toda duda razonable, que el acusado debe ser declarado culpable o no culpable. Las razones, motivos o fundamentos del veredicto tienen como base el juicio oral, público, contradictorio y continuo que se llevó a cabo en presencia de los jurados populares. El veredicto no es un producto resultante de la arbitrariedad o capricho porque el sistema de valoración probatoria sea la íntima convicción. El veredicto del jurado popular es un acto jurisdiccional muy serio, resultante de toda la prueba expuesta oralmente en las audiencias del juicio, de las argumentaciones de las partes tanto en alegatos de apertura y finales; en las incidencias u objeciones formuladas. El veredicto también tiene como base argumental y de razonabilidad, las instrucciones impartidas por el juez técnico, tanto iniciales como instrucciones finales, las que constituyen verdaderas normas que motivan su dictado. También el veredicto es el resultado de una deliberación que sin dudas es exigente en cuanto al análisis de todas las evidencias y pruebas expuestas en el juicio, porque cuando el sistema adoptado es del jurado clásico, será necesaria la unanimidad de doce personas para la declaración de culpabilidad en tanto que en los otros sistemas, se requieren mayorías considerables según las leyes locales de cada provincia o estado,

que generalmente son exigentes con respecto al número de jurados y el porcentaje necesario. Por lo tanto, el sistema de la íntima convicción como método de valoración de pruebas en los juicios por jurados populares, es coherente y se sustenta en todos estos institutos que confieren legitimidad plena al veredicto.

Si el tribunal es técnico, integrado por jueces abogados, el método valorativo de pruebas es el de la sana crítica racional o libre convicción. «El tribunal debe llegar a una decisión luego de una merituación de los elementos de juicio incorporados y esa valoración razonada debe ser explicitada. En otras palabras, el Tribunal debe explicar, debe dar las razones de por qué valora de determinada manera...y dar las razones por las que estima probado el hecho, la autoría del imputado, el encuadre legal... los motivos de la pena... » (Coussirat, 2008: 57), lo que facilita el control de la sentencia por las partes y por cualquier interesado, al mismo tiempo que se cumple con los requisitos constitucionales de publicidad de los actos de gobierno del poder judicial.

2.10 La sentencia: como se expuso, si el juicio fue por jurados populares, la decisión final es el veredicto, se logra cuando exponen su decisión y voluntad los integrantes del jurado popular ya sea por unanimidad o por mayoría, según sea el sistema legislado. Se arriba al veredicto, por votación secreta y el resultado se hace público mediante la lectura a viva voz del veredicto. Si el juicio se llevó a cabo ante un tribunal técnico profesional, la decisión final es la sentencia que se dicta inmediatamente de concluida la audiencia de juicio, cuando así lo dispone el tribunal y pasa a una deliberación secreta, luego de la misma dicta sentencia que es leída a viva voz en la sala. Los fundamentos de la sentencia podrán ser expuestos oralmente por el presidente y ministros del tribunal en ese mismo acto o diferir su lectura su fuere necesario dentro del plazo que la legislación procesal lo autorice.

2.11 Actos y desarrollo del proceso: el Sistema Acusatorio posibilita un acercamiento e incluso mayor participación ciudadana en la administración de justicia, respondiendo a lo que la sociedad legítimamente reclama: un servicio que brinde respuestas en tiempos útiles, que sea transparente, que acompañe a la víctima, que abandone el expediente papel, que llegue al núcleo de las grandes organizaciones criminales; en suma, que sea más eficiente, accesible y humano (Borinski, 2020).

3. Sistema Inquisitivo

3.1 Ubicación en la historia. Tuvo su máxima expresión en la Edad Media. En esa época se mesclaban las normas religiosas con las jurídicas, la idea de delito y pecado, a lo que se suma que el Derecho Canónico tuvo mucha trascendencia hacia el derecho común y por lo tanto los delitos eran considerados acciones contrarias al orden del príncipe que a su vez tenía autoridad proveniente de Dios, lo que implicaba la necesidad de imponer sanciones por medio de procedimientos penales dotados de mucho rigor. Si a ello se suma que durante muchos siglos se acudía a la prueba de confesión, la imposición de la tortura como vía para su logro se incrementó, cuya aplicación era coherente con las características del sistema: escrito, secreto, con desigualdad de armas especialmente para el ejercicio de la defensa y las atribuciones probatorias y de investigación para el tribunal. El sistema inquisitivo logró vasta aplicación durante los siglos XII al XV. Luego comenzó a ser atenuado con el iluminismo y la revolución francesa.

3.2 Finalidad del proceso: fue utilizado como herramienta o método de los gobiernos autoritarios y absolutistas de la época para sostener y mantener el poder que ejercían. La finalidad del proceso era la protección de los intereses del poder.

3.3 Jurisdicción: es ejercida por magistrados permanentes, por lo general en salas unipersonales. Antiguamente representaban a quien ejerce el poder de modo absoluto o de un modo central. Actualmente, son jueces técnicos que ejercen funciones de investigación y jurisdiccionales. Es decir que el tribunal tiene facultades autónomas de investigación o de impulsar pruebas. Admite la doble instancia.

3.4 Acción: ejercida en la historia del sistema inquisitivo, por un procurador real, pero se podía promover de oficio por un magistrado cuando tuviera conocimiento de una denuncia secreta, admitiendo que el mismo sujeto tuviera a cargo el ejercicio de acción y jurisdicción. Es decir que el órgano jurisdiccional puede ejercer la acción penal ya sea si ha sido promovida por un procurador (fiscal en el sistema mixto), o directamente de oficio, lo que implica el ejercicio conjunto de las facultades de investigación y resolución respecto de la situación del acusado. Es decir se atribuye al mismo tribunal las funciones de investigación, juzgamiento y dictado de sentencia.

3.5 Impulso procesal: El Juez tiene poder absoluto de impulso procesal, de investigación, lo que le permitía ejercer discrecionalmente o bajo otros criterios, las actividades procesales necesarias para el avance del caso y lo que pone en riesgo el derecho de toda persona acusada a un proceso penal rápido o al cumplimiento del plazo razonable del proceso judicial.

- 3.6 Medidas de coerción en el sistema inquisitivo se imponen como regla o como criterio general. Ej.: detención, incomunicación, prisión preventiva, etc.
- 3.7 Derecho de defensa, Posición de las partes: la situación procesal del imputado y de su defensor están en evidente desproporción o desigualdad con relación al mismo órgano de la acusación, que es el propio tribunal. El derecho de defensa tiene limitaciones reales o en otros casos no se respeta o no se facilita, todo ello por las características del proceso inquisitivo: escrito, secreto, facultad del tribunal de rechazar pruebas sin fundamentos o sin control por otros tribunales e impedimentos para el control de las pruebas de cargo.
- 3.8 Sistema de valoración de pruebas: rige el sistema de la prueba tarifada o sistema de pruebas legales o positivo, es decir aquellas pruebas establecidas por una ley que le otorga valor, ejemplo «a confesión de parte, relevo de prueba», o «testigo único, testigo nullus» que significa que un solo testigo no aportaba prueba suficiente.
- 3.9 Trámite, publicidad y contradictorio: el proceso tramita por escrito, no hay publicidad, es secreto y no existe o es muy limitado y/o restringido el contradictorio entre las partes.

4. Sistema mixto

A modo de resumen, con motivo de la reacción frente al sistema inquisitivo, luego de la Revolución Francesa, el sistema acusatorio no logró su aplicación plena, porque la fuerza de la costumbre procesal tenía mucho peso. El sistema mixto es aquel en donde se aplican diversos institutos del sistema inquisitivo de manera atenuada. «Es una reunión o yuxtaposición de elementos inquisitivos y acusatorios», aunque prevalecen los acusatorios (Vélez Mariconde).

- 4.1 Históricamente, si bien existen antecedentes del sistema en el derecho romano imperial, se lo ubica con un hecho del siglo XIX puntual que fue la sanción del Código Napoleónico de 1808, el que tuvo repercusión en varios países de Europa. En la República Argentina, el primer sistema mixto de notoriedad fue con el Código de la Provincia de Córdoba en 1939 y luego con el C.P.P. de la Nación en 1992.
- 4.2 Finalidad en el sistema mixto: «...satisfacer los intereses de la sociedad en el descubrimiento y el castigo de la delincuencia y... la preservación de las libertades individuales del sujeto sometido a proceso» Coussirat, et.al., 2008: 65).
- 4.3 Jurisdicción: el sistema se caracteriza por tener dos etapas bien diferenciadas, la de investigación llamada instrucción formal a cargo de un Juez de Instrucción y la segunda etapa, del juicio cumplida por un tribunal de jueces técnicos profesionales. Las facultades jurisdiccionales son ejercidas por el juez de instrucción en la primera etapa y por el tribunal de juicio en la segunda.
- 4.4 Acción penal: su ejercicio se le atribuye al órgano estatal de acusación que es el Fiscal sin perjuicio que en algunos países se reconoció facultades de acusación a los damnificados y se permitió la intervención de los mismos como actores civiles. Una vez promovida la acción penal por el Fiscal, es el Juez de Instrucción quien sigue adelante llevando a cabo los actos de investigación, pero al momento de clausurarla, es el Fiscal quien ejerce la acusación requiriendo la citación a juicio. Sin embargo en la etapa del juicio, el tribunal tiene facultades para disponer la producción de pruebas e interrogar testigos. En este sistema son los jueces quienes comienzan los interrogatorios, haciéndolo de un modo amplio y profundo, generalmente, dejando sin preguntas o con poco margen, para que formulen los sujetos procesales.
- 4.5 Derechos y facultades de las partes: durante la instrucción, el Juez dirige la misma; el proceso transita una etapa en ciertos momentos secreta, limitadamente pública, donde las pruebas que ofrezcan podrán ser rechazadas si el Juez de Instrucción las considera impertinentes o inútiles, lo que implica que la bilateralidad y regla técnica del contradictorio no logra plena aplicación. En la etapa del juicio oral y público, la igualdad de armas entre los sujetos procesales logra mayor operatividad, sin embargo tienen rasgos inquisitivos las atribuciones de los jueces autorizados ordenar pruebas y formular preguntas a testigos y de este modo generar la introducción de información. El juicio es oral, público, contradictorio y continuo.
- 4.6 Valoración de pruebas: se aplica el sistema de la libre convicción o sana crítica racional.
- 4.7 Sentencia: el juicio de única instancia, culmina con el dictado de la sentencia sin embargo se admiten y regulan recursos extraordinarios de casación, inconstitucionalidad y revisión (Vélez Mariconde, 1986: 23).

Vale la pena recordar lo sostenido por Francesco Carrara con respecto al sistema acusatorio, quien destacó que fue la forma primitiva en los juicios criminales porque prevalecía en el delito y la pena el concepto del interés privado y se basa en el principio de que nadie puede ser llevado a juicio sin una acusación que otro sostenga en contra de él ante las autoridades competentes. Esta idea central del sistema, tiene pleno encuadramiento jurídico en la República Argentina a partir de las normas constitucionales que surgen de los pactos internacionales de derechos humanos y de principios con la misma supremacía contenidos en la C.N., que parten de la garantía a favor de las víctimas a tener una tutela judicial efectiva y pleno acceso a la jurisdicción. Es decir, el punto de partida del sistema procesal de enjuiciamiento penal acusatorio con litigación adversarial, es el reconocimiento de los derechos de víctimas u ofendidos ante la afectación o perjuicio a los bienes jurídicos que protege el derecho penal a favor del afectado, para formular acusación (que en este sentido comprende las actividades de promover la acción penal, impulsar su ejercicio para reunir evidencias y luego, si hay pruebas, acusar). Por lo tanto, pasaremos a estudiar los fundamentos legales del reconocimiento de los derechos de las víctimas, como partes legitimadas en el sistema acusatorio para intervenir:

5. ¿Qué establece la legislación sobre cuál es el sistema establecido con jerarquía constitucional?

- 5.1 DADyDH: Declaración Americana de Derechos y Deberes del Hombre: DERECHO DE JUSTICIA. Artículo XVIII.- Toda persona puede concurrir a los tribunales para hacer valer sus derechos.
- 5.2 DUDH: Declaración Universal de Derechos Humanos: Artículo 8.- Toda persona tiene derecho a un recurso efectivo ante los tribunales nacionales competentes, que la ampare contra actos que violen sus derechos fundamentales reconocidos por la constitución o por la ley.
- 5.3 CEDH: Convención Europea de Derechos Humanos (se cita a modo de referencia, no tiene jerarquía constitucional para nuestro país): Art. 13. Toda persona... tiene derecho a la concesión de un recurso efectivo ante una instancia nacional...
- 5.4 DADH: Convención Americana sobre Derechos Humanos: Artículo 8.- Garantías judiciales: 1. Toda persona tiene derecho a ser oída, con las debidas garantías y dentro de un plazo razonable, por un juez o tribunal competente, independiente e imparcial, establecido con anterioridad por la ley, en la sustanciación de cualquier acusación penal formulada contra ella, o para la determinación de sus derechos y obligaciones de orden civil, laboral, fiscal o de cualquier otro carácter. Artículo 25.- Protección judicial. 1. Toda persona tiene derecho a un recurso sencillo y rápido o a cualquier otro recurso efectivo ante los jueces o tribunales competentes, que la ampare contra actos que violen sus derechos fundamentales...
- 5.5 PIDCyP: Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos: Artículo 14.-
1. Todas las personas son iguales ante los tribunales y cortes de justicia. Toda persona tendrá derecho a ser oída públicamente y con las debidas garantías por un tribunal competente, independiente e imparcial, establecido por la ley, en la substanciación de cualquier acusación de carácter penal formulada contra ella o para la determinación de sus derechos u obligaciones de carácter civil.
 2. Toda persona acusada de un pleito tiene derecho a que se presuma su inocencia mientras no se pruebe su culpabilidad conforme a la ley.
 3. Durante el proceso, toda persona acusada de un delito tendrá derecho, en plena igualdad, a las siguientes garantías mínimas: a) A ser informada sin demora,... en forma detallada, de la naturaleza y causas de la acusación formulada contra ella; b) A disponer del tiempo y de los medios adecuados para la preparación de su defensa y a comunicarse con un defensor de su elección; c) A ser juzgadas sin dilaciones indebidas; d) A hallarse presente en el proceso y a defenderse personalmente o ser asistida por un defensor de su elección; a ser informada, si no tuviera defensor, del derecho que le asiste a tenerlo y, siempre que el interés de la justicia lo exija, a que se le nombre defensor de oficio, gratuitamente, si careciere de medios suficientes para pagarlo; e) A interrogar o hacer interrogar a los testigos de cargo y a obtener la comparecencia de los testigos de descargo y que éstos sean interrogados en las mismas condiciones que los testigos de cargo; g) A no ser obligada a declarar contra sí misma ni a confesarse culpable.
 4. En el procedimiento aplicable a los menores de edad a efectos penales se tendrá en cuenta esta circunstancia y la importancia de estimular su readaptación social.
 5. Toda persona declarada culpable de un delito tendrá derecho a que el fallo condenatorio y la pena que se le haya impuesto sean sometidos a un tribunal superior, conforme a lo prescripto por la ley.
 7. Nadie podrá ser juzgado ni sancionado por un delito por el cual haya sido ya condenado o absuelto por una sentencia firme de acuerdo con la ley y el procedimiento penal de cada país.

La interpretación sistemática y conjunta de estas normas con el resto de las disposiciones constitucionales, permitieron obtener resoluciones de casos que sentaron jurisprudencia para destacar a continuación.

6. ¿El sistema acusatorio ha sido motivo de fallos en la Jurisprudencia internacional que reconoce sus principios y reglas técnicas?

- 6.1 Con evidente criterio acusatorio, la Corte Interamericana de Derechos Humanos ha reconocido expresamente el derecho al contradictorio, la bilateralidad e igualdad de armas en el proceso penal, al proteger la participación de víctimas y de sus herederos forzosos, por violaciones a los derechos humanos, de acceder a la justicia a efectos de proveerles una reparación. Esta doctrina fue sentada en los casos «Velázquez Rodríguez vs. Honduras (29.7.1988)» y en sentido similar: Fairén Garbí y Solís Corrales vs Honduras (26.6.1987); Loayza Tamayo vs. Perú (16.9.1997); Suárez Rosero vs. Ecuador (12.11.1997); Castillo Páez vs. Perú (22.11.1998); Kawas Fernández vs. Honduras (3.4.2009) y muchos más.
- 6.2 En *Bulacio vs. Argentina* (18.9.2003) la C.I.D.H. afirmó que la investigación y sanción de los responsables, reivindica la memoria de la víctima, da consuelo a sus deudos, significa reprobación oficial de las violaciones de los derechos humanos acaecidas y entraña compromiso que hechos como esos no vuelvan a ocurrir (Párr. 105), que la víctima a quien también amparan los derechos de que el juicio se lleve a cabo en un plazo razonable, se descubra la verdad y se sancione a los responsables (párr. 114); que la tutela judicial efectiva exigen que los jueces eviten dilaciones indebidas que produzcan impunidad, frustrando la debida protección de los derechos humanos... las víctimas deben tener acceso a todas las etapas del proceso (párrafo 121).
- 6.3 En el caso *La Cantuta vs. Perú* (29.11.2006), los familiares de las víctimas cuestionaron el sobreseimiento de jueces militares y lograron llevar el caso ante la C.I.D.H., la que desconoció los efectos de la cosa juzgada del sobreseimiento y mandó a asegurar que los familiares de las víctimas tengan pleno acceso y capacidad de actuar en todas las etapas e instancias y que el estado no puede argüir ninguna ley ni disposición de derecho interno para eximirse de la orden de la Corte de investigar y sancionar penalmente a los responsables de los hechos. Entre otras consideraciones para destacar, se sostuvo que el derecho de acceso a la justicia no se agota en que se tramiten procesos internos sino que debe además asegurar una decisión en un plazo razonable.
- 6.4 En «*La masacre de la Rochela vs. Colombia* (11.5.2007)», la Corte reiteró que el acceso a la justicia debe asegurar, en tiempo razonable, el derecho de las presuntas víctimas o sus familiares, a que se haga todo lo necesario para conocer la verdad de lo sucedido y para que se sancione a los eventuales responsables pues el derecho a la verdad se encuentra subsumido en el derecho de obtener de los órganos competentes del Estado el esclarecimiento de los hechos violatorios y las responsabilidades correspondientes. El estado sino investiga de manera adecuada y sanciona a los responsables, viola el deber de respetar los derechos reconocidos por la Convención y garantizar su libre y pleno ejercicio, tanto de la presunta víctima como de sus familiares, impide que la sociedad conozca lo ocurrido, propicia la repetición crónica de las violaciones de derechos humanos y la total indefensión de las víctimas y de sus familiares (párr. 148).
- 6.5 En *Zambrano Vélez, vs Ecuador* (4.7.2007), se concluyó que el derecho a investigar no se contrapone al derecho que tienen las víctimas y sus familiares a ser oídos y a participar ampliamente en el procedimiento (párrafo 120). «La Corte ha establecido que el deber de investigar no debe ser asumido por el Estado como una simple formalidad condenada de antemano a ser infructuosa, o como una mera gestión de intereses particulares, que dependa de la iniciática procesal de las víctimas o de sus familiares o de la aportación privada de elementos probatorios. Esto último no se contrapone con el derecho que tienen las víctimas de violaciones a derechos humanos o sus familiares, a ser escuchados durante el proceso de investigación y el trámite judicial, así como a participar ampliamente de los mismos».
- 6.6 En *Albán Cornejo vs. Ecuador* (22.11.2007), la C.I.D.H., destacó un punto elemental relacionado con el sistema de enjuiciamiento acusatorio: la efectiva participación del querellante aunque se trate de casos en los que no estén comprometidos delitos de lesa humanidad sino otras figuras penales. Se trató de un caso de homicidio culposo por mala praxis médica. Se fijó la siguiente doctrina judicial: que el estado ecuatoriano no aseguró el acceso efectivo de las garantías y protección judiciales de los padres de la víctima (en violación a los arts. 8.1 y 25 C.A.D.H.), en tanto tuvo una actitud pasiva durante el proceso de investigación y trasladó a las presuntas víctimas la carga de realizar diversas diligencias para preparar la acción penal e impulsar la investigación para el esclarecimiento de los hechos y no realizó un enjuiciamiento oportuno y mandó pagar la indemnización.

7. ¿Cuáles son los Fallos de la CSJN y la doctrina judicial que consagra el sistema acusatorio?

7.1 «Mostaccio, Julio Gabriel s/homicidio culposo», CSJN (2004) remitiéndose a los fundamentos expuestos en fallos anteriores, como «Cáceres», precedente que a su vez remite al conocido caso «Tarifeño». El proceso se refiere a la sentencia dictada por un Juzgado Correccional de la Provincia de Mendoza que condenó al imputado, a la pena de seis meses de cumplimiento efectivo y cinco años de inhabilitación especial para conducir vehículos automotores, como autor del delito de homicidio culposo. Lo notorio fue que el Fiscal, cuando alegó, se abstuvo de solicitar pena y pidió la aplicación del nuevo C.P.P. para esa fecha, es decir del sistema acusatorio establecido por ley 6730 de la Provincia. No obstante la abstención del Fiscal, el Juez Correccional dictó la sentencia condenatoria frente a la que se dedujeron recursos extraordinarios de inconstitucionalidad y casación ante la SCJ de Mza, que rechazó el recurso de casación en cuanto al fondo del planteo razón por la cual la defensa planteó el remedio federal que fue concedido. Así la CSJN, por mayoría, declaró «procedente el recurso extraordinario federal y dejó sin efecto el pronunciamiento que había sido objeto de impugnación» (Peñasco, 2019).

Entre las numerosas enseñanzas de estos fallos, podemos mencionar la nulidad de las sentencias condenatorias cuando el Fiscal, con fundamentos y razonabilidad, solicite la absolución del imputado.

Si bien el poder judicial a través de los tribunales tiene atribuida la jurisdicción, lo que implica la potestad de juzgar en un proceso penal, resolviendo el conflicto entre las partes, en materia penal el estado es representado por el M.P.F. para el ejercicio de la acción penal y por otro lado se encuentra el Juez como tercero imparcial, no comprometido con las posiciones de las partes, que es quien tiene la función de resolver el litigio con imparcialidad. Esta división de competencias garantiza el principio de contradicción y la realización eficiente del derecho de defensa del imputado. El modelo procesal delineado por la C.N. distingue claramente la función de perseguir y acusar de la función de juzgar y penar, las cuales son independientes y distintas y cada una de éstas está a cargo de órganos diferenciados y autónomos (Buteler, 2007: 46). En el precedente al que remitió el fallo, se dispuso: «3º) Que esta Corte tiene dicho reiteradamente que en materia criminal la garantía consagrada por el art. 18 de la Constitución Nacional exige la observancia de las formas sustanciales del juicio relativas a la acusación, defensa, prueba y sentencia dictada por los jueces naturales (Fallos: 125:10; 127:36; 189:34; 308:155 7, entre muchos otros). 4º) Que en el sub lite no han sido respetadas esas formas, en la medida en que se ha dictado sentencia condenatoria sin que mediase acusación. En efecto, dispuesta la elevación a juicio (fs. 414/416 del principal), durante el debate el fiscal solicitó la libre absolución del sujeto pasivo del proceso (fs. 507/508 del mismo cuerpo), y, pese a ello, el tribunal de juicio emitió la sentencia recurrida, por lo que corresponde decretar su nulidad y la de las actuaciones posteriores que son consecuencia de ese acto inválido» (voto de los Ministros Petracchi, Belluscio y Bacque, CSJN, 1989).

7.2 En el caso Quiroga, Edgardo Oscar s/causa 4302 CSJN 13-12-2004, donde se declaró la inconstitucionalidad del art. 348 del C.P.P.N., se profundizó el modelo acusatorio adversarial, toda vez que dicho fallo sentó la doctrina que la función de ejercicio de la acción o pretensión punitiva del estado le corresponde exclusivamente al MPF en la etapa de la investigación penal preparatoria. Asimismo sentó dos grandes conclusiones: por un lado, que los Jueces no deben acusar ni los Fiscales deben Juzgar; se expuso la necesidad de asegurar la independencia funcional del Ministerio Público Fiscal, consagrada por el art. 120 de la C.N.

Si bien, por lo general los Ministerios Públicos integran el poder judicial y sus representantes cumplen la función asignada, los fiscales ejercen su trabajo desde una posición muy distinta y diversa con respecto a los jueces, por esa razón, entre otras, una de las grandes doctrinas judiciales resultantes de este fallo fue que NI EL FISCAL PUEDE JUZGAR NI EL JUEZ PUEDE ACUSAR, porque se declaró inconstitucional el artículo 348 del CPPN en la parte que habilitaba a la Cámara de Apelaciones a resolver la contienda entre el Fiscal de Instrucción y el Juez cuando este último no estuviere de acuerdo con el requerimiento de sobreseimiento practicado por el MP.

7.3 Lineamientos básicos del sistema acusatorio: La CSJN, al precisar qué debe entenderse por procedimientos judiciales a los efectos del art. 18 de la Constitución Nacional, ha dicho que esa norma exige observancia de las formas sustanciales del juicio relativas a la acusación, defensa, prueba y sentencia dictada por los jueces naturales (Fallos: 125:10; 127:36; 189:34; 308:1557, entre muchos otros), y dotó así de contenido constitucional al principio de bilateralidad sobre cuya base, en consecuencia, el legislador está sujeto a reglamentar el proceso criminal (Fallos: 234:270). Que de ello se sigue que la exigencia de acusación, como forma sustancial de todo proceso penal, salvaguarda la defensa en juicio del justiciable, sin que tal requisito tenga otro alcance que el antes expuesto o contenga distingo alguno respecto del carácter público o privado de quien la formula (Fallos: 143:5 y 321:2021)...la etapa del debate materializa claramente principios de puro cuño acusatorio dada la exigencia de oralidad, continuidad, publicidad y contradictorio, los cuales no sólo responden a un

reclamo meramente legal sino que configuran verdaderos recaudos de orden constitucional (arts.18 y 24 CN; art. 8.5 CADH; art. 14.1 PIDCyP; art. 26 DADDH y art. 11.1 DUDH).

- 7.4 El juez que intervino como Juez de Instrucción no debe integrar el Tribunal de Juicio en la misma causa. (Quien instruye no debe juzgar en el mismo caso): El fallo concluyó declarando que es inconstitucional el art. 88 de la ley 24.121 en cuanto suprimió como motivo de inhibición del juez el hecho de que en el mismo proceso hubiere pronunciado sentencia o auto de procesamiento (CSJN, 17/5/2005).
- 7.5 Corresponde el apartamiento del juez integrante de la Cámara de Apelaciones para intervenir en el Tribunal del Juicio: «Si se aduce que la sentencia condenatoria confirmada por el voto mayoritario de los mismos jueces que habían intervenido en el proceso -en el caso, revisando el auto de procesamiento- afecta una garantía del derecho internacional, cual es la imparcialidad del tribunal, el tratamiento del tema resulta pertinente por la vía establecida en el art. 14 de la ley 48, puesto que la omisión de su consideración puede comprometer la responsabilidad del Estado Argentino frente al orden jurídico supranacional (dictamen del Procurador al que adhiere la Corte)». «Cabe dejar sin efecto la sentencia de la Cámara de Apelaciones que confirmó una condena con el voto mayoritario de los mismos jueces que habían intervenido en la revisión del auto de procesamiento, ya que al implicar esas decisiones un estudio minucioso de la cuestión -respecto de las consideraciones de hecho, prueba, calificación legal y determinación de responsabilidad desde el punto de vista de la culpabilidad-, verosíblemente pudo haberse afectado la posibilidad de un reexamen de la condena sin prejuzgamiento del caso, esto es, la imparcialidad del Tribunal (dictamen del Procurador al que adhiere la Corte)». «La revisión de una sentencia condenatoria por los mismos jueces que intervinieron previamente en la apelación del auto de procesamiento no garantiza la vigencia plena de la garantía de la doble instancia, la cual exige que magistrados que no conocieron anteriormente el hecho revisen las decisiones del inferior (dictamen del Procurador al que adhiere la Corte)». «Debe ser descalificada la sentencia de la Cámara de Apelaciones que confirmó una condena penal con el voto mayoritario de los mismos jueces que con anterioridad desestimaron las nulidades planteadas por la defensa y revisaron el auto de procesamiento, por resultar contraria a la garantía que tiene toda persona de ser juzgada por un tribunal imparcial» (voto de la doctora Argibay). «Resulta incompatible con la garantía de imparcialidad la circunstancia que sea un mismo juez el que intervenga en la instrucción del proceso y el que actúe en la etapa de juicio». «Quien debió emitir un juicio de verosimilitud podría quedar psíquicamente condicionado para emitir un juicio de certeza», generando ello un «temor de parcialidad». «No podrá formar parte del tribunal quien haya intervenido anteriormente, de cualquier modo, o en otra función o en otra instancia en la misma causa», «ni quienes hayan participado en una decisión posteriormente anulada por un tribunal superior» (CSJN, 8/08/2006).
- 7.6 Necesidad de existencia-sostenimiento de acusación para dictado de sentencia de condena: «La separación de las funciones de acusar y juzgar constituye, por otro lado, un principio asentado en los precedentes del Tribunal desde la perspectiva del derecho de defensa en juicio (doctrina de Fallos: 237:158; ver asimismo Fallos: 308:1557), perfeccionándose luego en la exigencia de acusación a partir de la prueba producida en el debate como forma sustancial del debido proceso, tal como se desprende de la doctrina iniciada en «Tarifeño»... De ello se sigue que la exigencia de acusación, como forma sustancial en todo proceso penal, salvaguarda la defensa en juicio del justiciable, sin que tal requisito tenga otro alcance que el antes expuesto (Fallos: 143:5 y 321:2021). Y no sólo eso, sino que es el único instrumento que tiene el Estado para provocar una decisión de culpabilidad o inocencia. Desde esta perspectiva, las consecuencias que, tanto para el a quo como para el fiscal ante esa instancia, se derivan de una serie de preceptos contenidos en las leyes procesales locales -y que a la postre permitirían la condena del imputado cuando el fiscal pidió su absolución- van en desmedro de los recaudos exigidos por la doctrina de V.E. para asegurar las garantías constitucionales de la defensa en juicio y el debido proceso, e implican un apartamiento infundado de los precedentes de la Corte, especialmente cuando, como en este caso, dicha posición ha sido expresamente invocada por los apelantes (Fallos: 307:1094; 329:2614)» (dictamen del Procurador General de la Nación al que se remitieron los ministros Lorenzetti, Highton de Nolasco, Fayt, Zaffaroni, CSJN, 17-3-2009).
- 7.7 Sentencia y alegatos: nulidad y validez. Lo escueto no indica lo arbitrario: «Para privar de validez a una sentencia de absolución, porque los jueces no advirtieron que el dictamen del fiscal era nulo, es necesaria la verificación razonada de esa tacha de modo que resulte patente y manifiesta. Más aún en este caso, en el que la cámara juzgadora examinó el punto y juzgó, por mayoría, que el alegato estaba fundado, y ajustado a las comprobaciones del proceso, de un proceso que estaba «pasando» ante los sentidos de esos jueces. A mi modo de ver, el fallo confunde ausencia de fundamento de un acto con el acierto o error de estos fundamentos». En resumen, puede ser escueto el alegato fiscal, pero en la medida en que no se demuestra una arbitrariedad palmaria, ni que, como correlato, la sentencia de absolución sea tachable por ese vicio, los fundamentos de la nulidad resultan solo aparentes y encierran una indebida sustitución de la función requirente, con grave desmedro del derecho que tiene toda persona a liberarse del estado de sospecha que importa la acusación de

haber cometido un delito, mediante una sentencia que establezca, de una vez y para siempre, su situación frente a la ley penal (CSJN, 19-11-2009).

- 7.8 Si el sujeto procesal puede intervenir en la causa, tiene el amparo del debido proceso legal: Caso Otto Wald (CSJN 21.7.1967), todo aquel a quien la ley le otorga personería para actuar en un proceso litigioso, se encuentra amparado por la garantía constitucional del derecho del debido proceso (art. 18 CN), que existe un derecho constitucional otorgado por igual a todos los litigantes y que se expresa en la posibilidad de obtener una resolución fundada en juicio previo conforme el ordenamiento jurídico. Luego este estándar fue seguido en el caso Higinio Panciroli (15.9.1981). Por lo tanto si la víctima u ofendido tiene plenas atribuciones para intervenir en el proceso penal, no corresponde restringir sus facultades de participación, como lo hacen numerosos códigos procesales penales del país (CSJN, 21-7-1967).
- 7.9 Igualdad de trato en el proceso: En el caso Sociedad Civil Deportivo Morón vs. Cigarroa (12.5.1977), la CSJN sostuvo que se agravia la garantía constitucional de la defensa en juicio que tiene todo aquel a quien la ley le reconoce personería para actuar en juicio, sea que actúe como acusador o acusado, como demandante o demandado, si se restringen sus derechos de participación (Franceschetti, 2010: 99).
- 7.10 Validez de la acusación sostenida por el querellante particular aún cuando el MPF no la sostenga: Caso Francisco Santillán (CSJN 13.8.1998), donde el alto tribunal recordó el concepto de un procedimiento judicial según la redacción del art. 18 de la C.N., para lo cual se exige que se observen las formas sustanciales del juicio relativas a acusación, defensa, prueba y sentencia dictada por los jueces naturales, dotando así de contenido constitucional al principio de la bilateralidad, base sobre la cual debe el legislador, reglamentar el proceso criminal. De tal forma que admitió la acusación del particular ofendido por el delito, a pesar que no había acusado el Fiscal. En el tramo procesal previsto en el art. 393 del CPPN (alegato sobre pruebas y a los efectos de que se formule acusación) podría ocurrir que: 1) El fiscal solicite absolución y no existe querrela: en este caso la petición de la fiscalía resulta vinculante para el tribunal de juicio. 2) El fiscal requiere absolución y que la querrela formule acusación: esta situación es la que generó la doctrina «Santillán» (Fallos 321:2021 rta. 13-8-98), decidiéndose que debe arribarse a la sentencia que puede ser condenatoria o absolutoria, por los siguientes fundamentos más salientes: a) La acusación puede ser de carácter pública (Fiscal) o privada (querellante); b) Si al querellante se le reconoció personería para actuar en juicio, está amparado por la garantía del debido proceso legal previsto en el art. 18 CN por lo que posee el derecho de obtener una sentencia fundada y c) El pedido de absolución del fiscal no desapodera al tribunal de juicio del ejercicio de la jurisdicción. (López, Jorge A., 2010).
- 7.11 Se confirmó el criterio acusatorio que legitima la condena si existe acusación previa ya sea pública o privada: El precedente fue el caso Edgardo Sabio (CSJN S. 58, xli - 11.7.2007): el Fiscal postuló la absolución de los encartados en los alegatos finales y que por ello el Tribunal de Juicio no podía condenar, en tanto que el Superior Tribunal de la Provincia de Río Negro sostuvo que al haber variado la integración de la CSJN, el precedente Santillán no lo consideraba vigente. El querellante recurrió el fallo ante la CSJN, que sostuvo que la sentencia de la corte provincial carecía de fundamentación suficiente, pues no aplicó un precedente (Santillán), con argumentos meramente conjeturales, que desconocen la conveniencia de asegurar la permanencia y estabilidad de las decisiones de la Corte, más allá de los cambios circunstanciales de su integración, en tanto no se aleguen fundamentos o medien razones que hagan ineludible su modificación (Franceschetti, 2010: 149).
- El querellante particular tiene facultades de intervención y para deducir recursos: Caso Oroz y Baretta (CSJN 13.4.1989), el querellante particular interpuso recurso extraordinario contra la resolución de sobreseimiento definitivo de los imputados, lo que fue denegado por la Cámara de Apelaciones en lo Penal competente por lo que el querellante dedujo el recurso correspondiente ante la SCJ de Buenos Aires que declaró mal concedido la impugnación y rechazó el planteo de inconstitucionalidad, por lo que dedujo recurso extraordinario ante la CSJN que dio lugar al planteo y ordenó dejar sin efecto la sentencia apelada de sobreseimiento. Sostuvo que negar al querellante particular la facultad de deducir recurso extraordinario en un caso de que medie cuestión federal, resulta violatorio de los arts. 5 y 31 de la C.N.- Además afirmó que debe ser obviada la restricción reglamentada por la norma (procesal), en casos en donde se veda a los querellantes particulares la interposición de recursos extraordinarios locales, aún en los casos en que planteen cuestión federal (Franceschetti y Gamba, 2010: 140).
- 7.13 Reconocimiento pleno a las facultades para recurrir a favor de la víctima como querellante: Caso Carlos Juri (CSJN 26.12.2006), se fijó la siguiente doctrina judicial: el ofendido tiene la facultad como querellante particular para recurrir en casación, porque el Ministerio Público puede recurrir en todos los supuestos, en los casos de sentencia absolutoria, cuando haya pedido la condena del imputado a más de tres años de pena privativa de libertad... mientras que el artículo...

habilita al querellante a recurrir en los mismos casos que el acusador público; y luego manifestó que el criterio del tribunal casatorio implica, para la víctima, un cercenamiento de las normas internacionales sobre garantías y protección judicial previstas en los arts. 8.1 y 25.1 de la Convención Americana de Derechos Humanos (Juri, CSJN 26.12.2006, cit. por Franceschetti y Gamba, 2010: 145).

- 7.14 El desempeño del rol de querellante como acusador particular, debe ser ejercido de modo coherente durante todo el proceso: En el caso Edgardo y Juan Carlos Del 'Olio (CSJN 11.7.2006), el tribunal oral condenó a uno de los imputados cuando el Fiscal había solicitado la absolución, por lo que la defensa planteó casación que fue desestimada, motivo por el que la causa llegó al Máximo tribunal del país por vía de recurso de queja. Sostuvo la Corte que estaba en tela de juicio el alcance del art. 18 de la C.N., por lo que admitió el recurso y dijo que la decisión del Juez Instructor de dar por decaído el derecho a responder la vista del requerimiento de elevación a juicio trajo aparejado para la parte querellante la pérdida de los derechos procesales vinculados al acto precluido. Si el particular ofendido no concretó objetivamente y subjetivamente su pretensión, no podrá integrar legítimamente una incriminación que no formuló previamente. Esta doctrina judicial enseña que la acusación responde al mantenimiento coherente de una posición acusadora durante todo el proceso penal (CSJN, 11.7.2006).

Concretamente en el caso, se revocó la sentencia condenatoria porque no había existido una acusación válida, toda vez que el MPF no requirió la imposición de condena en los alegatos finales y si bien el querellante sí lo hizo, éste no había presentado su acusación en oportunidad en que debía requerir la elevación a juicio; si el querellante no presentó acusación al momento en que fue notificado del requerimiento fiscal, no es válida la condena sobre la base de un alegato donde peticionó la misma, sin haber acusado en la etapa intermedia.

- 7.15 Legitimidad y validez para elevar la causa a juicio con la sola acusación del querellante particular: En autos Jorge Bernstein (CSJN 29.4.2008), durante el proceso la víctima postulaba la elevación de la causa a juicio mientras que el Fiscal de grado había pedido el sobreseimiento y se decidió admitir que la causa siguiera su curso y fuera elevada a juicio con la sola acusación del querellante. Se afirmó que la materia en tratamiento era el mismo tema analizado en oportunidad de fallar los casos Santillán y Quiroga, a cuyos fundamentos remitió en honor de la brevedad confirmando la resolución apelada que había permitido la elevación de la causa a juicio con la sola pretensión del querellante particular (CSJN, 29-4-2008).
- 7.16 Es procedente elevar una causa a juicio con la sola acusación del querellante particular: En el caso Mauricio Fermín (CSJN, 22-7-2008), el Fiscal solicitó el sobreseimiento del nombrado mientras que el querellante instó la elevación de la causa a juicio, por lo que se efectuó la consulta al Fiscal de Cámara quien solicitó el sobreseimiento, no obstante el Juez de Instrucción ordenó elevar la causa a juicio. Cuando la recibió el Juzgado Correccional, se sobreseyó al imputado por considerar que el dictamen del Fiscal de Cámara era vinculante. La querrela apeló y la Cámara de Apelaciones declaró la nulidad del sobreseimiento y la inconstitucionalidad del sistema de consulta al Ministerio Público Fiscal. La defensa recurrió en casación y el proceso llegó a la CSJN por vía de queja quien admitió el recurso.

Cabe destacar que en la actualidad, la doctrina sentada en estos fallos fue receptada por el legislador en el C.P.P.F., arts. 270 y 272, que autorizan al querellante a formular acusación aunque el MPF solicite sobreseimiento.

8. ¿Las principales reformas implementadas a partir de sus principios y reglas técnicas, qué resultados han producido?

La percepción de las ventajas que aporta la aplicación del sistema acusatorio con litigación adversarial con las consecuentes medidas de reformas de casi la mayoría de los Códigos Procesales Penales de Argentina, con la subsiguiente intención de agilizar el proceso, tanto en la etapa de investigación como de juicio; la desformalización, el empleo de lenguaje claro, la implementación del método de audiencias orales para el tratamiento y resolución de todas las cuestiones previas al juicio, la división clara sobre los roles en los sujetos procesales necesarios: investigación y acusación a cargo del fiscal, defensa técnica necesaria como garantía constitucional notable y eficaz, resolución del caso a cargo del Juez o Tribunal Profesional o jurado popular, en consecuencia, se procura la independencia, imparcialidad e imparcialidad del Tribunal. Estos, entre otros son algunos resultados ventajosos.

Conclusiones generales

De los resultados obtenidos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Si desde tiempos inmemoriales fue necesario establecer las vías para resolver las reacciones frente al delito, estableciendo procesos que eran necesarios para mantener la justicia y resguardar la integridad u otros derechos de las personas afectadas,

el proceso goza de legitimidad porque procura lograr la justicia en el caso concreto por vías pacíficas, considera la situación de las víctimas e imputados y demás partes involucradas; los que son postulados que responden al sistema acusatorio con litigación adversarial.

- El proceso en general procura erradicar toda fuerza ilegítima dentro de una sociedad determinada para mantener la paz social, evitando que las personas hagan justicia por mano propia.
- El sistema acusatorio emplea como método el debate dialéctico, pacífico y civilizado, que respeta la igualdad de partes ante un tercero que es imparcial, imparcial e independiente.
- En todo proceso judicial y en el proceso penal, se deben respetar la dignidad y libertad de la persona humana; el individuo debe ocupar el primer plano, lo que se logra con mayor amplitud mediante el sistema acusatorio.
- El respeto por la igualdad de armas o igualdad de vías para el ejercicio de los derechos de los intervinientes; la necesidad de una acusación sustentada en prueba, el pleno despliegue de la defensa, la oralidad, publicidad y continuidad del mismo, la resolución por parte de un juez o tribunal separado de las partes, independiente, imparcial y sin interés alguno más que la justicia y aplicación de las leyes, son notas que distinguen al sistema acusatorio con litigación adversarial.
- Los instrumentos internacionales con jerarquía constitucional (tratados internacionales de derechos humanos), la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos y de la C.S.J.N., constituyen un plexo normativo y de doctrina judicial que permite sostener que el sistema acusatorio es el que debe ser aplicado y lograr plena operatividad en la República Argentina.
- El Sistema Acusatorio con litigación adversarial, requiere la división con absoluta claridad, de las funciones requisitoria y judicial, entre un fiscal que investiga y acusa y un juez que resuelve, lo que constituye una vía para asegurar una mejor administración de justicia.
- El Ministerio Público Fiscal cumple un rol independiente en la promoción de la acción penal y en defensa de los intereses de la sociedad, tiene la facultad de ejercer la acción penal. Es el titular de su ejercicio. Cuenta con instrumentos para descomprimir el proceso, para ejercer una persecución penal selectiva que le permita llevar a juicio lo verdaderamente trascendente, siguiendo lineamientos internos de política criminal (Borinsky, 2020). Para ello, y bajo ciertas condiciones, se le permite disponer de la acción, prestar conformidad para distintos criterios de oportunidad, la suspensión del juicio a prueba y proponer la resolución de casos por medio de juicios abreviados.
- El sistema acusatorio con litigación adversarial, de distintos grados o generaciones, se ha implementado por medio del C.P.P.F. (vigente parcialmente) en el territorio nacional y en numerosas provincias, con los C.P.P. de la República Argentina.
- El sistema acusatorio respeta el principio de libertad del imputado durante el proceso; los nuevos códigos establecen criterios específicos para habilitar la prisión preventiva, detención domiciliaria u otras medidas de coerción, al mismo tiempo que confieren, en la mayoría de los instrumentos, la efectiva participación de la víctima en actos significativos del proceso, como en las audiencias de prisión preventiva.
- Se asegura la intervención de la víctima en el proceso como querellante particular y se consagran sus derechos en procura de su efectividad.
- «Se establece el deber de los jueces y fiscales de resolver el conflicto surgido como consecuencia del hecho punible, dando preferencia a las soluciones que mejor se adecuen al restablecimiento de la armonía entre sus protagonistas y a la paz social» (Borinsky).
- Se habilita la realización de acuerdos para lograr la resolución del conflicto originado por el delito en vistas a la aplicación de la ley y la armonía social entre sus protagonistas, lo que favorece la administración de justicia.
- Se establece el método de audiencias orales como obligatorio para resolver incidentes y cuantos actos fueren necesarios a favor del avance procesal y la decisión definitiva, a partir de las reglas de celeridad y eficacia. Todas las cuestiones importantes se resuelven por audiencias orales. Se tiende a la eliminación del expediente escrito.

- Se dividen las funciones de resolución y juicio a cargo de Jueces y de mero trámite y administración a cargo de las Oficinas Judiciales.
- Se establecen plazos perentorios y fatales para que el proceso penal tenga una duración razonable.
- Se atribuye al Ministerio Público Fiscal un rol mucho más activo, con amplias facultades de investigación penal a partir de la plena vigencia de las garantías constitucionales y bajo el control de los jueces.
- La participación ciudadana en la administración de justicia se incrementa no solo por el ejercicio de los derechos reconocidos a las víctimas, sino con la implementación de juicios por jurados populares en numerosas Provincias Argentinas.
- Se permite la intervención de víctimas de modo activo en el proceso.
- El sistema acusatorio con litigación adversarial es realmente más ventajoso a favor de los ciudadanos al mejorar la administración de justicia penal.

Referencias

1. Alvarado-Velloso, Adolfo (1997). Introducción al estudio del Derecho Procesal -primera parte- T I, reimpresión, Rubinzal Culzoni Editores SRL, Santa FE, Argentina.
2. Alvarado-Velloso, Adolfo (2018). *Lecciones de Derecho Procesal Civil*, 2da. Edición 2018. Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Jurídicas.
3. Bovino, Alberto (2005). Ingeniería de la verdad, Procedimiento Penal Comparado. Derecho Penal Online. UNS. Buenos Aires. Disponible en: <https://derechopenalonline.com/ingenieria-de-la-verdad-procedimiento-penal-comparado/>
4. Borinsky, Mariano (2020). *Que es el sistema acusatorio*. Diario Infobae. Disponible en: <https://www.infobae.com/opinion/2020/11/17/que-es-el-sistema-acusatorio/>
5. Briseño-Sierra, Humberto (s/f). *Tratado de Derecho Procesal*, Rubinzal Culzoni Editores SRL, Santa Fe, Argentina.
6. Buteler, José A. (2007). *Fallos actuales en materia penal, Corte Suprema de Justicia de la Nación*. Reseñas y Comentarios. Ed. Nuevo Enfoque Jurídico, Córdoba.
7. Carbone, Carlos A. (2019). Principios y Problemas del Proceso Penal Adversarial, citando.
8. Castex, Francisco (2013). *Sistema Acusatorio Material*. Editores del Puerto SRL, Buenos Aires, Argentina, 2013.
9. Clariá-Olmedo, Jorge A. (1960). *Tratado de Derecho Procesal Penal*, t. 1, Ediar Editores, Buenos Aires.
10. Coussirat, Jorge, et.al. (2008). *Manual de Derecho Procesal Penal*. Ed. Jurídicas Cuyo.
11. Corte Suprema de Justicia de la Nación (1967). Caso: «Otto Wald», CSJN 21.7.1967. Disponible en: <https://sjconsulta.csjn.gov.ar/sjconsulta/consultaSumarios/buscarSumariosFallo.html?idSumario=105991>
12. Corte Suprema de Justicia de la Nación (1989). Caso: «Tarifeño, Francisco». Disponible en: <http://www.csjn.gov.ar/jurisp/jsp/fallos.do?usecase=mostrarHjFallos&fallold=64137>
13. Corte Suprema de Justicia de la Nación (1998). Caso: «Santillán, Francisco Agustín». Expte. S.1009.XXXII, 13/8/1998. Disponible en: http://www.infojus.gob.ar/jurisprudencia/FA98001245-SUA0074312-santillan_recurso-federal-1998.htm
14. Corte Suprema de Justicia de la Nación (2004). Caso: «Mostaccio, Julio Gabriel s/ homicidio culposo» - M. 528. XXXV. Disponible en: <https://sjconsulta.csjn.gov.ar/sjconsulta/documentos/verDocumentoById.html?idDocumento=5534771>
15. Corte Suprema de Justicia de la Nación (2006). Caso: «Edgardo y Juan Carlos Del 'Olio»». Expte. D. 45. XLI, 11/7/2006. Disponible en: <http://www.cij.gov.ar/d/sentencia-SGU-138123910.pdf>
16. Corte Suprema de Justicia de la Nación (2006). Caso: «Llerena, Horacio». CSJN, 8/2/2006,
17. Corte Suprema de Justicia de la Nación (2006). Caso: «Dieser, María G. y Fraticelli, Carlos A. - homicidio calificado», LL, 18/08/2006.
18. Corte Suprema de Justicia de la Nación (2008). Caso: «Jorge Bernstein; M M S.A. y otros» s/ inf. ley 24.769. S.C. B. 1178, L. XXXIX.
19. Corte Suprema de Justicia de la Nación (2009). Caso: «Gilio, Juan». Expte. G.931.XLII, 19/11/2009. Fallos: 272:188. Disponible en: <http://servicios.csjn.gov.ar/confal/ConsultaCompletaFallos.do?method=verDocumentos&id=675936>
20. Corte Suprema de Justicia de la Nación (2009). Caso: «Cardenas Almonacid, José Rolando y otros». Fallos 332:391, 17/3/2009. Disponible en: <http://www.csjn.gov.ar/jurisp/jsp/fallos.do?usecase=mostrarDocumento&fallold=4470>
21. Corte Suprema de Justicia de la Nación (s/f.). Caso: F. 654. XLII. Recurso de hecho Fermín, Mauricio s/ causa N° 2061.
22. Ferrajoli, Luigi (2018). *Derecho y Razón*. T. II, Editorial Trotta.
23. Franceschetti, Gustavo & Gamba, Silvia (2010). *El Querellante*. Nova Tesis, Editorial Jurídica, Buenos Aires, Argentina.
24. Giménez Asenjo, Enrique (s/f.). *Derecho Procesal Penal*. Madrid.
25. Hendler, Edmundo S. (1999). *Sistemas Procesales Penales comparados*. Ed. Ah Hoc, Buenos Aires, Argentina.
26. Maier, Julio B.J. (2003). *Derecho Procesal Penal. Parte General*. Sujetos Procesales. Editores del Puerto SRL, Buenos Aires, Argentina.
27. Maier, Julio B. J. (2012). *Derecho Procesal Penal*. T 1. Fundamentos. Editores del Puerto S.R.L., 2da Ed., 4ta reimpresión, C.A.B.A.
28. Montero-Aroca, Juan (2000). *El Derecho Procesal en el Siglo XX*. Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, España.
29. Ossorio, Manuel (1898). *Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales*. Ed. Heliasta SRL, Buenos Aires, Argentina.
30. Peñasco, Pablo G. (2019). «Consolidación del sistema procesal penal acusatorio adversarial a partir de la jurisprudencia de Mendoza. Proyección de los principios de litigación de la Ley de Juicio por Jurados Populares al Proceso Penal común». Revista Jurídica Región Cuyo, Argentina, n° 7, octubre 2019. Disponible en: <https://ar.ijeditores.com/pop.php?option=articulo&Hash=081b4cba455e129f46acc4b26e39103f>
31. Puccinelli, Claudio R. (2005). *Influencia de los Medios de Comunicación en los Procesos Judiciales*. Ed. Juris, Rosario, Santa Fe, Argentina.
32. Rua, Gonzalo (2018). *Estudios sobre el Sistema Penal Adversarial*. Ediciones Didot, CABA, Argentina, octubre 2018.
33. Sanders, A y Young, R. (1994). *Criminal Justice*. Butterworths, Londres, 1994.
34. Vázquez-Rossi, Jorge E. (2004). *Derecho Procesal Penal*. Tomo I. Conceptos Generales. Ed. Rubinzal Culzoni, Santa Fe, Argentina.
35. Vélez-Mariconde, Alfredo (1986a). *Derecho Procesal Penal*. T. I, Marcos Lerner. Editora Córdoba SRL, Argentina, 1986, p. 21.
36. Vélez-Mariconde, Alfredo (1986b). *Derecho Procesal Penal*. T. II p.114, 115; Marcos Lerner. Editora, Córdoba, Argentina.

Relación entre el perfil lipídico y de adipocinas con el consumo de vino tinto en varones excedidos de peso

Relationship between lipid and adipokines profile with red wine intake in overweight men

Messina, D. N.; Mussi, J. A.; Avena, M. V.; Corte, C. A.; Pérez-Elizalde, R.

Universidad Juan Agustín Maza. Laboratorio de Enfermedades Metabólicas; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v7i8.393>

Correo de correspondencia: dmessina@umaza.edu.ar

Recepción: 17/11/2022; Aceptación: 28/02/2023;

Publicación: 03/03/2023

Palabras claves: Leptina; Adiponectina; Colesterol;

Triglicéridos; Obesidad

Keywords: Leptin; Adiponectin; Cholesterol;

Triglycerides; Obesity

Resumen

Introducción: El consumo moderado de vino tinto se ha asociado con menor riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, probablemente debido al aumento de las concentraciones de adiponectina que produce, junto con una mejora en el perfil lipídico. Sin embargo, no existe acuerdo sobre las cantidades adecuadas de vino tinto necesarias para obtener el beneficio. El objetivo del presente trabajo fue comparar los niveles de adipocinas (adiponectina y leptina) y perfil lipídico en diferentes grupos de consumidores de vino tinto. **Materiales y métodos:** Fueron estudiados 70 varones entre 46 y 74 años, a partir de una consulta médica. El trabajo consistió en la determinación del perfil lipídico y adipocinas en ayunas, más una entrevista nutricional donde se evaluó la ingesta de energía, macronutrientes y vino tinto mediante cuestionario de frecuencia de consumo, composición corporal mediante antropometría y actividad física. El análisis estadístico se realizó mediante test de Kruskal-Wallis y prueba de Dunn. **Resultados:** La muestra se dividió según consumo reportado de vino tinto en: abstemios (n=20), consumo moderado (n=33) y consumo elevado (n=17). Los consumidores moderados mostraron mayores niveles de adiponectina respecto a los no consumidores y los consumidores elevados, junto con un mayor nivel de colesterol total y LDL. Los niveles de leptina, triglicéridos y colesterol HDL no difirieron entre grupos. **Conclusiones:** El consumo moderado de vino tinto se asocia con mayores niveles de adiponectina, colesterol total y colesterol LDL.

Abstract

Introduction: Moderate consumption of red wine has been associated with lower risk of cardiovascular disease and type 2 diabetes, probably due to increased concentrations of adiponectin produced by its intake, together with an improved lipid profile. However, there is no agreement on the adequate amounts of red wine needed to get the benefit. The aim of this study was to compare adipokines levels (leptin and adiponectin) and lipid profile among different red wine consumption groups. **Materials and methods:** Seventy men between 46 and 74 years old were studied, from a health visit. The work involved the measurement of fasting lipid profile and adipokines, plus a nutritional interview where energy intake, macronutrients and red wine intake were assessed by food frequency questionnaire, body composition through anthropometry and physical activity through validated questionnaire. Statistical analysis was performed using Kruskal - Wallis' test plus Dunn's test. **Results:** According to wine intake, the sample was divided into abstainers (n=20), moderate consumers (n=33) and heavy consumers (n=17). Moderate consumers showed higher levels of adiponectin than abstainers or heavy consumers, along with higher total cholesterol and LDL cholesterol levels. Leptin, triglycerides and HDL cholesterol did not differ among groups. **Conclusions:** Moderate red wine consumption is associated with higher adiponectin levels, total cholesterol and LDL cholesterol.

Introducción

Según datos de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV), Argentina es el séptimo productor mundial de vino, mientras que el consumo anual per cápita se estima en 24,5 litros, ubicando al país en el decimoquinto lugar¹. Esta bebida alcohólica es la más popular en la provincia de Mendoza, su principal zona productora. El consumo moderado de los vinos tintos, es decir aquellos que han sido fermentados junto con la piel y las semillas de la uva, se ha asociado con mayores concentraciones de colesterol HDL, menor riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2 (DM2)^{2,3}.

Entre los mecanismos implicados en esta asociación, se menciona el aumento de las concentraciones de adiponectina asociado con el consumo de alcohol⁴. La adiponectina es una hormona proteica (o «adipoquina») producida exclusivamente por el tejido adiposo, con efectos significativos sobre el metabolismo glucídico y lipídico. Circula en el plasma en concentraciones que oscilan entre 5 y 30 µg/mL y representa aproximadamente el 0,01% del total de las proteínas plasmáticas. Los niveles séricos de esta hormona difieren entre hombres y mujeres, y se asocian negativamente con la circunferencia de cintura, presión arterial, insulina, índice de HOMA y trigliceridemia⁵. Desde su descubrimiento, numerosos estudios han reportado la existencia de una fuerte correlación negativa entre el nivel circulante de adiponectina y la resistencia a la acción de la insulina, tanto en humanos como en animales y en estudios tanto *in vivo* como *in vitro*^{6,7}. Se han observado niveles reducidos de adiponectina en una gran variedad de estados patológicos asociados a resistencia a la insulina, tales como obesidad, DM2, enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial y síndrome metabólico⁸. Sin embargo, aún se desconoce si los niveles bajos de esta hormona son la causa o la consecuencia de estas patologías.

Por otra parte, otra adipoquina de interés es la Leptina, también producida por el tejido adiposo, que se encuentra en relación con el sexo (es mayor en mujeres) y con el índice de masa corporal, en un fenómeno denominado «resistencia a la Leptina»⁹. Además, recientemente se la ha relacionado con el consumo excesivo de alcohol, particularmente en el sexo femenino¹⁰. La relación entre las dos mencionadas adipoquinas o «relación Adiponectina/Leptina» se ha asociado recientemente como un mejor marcador de inflamación, dislipidemia y riesgo cardiovascular que sus componentes por separado¹¹. De esta manera, en individuos con resistencia a la leptina, con altos niveles circulantes de esta, junto con bajos niveles de adiponectina y sin sus efectos cardioprotectores y antiinflamatorios, el valor disminuido de esta ratio demuestra el desbalance fisiopatológico de ambas adipoquinas. Por el contrario, un incremento en el ratio se asocia con menor riesgo de aterosclerosis y algunos tipos de cáncer¹².

Debido al elevado consumo de vino tinto en la población argentina, es necesario contar con más información respecto de qué cantidades son las óptimas para lograr sus efectos beneficiosos, para así formular recomendaciones precisas respecto a su consumo. El objetivo del presente trabajo fue analizar y comparar los niveles de adipoquinas y perfil lipídico en diferentes tipos de consumidores de vino tinto.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio de tipo transversal analítico, que consistió en una *entrevista nutricional* y un *análisis de laboratorio*. La primera consistió en una evaluación de la composición corporal a través de antropometría y del consumo reciente de alimentos y nutrientes mediante cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA). Todos los participantes firmaron un consentimiento escrito a un protocolo previamente aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, Argentina).

Selección de la muestra

La muestra fue seleccionada de manera incidental a partir de una consulta médica de rutina. Para ser incluidos en esta investigación, los voluntarios declararon tener un peso estable (± 3 kg en tres meses). Fueron excluidos los voluntarios con un consumo habitual de otras bebidas alcohólicas diferentes del vino tinto, drogas o fumadores, aquellos con patologías metabólicas no tratadas (hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemias y/o enfermedad tiroidea), con obesidad tratada con cirugía y aquellos que hubieran participado en ensayos clínicos o intervenciones nutricionales en los últimos tres meses. Finalmente, la muestra estudiada estuvo constituida por 70 individuos de sexo masculino, entre 46 y 76 años de edad.

Determinaciones bioquímicas

Para el análisis de laboratorio, los voluntarios asistieron con un ayuno de 12 horas. Una vez obtenida la muestra se procedió a la cuantificación de CT, CHDL y TG en analizador químico clínico Mindray BS - 300 (Mindray, Shenzhen, China), según protocolos ya publicados^{13,14}. Por otra parte, las determinaciones de Adiponectina y Leptina se realizaron a través de un ensayo ELISA Sandwich (ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas) utilizando los reactivos «Human Adiponectin ELISA kit» y «Human Leptin RIA kit», ambos de LINCO Research (Missouri, EE.UU.). Se cuantificaron con Lector de microplacas FlexA-200 (Allsheng, Hangzhou, China). Con los valores obtenidos, se calculó la relación CT/CHDL (Índice de Castelli o Aterogénico), relación TG/CHDL y relación Adiponectina/Leptina.

Determinaciones antropométricas

Se evaluó la composición corporal mediante antropometría. Se midió el peso corporal en una balanza (capacidad 150 Kg y 100g de precisión, marca CAM, modelo P-1003, Buenos Aires, Argentina). La estatura se midió en el estadiómetro metálico de la misma balanza, con una escala de 1 a 200 cm y una precisión de 0,5 cm. Se midieron los pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, suprailíaco y subescapular), utilizando un plicómetro (Harpender con una precisión de 0,2 mm y apertura de 80 mm). Las circunferencias de cintura y cadera fueron medidas con una cinta métrica flexible inelástica con una escala de 10 mm (error de 1 mm). La cintura se determinó en la mínima circunferencia comprendida entre la última costilla y la cresta ilíaca, mientras que la cadera se valoró en la máxima circunferencia a la altura de los glúteos, ambas realizadas con los individuos de pie y con el mínimo de ropa. Con los datos obtenidos se determinaron los siguientes parámetros indirectos: índice de masa corporal (IMC, kg/m²) y porcentaje de grasa corporal. Para determinar esta última, se utilizó la ecuación de Durnin y Womersley¹⁵, la cual estima la grasa corporal a partir de la sumatoria de los pliegues cutáneos y el cálculo de la densidad corporal según rango etario.

Evaluación de la alimentación

Se estimó la ingesta reciente de alimentos y nutrientes a través de un CFCA semicuantitativo que fue realizado por un nutricionista entrenado, para el cual se destinaron alrededor de 45 minutos para la obtención de la descripción detallada de los alimentos y bebidas consumidas en el mes anterior. Además, se utilizaron ayudas visuales, como fotografías de alimentos y platos cocinados, para precisar cantidades y porciones consumidas a partir de la información aportada por el voluntario. El CFCA empleado en este estudio fue previamente desarrollado, validado, probado y refinado por el Departamento de Nutrición de la Harvard School of Public Health¹⁶ y luego traducido, adaptado y validado en España por Martín-Moreno y colaboradores¹⁷. Debido a la falta de cuestionarios validados en la población argentina, la selección del presente CFCA se basó en que Argentina y España comparten costumbres alimentarias similares, y en que éste ha sido previamente utilizado en estudios en la población argentina^{13,14,18,19}. Si bien el CFCA original ha sido validado para el consumo de un año, en el presente estudio se evaluó la ingesta de un mes anterior, debido a la amplia estacionalidad de la alimentación en la zona geográfica, lo cual podría llevar a interpretaciones erróneas. Una vez realizado el CFCA, se procedió a su conversión en nutrientes mediante el programa Excel para Windows 2016. Para ello, previamente, se transformaron las frecuencias declaradas de cada alimento en frecuencias alimento/día y se utilizó la tabla de composición de alimentos publicada por Mahan y Escott-Stump²⁰ para calcular la cantidad de macronutrientes (g/día) y energía.

Evaluación de la actividad física

Fue estimada mediante el cuestionario IPAQ-SF (International Physical Activity Questionnaire - Short Form), el cual permite cuantificar la actividad física total en MET-minutos/semana, a partir de categorías preestablecidas de actividad²¹.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa GraphPad Prism 7 para Windows (GraphPad Software Inc, California, EE.UU.). Se emplearon los siguientes estadísticos descriptivos: media aritmética como medida de tendencia central y desviación estándar como medida de dispersión. En lo que respecta a la estadística inferencial, para establecer posibles diferencias entre tres grupos se utilizó prueba de Kruskal - Wallis, con test de Dunn como prueba *post hoc*, y Prueba U de Mann - Whitney en el caso de comparar dos grupos. Se utilizaron pruebas no paramétricas, ya que las distribuciones de variables no pasaron la prueba de normalidad de D'Agostino - Pearson. En todos los casos se estableció la significancia estadística con un $p < 0,05$.

Resultados

Según el consumo declarado de vino tinto, la muestra fue dividida *a posteriori* en no consumidores o abstemios (n=20) y consumidores (n=50). Este último grupo, a su vez, fue subdividido en dos: consumo moderado (hasta 180 ml diarios o una copa diaria de vino tinto; n=33) y consumo elevado (más de 180 ml diarios o una copa diaria de vino; n= 17). Esta división explica el diferente tamaño de cada grupo de estudio. En la Tabla 1 pueden apreciarse las características generales, bioquímicas y nutricionales de la muestra dividida en los tres grupos de estudio, junto con la significancia resultante de comparar las medias.

Como puede apreciarse, los grupos de estudio mostraron una edad homogénea, al igual que sus características antropométricas y de actividad física. Según estos datos, se deduce que se trabajó con una muestra con obesidad, ya que el IMC medio fue superior a 30 kg/m² en los tres grupos. Esto representa un hallazgo casual de esta investigación, ya que no constituyó un criterio de inclusión o exclusión *per se*, y demuestra la alta prevalencia de exceso de peso en varones adultos de Argentina. Dentro de las variables nutricionales analizadas puede apreciarse que el consumo energético fue similar entre los grupos. Sin embargo, sí se apreciaron diferencias en la contribución relativa de carbohidratos y alcohol sobre la energía total, lo cual se debe a la proporción variable de este último entre los grupos (Figura 1). El porcentaje de proteínas y lípidos no resultó diferente entre grupos.

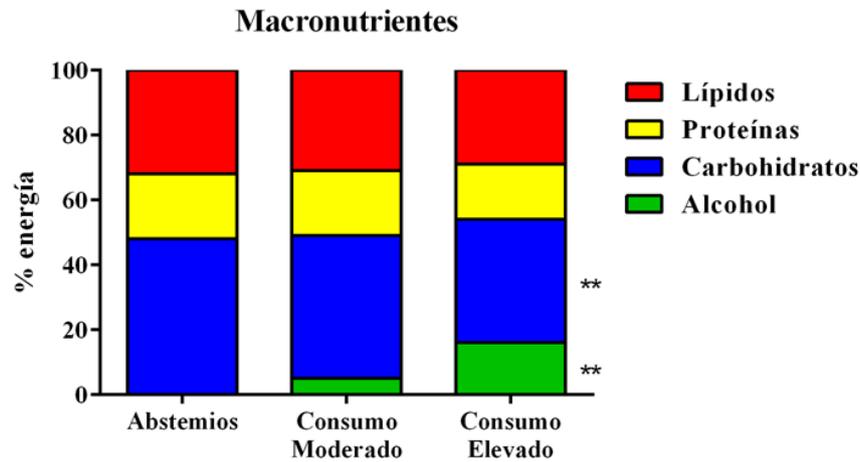
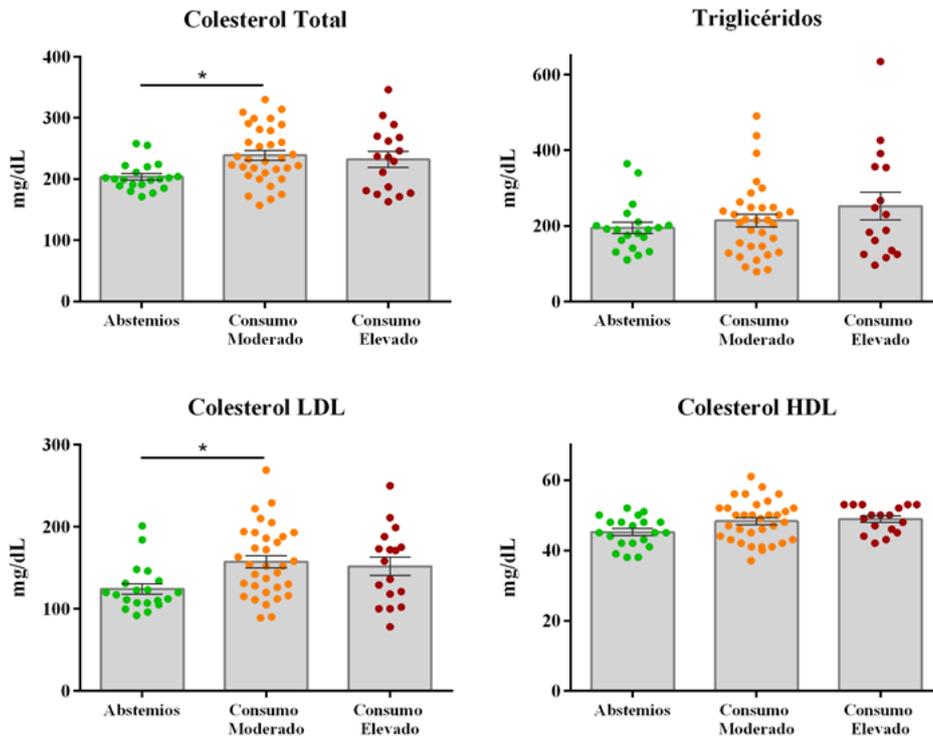


Figura 1: Consumo relativo de macronutrientes según grupo de estudio.

En cuanto al perfil lipídico, se observó que los consumidores moderados presentaron mayor nivel de CT, LDL y relación CT/HDL que los abstemios únicamente (Figura 2). Las concentraciones de TG y CHDL no evidenciaron diferencias entre los grupos.



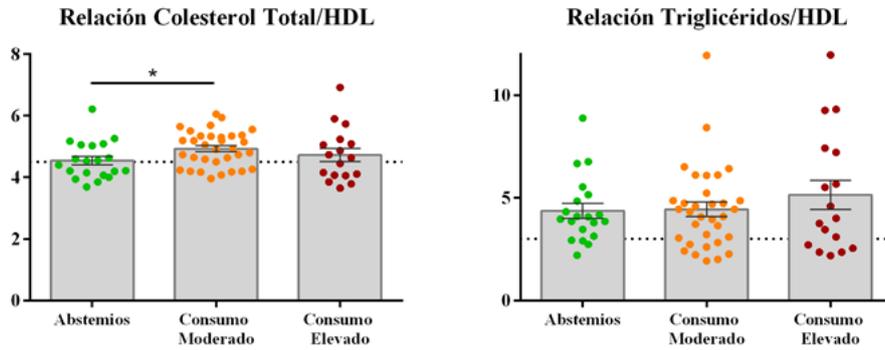
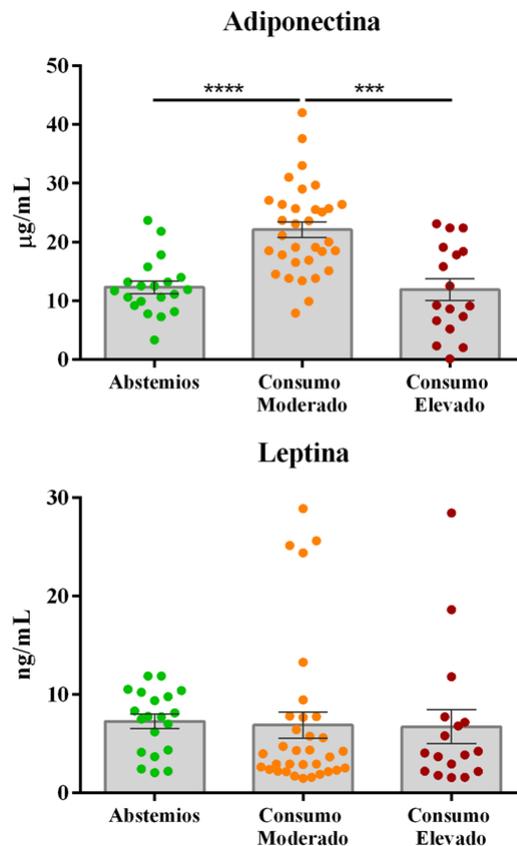


Figura 2: Perfil lipídico entre los grupos de estudio.

Por otra parte, los niveles de adiponectina fueron superiores en el grupo de consumidores moderados, y se diferenciaron significativamente de los otros dos grupos (Figura 3). No sucedió lo mismo con la Leptina, que fue similar entre grupos; sin embargo, la relación Adiponectina/Leptina nuevamente arrojó una diferencia a favor de los consumidores moderados de vino tinto.



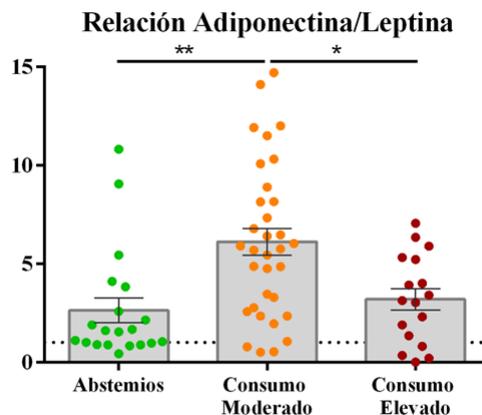


Figura 3: Perfil de adipocinas

Discusión

En la presente investigación se pudo apreciar cómo el consumo moderado de vino tinto se asocia con mayores niveles de adiponectina en contraste con el consumo elevado o nulo de esta bebida, junto con un perfil lipídico caracterizado por mayor CT a expensas de LDL. Cabe mencionar que estos hallazgos fueron apreciados en una muestra de varones adultos excedidos de peso y sedentarios que únicamente consumían vino tinto como fuente de alcohol, o bien no lo consumían.

Numerosos estudios sugieren que el consumo moderado de vino tinto e incluso otras bebidas alcohólicas y alimentos se asocian con mayores niveles de adiponectina. Sin embargo, no existe consenso respecto a si esta hormona se modifica por el alcohol o por los compuestos no alcohólicos del vino tinto. En general, el consumo de una dieta mediterránea (la cual contempla el consumo bajo a moderado de vino tinto) incrementa los valores de adiponectina mejorando la función endotelial y disminuyendo la inflamación, según un metaanálisis reciente²². Este efecto podría no deberse únicamente a la bebida, sino a la presencia o combinación de otros alimentos y patrones específicos. Según una investigación realizada en ratas con síndrome metabólico, el vino tinto, pero no el alcohol solo, mejora el equilibrio de adipocinas y atenúa el estrés oxidativo y la inflamación vascular, lo que sugiere que los componentes no alcohólicos de la bebida son los responsables de los efectos beneficiosos²³. Por otra parte, el consumo diario de un suplemento de resveratrol y fenoles presentes en la uva produjo un aumento en la adiponectina sérica cercano al 10% en pacientes con enfermedad coronaria, mientras que un suplemento similar, pero carente de resveratrol, no mostró los mismos efectos²⁴, reiterando que son los compuestos no alcohólicos del vino los responsables de sus beneficios. En esta misma línea, se ha apreciado que el consumo de uva incrementa los niveles de adiponectina en adultos con síndrome metabólico²⁵.

Otras investigaciones han concluido que la adiponectina se modifica también por el consumo de bebidas alcohólicas diferentes del vino tinto, sugiriendo que es el alcohol el responsable de estas variaciones²⁶. Así, se ha visto que el consumo moderado de vino blanco (aproximadamente 25 g de alcohol diarios), produce un incremento de la adiponectina en mujeres postmenopáusicas, junto con una mejora en la sensibilidad a la insulina y el perfil lipídico, a diferencia del consumo de jugo de uva blanca sin fermentar²⁷. Otros estudios han demostrado que el consumo moderado de alcohol (aproximadamente 30 g diarios) es capaz de aumentar un 7% los niveles de adiponectina²⁸ y retardar el desarrollo de hígado graso no alcohólico en ratas obesas²⁹. Por último, el consumo excesivo crónico de alcohol también ha demostrado estar asociado negativamente con la hormona³⁰, resaltando la hipótesis de que es el consumo “moderado” de las bebidas alcohólicas el que se asocia con los mayores beneficios aportados por la adiponectina.

Por otra parte, en total contraposición con los hallazgos de este estudio, existen investigaciones que afirman que los niveles de adiponectina no se asocian con el consumo de bebidas alcohólicas o con el consumo moderado de vino tinto³¹. En un estudio de cohorte en el que participaron 2855 individuos se concluyó que los niveles de esta hormona no serían los responsables de mediar la relación entre el consumo moderado de alcohol y el menor riesgo de DM2³². Finalmente, la dieta del mar Báltico, considerada una dieta «saludable», caracterizada por el alto consumo de frutas y cereales, baja ingesta de carnes rojas y procesadas y consumo moderado de alcohol, no se ha podido asociar con los niveles de adiponectina³³.

Por el contrario, la Leptina no ha sido asociada tan frecuentemente con el consumo de vino, sino con la composición corporal^{9,10}. Sin embargo, la relación entre adiponectina y leptina sí se considera un marcador de disfunción del tejido adiposo, siendo considerada «normal» cuando es mayor a 1, y muy alterada cuando es menor a 0,5, situación que predispondría a severo riesgo cardiometabólico¹¹. Nuevamente, en el presente estudio se verificó una mayor relación Adiponectina/Leptina únicamente en los consumidores moderados de vino tinto, quienes poseerían por lo tanto un menor riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Respecto de la utilidad del ratio Adiponectina/Leptina incorporado en esta investigación, se sabe que se correlaciona con la resistencia a la insulina mucho mejor que sus componentes por separado, y se encuentra disminuido en individuos con síndrome metabólico. Por este motivo, ha sido propuesto como un predictor de dicho síndrome^{12,34,35}.

Son limitaciones de esta investigación la inclusión de varones excedidos de peso únicamente y la consideración del vino tinto como única fuente de alcohol. También puede discutirse la utilización de antropometría como método de evaluación nutricional, especialmente en un grupo en el que la sobre dimensión del cuerpo puede arrojar un mayor margen de error. Finalmente, el diseño observacional arroja menos poder que uno longitudinal, en el que se puedan modificar las variables nutricionales. Por este motivo, futuras investigaciones podrían beneficiarse del uso de bioimpedancia eléctrica para estimación de composición corporal, la incorporación de individuos de ambos sexos, con peso normal, y en un diseño longitudinal con utilización de diferentes dosis de vino tinto seguidas de la supresión del mismo.

A partir de los hallazgos de esta investigación, y en línea con las recomendaciones actuales^{36,37}, puede rectificarse que es el consumo moderado de vino tinto el responsable de sus beneficios, al menos en los efectos mediados por la adiponectina, mientras que el consumo elevado de la bebida resulta deletéreo sobre dicha hormona. Futuras investigaciones deberían contemplar el comportamiento de la adiponectina en relación al vino tinto y otras bebidas alcohólicas y no alcohólicas en ambos sexos y en diferentes condiciones de adiposidad y salud.

Conclusiones

En varones sedentarios y excedidos de peso, el consumo moderado de vino tinto (hasta 180 ml diarios) se asocia con mayores niveles de CT, CLDL, adiponectina y una mejor relación adiponectina/leptina.

Referencias bibliográficas

1. Oiv.int. State of the World vine and wine Sector 2021. [citado el 15 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.oiv.int/sites/default/files/documents/eng-state-of-the-world-vine-and-wine-sector-april-2022-v6_0.pdf
2. Di Castelnuovo, A.; Costanzo, S.; di Giuseppe, R.; de Gaetano, G.; Iacoviello, L. Alcohol consumption and cardiovascular risk: mechanisms of action and epidemiologic perspectives. *Future Cardiol.* 2009;5(5):467-77.
3. Ronksley, P.E.; Brien, S.E.; Turner, B.J.; Mukamal, K.J.; Ghali, W.A. Association of alcohol consumption with selected cardiovascular disease outcomes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2011;342:d671.
4. Brien, S.E.; Ronksley, P.E.; Turner, B.J.; Mukamal, K.J.; Ghali, W.A. Effect of alcohol consumption on biological markers associated with risk of coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of interventional studies. *BMJ.* 2011;342:d636.
5. Song, Y.M.; Lee, K.; Sung, J. Adiponectin Levels and Longitudinal Changes in Metabolic Syndrome: The Healthy Twin Study. *MetabSyndrRelatDisord.* 2015;13(7):312-8.
6. Yamamoto, S.; Matsushita, Y.; Nakagawa, T.; Hayashi, T.; Noda, M.; Mizoue, T. Circulating adiponectin levels and risk of type 2 diabetes in the Japanese. *Nutr Diabetes.* 2014;4(8):e130.
7. Paniagua, J.A. Nutrition, insulin resistance and dysfunctional adipose tissue determine the different components of metabolic syndrome. *World J Diabetes.* 2016;7(19):483-514.
8. de Oliveira, A.; Hermsdorff, H.H.; Cocate, P.G.; Santos, E.C.; Bressan, J.; Natali, A.J. Accuracy of plasma interleukin-18 and adiponectin concentrations in predicting metabolic syndrome and cardiometabolic disease risk in middle-aged Brazilian men. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(10):1048-55.
9. Ylli, D.; Sidhu, S.; Parikh, T.; Burman, K.D.; Feingold, K.R.; et al. Endocrine Changes in Obesity. In: Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2022.
10. Bouna-Pyrrou, P.; Muehle, C.; Kornhuber, J.; Weinland, C.; Lenz, B. Body mass index and serum levels of soluble leptin receptor are sex-specifically related to alcohol binge drinking behavior. *Psychoneuroendocrinology.* 2021; 127:105179.
11. Frühbeck, G.; Catalán, V.; Rodríguez, A.; Ramírez, B.; Becerril, S.; Salvador, J.; et al. Adiponectin-leptin Ratio is a Functional Biomarker of Adipose Tissue Inflammation. *Nutrients.* 2019;22;11(2):454.
12. Frühbeck, G.; Catalán, V.; Rodríguez, A.; Gómez-Ambrosi, J. Adiponectin-leptin ratio: A promising index to estimate adipose tissue dysfunction. Relation with obesity-associated cardiometabolic risk. *Adipocyte.* 2018, 7, 57-62.
13. Messina, D.; Soto, C.; Méndez, A.; Corte, C.; Kemnitz, M.; Avena, V.; et al. Lipid - lowering effect of mate tea intake in dyslipidemic subjects. *Nutr Hosp.* 2015;31(5):2131-9.
14. Avena Álvarez MV, Messina DN, Corte C, Mussi Stoizik JA, Saez A, Boarelli P, et al. Association between consumption of yerba mate and lipid profile in overweight women. *Nutr Hosp.* 2019;36(6):1300-1306.
15. Heymsfield SB, Strauss BJG. The making of a classic: the 1974 Durnin-Womersley body composition paper. *Br J Nutr.* 2022;127(1):87-91.
16. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, BainC, Witschi J, et al. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol.* 1985;122(1):51-65.
17. Martín-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernandez-Rodriguez JC, et al. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol.* 1993;22(3):512-19.
18. López Fontana CM, Recalde Rincón GM, Messina D, Uvilla Recupero AL, Pérez Elizalde RF, López Laur JD. Body mass index and diet affect prostate cancer development. *Actas Urol Esp.* 2009;33(7):741-6.
19. Messina D, Pérez Elizalde R, Soto C, Uvilla A, López Laur JD, López Fontana C. High intake of lycopene together with low intake of red meat increases the total antioxidant status. *Arch Latinoam Nutr.* 2012;62(1):15-22.
20. Mahan LK, Raymond JL. Krause. *Dietoterapia.* 14.a ed. México: Elsevier; 2017.
21. Meh K, Jurak G, Sorić M, Rocha P, Sember V. Validity and Reliability of IPAQ-SF and GPAQ for Assessing Sedentary Behaviour in Adults in the European Union: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(9):4602.
22. Schwingshackl L, Hoffmann G. Mediterranean dietary pattern, inflammation and endothelial function: a systematic review and meta-analysis of intervention trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014;24:929-39.
23. Vazquez-Prieto MA, Renna NF, Diez ER, Cacciamani V, Lembo C, Miatello RM. Effect of red wine on adipocytokine expression and vascular alterations in fructose-fed rats. *Am J Hypertens.* 2011;24(2):234-40.
24. Tomé-Carneiro J, González M, Larrosa M, Yáñez-Gascón MJ, García-Almagro FJ, Ruiz-Ros JA, et al. Grape resveratrol increases serum adiponectin and downregulates inflammatory genes in peripheral blood mononuclear cells: a triple-blind, placebo-controlled, one-year clinical trial in patients with stable coronary artery disease. *Cardiovasc Drugs Ther.* 2013;27(1):37-48.
25. Barona J, Blesso CN, Andersen CJ, Park Y, Lee J, Fernandez ML. Grape consumption increases anti-inflammatory markers and upregulates peripheral nitric oxide synthase in the absence of dyslipidemias in men with metabolic syndrome. *Nutrients.* 2012; 4(12):1945-57.
26. Imhof A, Plamper I, Maier S, Trischler G, Koenig W. Effect of drinking on adiponectin in healthy men and women: a randomized intervention study of water, ethanol, red wine, and beer with or without alcohol. *Diabetes Care.* 2009;32(6):1101-3.
27. Joosten MM, Beulens JW, Kersten S, Hendriks HF. Moderate alcohol consumption increases insulin sensitivity and ADIPOQ expression in postmenopausal women: a randomised, crossover trial. *Diabetologia.* 2008;51(8):1375-81.
28. Chiva-Blanch G, Magraner E, Condines X, Valderas-Martínez P, Roth I, Arranz S, et al. Effects of alcohol and polyphenols from beer on atherosclerotic biomarkers in high cardiovascular risk men: a randomized feeding trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2015;25(1):36-45.

29. Kanuri G, Landmann M, Priebes J, Spruss A, Löscher M, Ziegenhardt D, et al. Moderate alcohol consumption diminishes the development of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in ob/ob mice. *Eur J Nutr.* 2016;55(3):1153-64.
30. Ford SM Jr, Simon L, VandeStouwe C, Allerton T, Mercante DE, Byerley LO, et al. Chronic Binge Alcohol Administration Impairs Glucose-Insulin Dynamics and Decreases Adiponectin in Asymptomatic Simian Immunodeficiency Virus-Infected Macaques. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2016;311(5):888-97.
31. Avogaro A, Sambataro M, Marangoni A, Pianta A, Vettor R, Pagano C, et al. Moderate alcohol consumption, glucose metabolism and lipolysis: the effect on adiponectin and tumor necrosis factor alpha. *J Endocrinol Invest.* 2003;26(12):1213-8.
32. Bell S, Britton A. The Role of Alcohol Consumption in Regulating Circulating Levels of Adiponectin: A Prospective Cohort Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015;100(7):2763-8.
33. Kanerva N, Loo BM, Eriksson JG, Leiviskä J, Kaartinen NE, Jula A, et al. Associations of the Baltic Sea diet with obesity-related markers of inflammation. *Ann Med.* 2014;46(2):90-6.
34. Vega GL, Grundy SM. Metabolic risk susceptibility in men is partially related to adiponectin/leptin ratio. *J. Obes.* 2013; 2013:409679.
35. Frühbeck G, Catalán V, Rodríguez A, Ramírez B, Becerril S, Salvador J, et al. Involvement of the leptin-adiponectin axis in inflammation and oxidative stress in the metabolic syndrome. *Sci. Rep.* 2017;7(1):6619.
36. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Rev Esp Cardiol.* 2016;69(10):939.
37. Facts about moderate drinking [Internet]. Cdc.gov. 2022 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/alcohol/fact-sheets/moderate-drinking.htm>

Monitoreo de fitotoxicidad del agua de riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza, Argentina (Período 2020-2021)

Phytotoxicity monitoring of irrigation water of linear public trees in the city of Mendoza, Argentina (Period 2020-2021)

Giai, M.  Damiani, M. E.; Graña, G.; Franco, E. D. 

Universidad Juan Agustín Maza. Facultad de Farmacia y Bioquímica; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v7i8.394>

Correo de correspondencia: mgiai@umaza.edu.ar

Recepción: 06/10/2022; Aceptación: 08/11/2022;

Publicación: 05/05/2023

Palabras claves: Fitotoxicidad; Riego; Arbolado; Mendoza

Keywords: Phytotoxicity; Irrigation; Trees; Mendoza

Resumen

El objetivo de esta investigación fue diagnosticar la fitotoxicidad del agua de riego de la ciudad de Mendoza y en base a ello confeccionar un mapa de riesgo urbano. Se empleó una metodología experimental basada en ensayos de toxicidad aguda con semillas de *Lactuca sativa* de 30 muestras procedentes de los canales afluentes y del sistema de riego urbano (residenciales y comerciales). Los resultados más relevantes evidenciaron niveles de fitotoxicidad leve en el 14% de las muestras residenciales y fitotoxicidad moderada elevada en 76% de las muestras de zona comercial. Se encontró una elevada prevalencia de fitotoxicidad en la zona comercial de la ciudad de Mendoza, asociada a la eliminación de desechos líquidos no controlados de su actividad comercial y por efecto antrópico de dichas actividades. El advenimiento de la pandemia de COVID 19 y las medidas de aislamiento estricto y restricciones de actividades en la ciudad, llevo a una mejora de los valores de fitotoxicidad ensayados, fenómeno que se fue agravando en el año 2021 a medida que se liberaron actividades, hasta tener valores de contaminación similares a los pre-pandémicos. A partir de los resultados obtenidos de esta investigación permitieron establecer una línea de base de valores de fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza. Se dejó en evidencia el origen antrópico de los efectos contaminantes, asociados al vertido de sustancias contaminantes de los efluentes domiciliarios y al fenómeno de contaminación ambiental indirecta del aire. El empleo de los test de fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público lineal, una técnica sencilla, versátil y económica.

Abstract

The objective of this research was to diagnose the phytotoxicity of irrigation water in the city of Mendoza and based on this, to prepare an urban risk map. An experimental methodology based on acute toxicity tests with *Lactuca sativa* seeds from 30 samples from tributary canals and the urban irrigation system (residential and commercial) was used. The most relevant results showed levels of mild phytotoxicity in 14% of the residential samples and high and moderate phytotoxicity in 76% of the samples from the commercial area. A high prevalence of phytotoxicity was found in the commercial area of the city of Mendoza, associated with the elimination of uncontrolled liquid waste from its commercial activity and due to the anthropic effect of said activities. The advent of the COVID 19 pandemic and the strict isolation values and restrictions on activities in the city, led to an improvement in the phytotoxicity indicators tested, phenomenon that worsened in 2021 as activities were released, until it had contamination values similar to pre-pandemic ones. From the results obtained from this investigation, it was possible to establish a baseline of phytotoxicity values in the irrigation water of linear public trees in the city of Mendoza. The anthropic origin of the polluting effects, associated with the discharge of substances, was revealed. pollutants from household effluents and the phenomenon of indirect environmental air pollution. The use of phytotoxicity tests in the irrigation water of linear public trees, a simple, versatile and economical technique.

Introducción

La ciudad de Mendoza es un oasis urbano caracterizado por una abundante población de especies arbóreas que la hacen única en la región, el riego del arbolado viario y de los espacios públicos se materializa a través del riego urbano de canales y acequias en su mayoría.

Los productos de desecho de la actividad humana en la ciudad (desagües, escapes, drenajes, efluentes, etc.) contaminan los sistemas de riego urbanos y condicionan el normal crecimiento de las especies arbóreas de la misma. La medición de los niveles de fitotoxicidad en las aguas de riego metropolitanas generará una línea de base de contaminación de las mismas. Este monitoreo real time, permite elaborar los mapas de riesgo de contaminación del recurso hídrico destinado al riego urbano.

En los resultados anteriores se observó una relación directa de la presencia de fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público con las actividades antrópicas más contaminantes, tales como las observadas en proximidades a estaciones de servicio, locales gastronómicos de comidas rápidas y en donde se concentra el paso de mayor cantidad de transeúntes (microcentro)¹. Los focos de contaminación en áreas residenciales se relacionarían con la acumulación de residuos sólidos urbanos en las acequias, mientras que los correspondientes a las zonas comerciales a las actividades propias de los mismos. Se pudo diagnosticar la presencia de un riesgo de fitotoxicidad de moderado a severo en zonas de arbolado, en donde la actividad antrópica y la acumulación de contaminantes, puede llegar a afectar la calidad de vida las especies arbóreas.

Los ensayos de fitotoxicidad con semillas de *Lactuca sativa*, siguen siendo una medida sencilla, económica y alta reproductibilidad² que permiten monitorear la calidad del agua de riego del arbolado en ciudades «oasis» como la de Mendoza, donde el recurso hídrico, muchas veces es escaso.

Se plantearon como objetivos de esta investigación, evaluar los niveles de fitotoxicidad en tiempo real del agua de riego del arbolado público de la ciudad de Mendoza, caracterizando dicho riesgo, sus posibles contaminantes y el efecto de la pandemia COVID-19.

Material y metodos

se realizó un estudio experimental, descriptivo, transversal.

Toma de muestra

Se realizó un muestreo en la zona metropolitana de Mendoza, consistente en la toma de muestras de agua de los canales de riego urbanos (acequias/canales) en las zonas donde existe mayor densidad arbórea de acuerdo al relevamiento del Mapa de la Sombra para la ciudad de Mendoza³. Se consideraron áreas comerciales o residenciales de acuerdo a la zonificación de áreas de la ciudad de Mendoza y sus indicadores urbanos¹⁵. Las muestras provenían de dos puntos de muestreos correspondientes al afluente de riego (control), catorce muestras de áreas residenciales y catorce de áreas comerciales. Dichas muestras se tomaron en el mes de abril de 2019 (considerado como registro histórico y línea de base) y posteriormente se repitieron en abril de 2020 (ASPO) y en abril de 2021 (DISPO). Se toma una muestra por sitio de muestreo y se procesa por decuplicado (siembra en placa). El sitio de muestreo es el nicho de la acequia (agua presente en el mismo al momento del muestreo).

Bioensayo de fitotoxicidad

Cada muestra puntualmente recolectada y debidamente identificada con la ubicación, se procesó en forma inmediata, en dicho bioensayo con semillas de *Lactuca sativa*⁴. Con la ayuda de una pinza, se colocaron cuidadosamente diez semillas, dejando espacio suficiente entre ellas para permitir la elongación de las raíces. Posteriormente se sellaron con parafilm las cápsulas para evitar la pérdida de humedad. Dado que las semillas de lechuga requieren oscuridad para que se produzca la germinación (semillas fotoblásticas negativas), las cajas de Petri deben cubrirse de la luz inmediatamente después de colocarlas en las cápsulas y durante el periodo de ensayo e incubadas durante 120 h (cinco días) a una temperatura de 22 ± 2 °C. Cada muestra se procesó por decuplicado, en paralelo se procesaron controles negativos (agua mineralizada estéril) y positivos para fitotoxicidad (solución acuosa de sulfato de zinc). Luego de la incubación, se midió el largo de radícula e hipocótilo de las plántulas en cada repetición y los porcentajes de inhibición de crecimiento.

Análisis estadístico

Se analizaron diferencias significativas en las muestras con inhibición mayor al 50%, en las que se midió la diferencia media de crecimiento negativo (inhibición de crecimiento) con respecto al afluente (control). Los datos se analizaron estadísticamente para determinar las diferencias significativas de fitotoxicidad (método ANOVA-Dunnet para comparación múltiple) con $p < 0,05$ (*), $p < 0,01$ (**) y $p < 0,001$ (***)¹⁶.

Mapa de Fitotoxicidad

Con los resultados obtenidos y el geoposicionamiento de los puntos de muestreo se confeccionó un mapa de riesgo en tiempo real de los niveles de fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público lineal urbano, semaforizando dichos puntos de acuerdo a la ausencia o presencia de fitotoxicidad (leve a marcada) respecto al afluente (control)¹⁶ según su diferencia

significativa a éste último, con ello se identificaron las áreas más comprometidas y los posibles factores contaminantes de cada punto (relevamiento y observación directa en terreno) quedando registrada una línea de base de los niveles de fitotoxicidad en cada punto de muestreo y la factibilidad de monitoreo de los mismos. Los resultados obtenidos fueron semaforizados en los mapas de fitotoxicidad de la ciudad de Mendoza, de acuerdo a su grado de fitotoxicidad analizada, siendo de color rojo los correspondientes a mayor fitotoxicidad, color amarillo los moderadamente fitotóxicos y en color verde los de fitotoxicidad nula. Se evaluó el efecto antrópico de la contaminación y su relación directa con la pandemia COVID-19.

Resultados y discusión

en muestreo correspondiente al mes de abril de 2020, en el contexto de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO), dispuesto por Autoridades Nacionales y Provinciales en la pandemia de COVID-19, se lograron obtener muestras de agua de riego del arbolado público lineal de los lugares de muestreo correspondientes a la densidad de sombras correspondientes a la ciudad de Mendoza.

Se procesaron 30 (treinta) muestras de agua de riego tomadas del sistema de riego del arbolado público, 2 (dos) de las cuales corresponden al afluente primario de riego (Canal Jarillal) y el resto de las mismas correspondientes a las zonas comerciales y residenciales de la ciudad de Mendoza. Las muestras correspondientes del afluente de riego se asumieron como ausentes de contaminación antrópica y como valor de corte para el resto de las muestras provenientes de los canales de riego. Los resultados de los períodos 2019 a 2021 se muestran en la Tabla 1.

Nro	Lugar de Muestreo	2019	2020	2021
1	Canal el Jarillal (Control)			
2	Canal el Jarillal (Control)			
3	Calle Rioja	2,550	0,65	1,050
4	Paso de los Andes y Andrade	3,150	0,65 (**)	1,650 (**)
5	Isabel la Católica y Moyano	-0,3500	0,35	-0,1500
6	San Juan y Barraquero	3,550	0,65 (***)	2,450 (***)
7	Moron y Rioja	2,550	0,55 (***)	2,350 (***)
8	Peltier y 9 de Julio	0,6500	0,45	0,8500
9	Patricias Mendocinas casi Rivadavia	4,650	0,85 (***)	4,150 (***)
10	Calle Gutierrez	5,550	0,35 (***)	4,450 (***)
11	España casi Las Heras	4,150	0,05 (***)	4,950 (***)
12	Patricias Mendocinas casi General Paz	5,850	2,45 (**)	5,850 (***)
13	San Martin y Urquiza	1,850	0,05 (**)	0,6500
14	Ituzaingó y Corrientes	1,050	0,75	1,050
15	Ituzaingó y Maipú	2,650	0,65	1,650 (**)
16	Paraguay y Tucumán	1,650	0,25	1,150
17	San Martín y Tucumán	2,150	2,16	1,250
18	25 de Mayo y Videla Correa	0,3500	0,05	0,5500
19	Olascoaga y Aguado	0,05000	0,15 (**)	0,05000
20	Martínez de Rosas y Fader	-0,1500	0,25	0,8500
21	Los Alerces y Los Aromos	0,1500	0,35 (**)	0,1500
22	Cooperativa y Llorens	2,150	0,95	1,950 (***)
23	Boulogne Sur Mer y Roque Saenz Peña	0,3500	0,35	0,6500
24	Granaderos y Laprida	-0,05000	0,55	-0,05000
25	Leónidas Aguirre y Tiburcio Benegas	1,450	0,35	0,4500
26	Granaderos y Emilio Civit	0,9500	0,35 (*)	0,6500
27	Rufino Ortega y Tiburcio Benegas	1,550	0,65	0,2500
28	Dr Mazza y Metraux	0,7500	0,55	0,4500
29	Perú y Cnel Plaza	-0,2500	0,05	0,1500
30	Garibaldi y Federico Moreno	1,450	0,25 (*)	1,050

Los resultados preliminares (Año 2019) nos permitieron establecer una línea de base de la fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza y evidenciar las zonas de mayor riesgo sanitario a los sectores con actividad comercial en su gran mayoría (Figura 1).



Figura 1. Mapa de fitotoxicidad en acequias de la Ciudad de Mendoza (2019)¹.

Las mediciones del período 2021, ya en etapa de distanciamiento social durante la pandemia (DISPO) mostraron una disminución significativa de los niveles de contaminación en los puntos de muestreo (Figura 2).

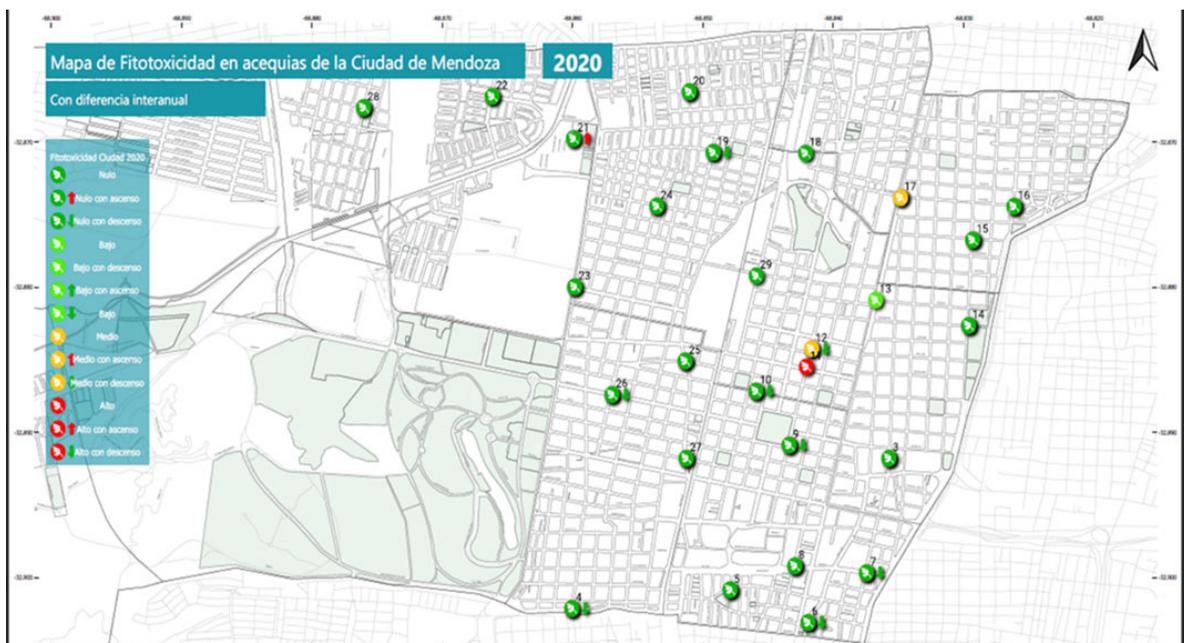


Figura 2. Mapa de fitotoxicidad en acequias de la Ciudad de Mendoza (2020) con variabilidad anual.

La variabilidad interanual de fitotoxicidad total observada fue significativa en los resultados del 2020 con respecto al año 2019 ($p < 0,001$) y del 2021 con respecto al 2020 ($p < 0,01$) (Figura 3).

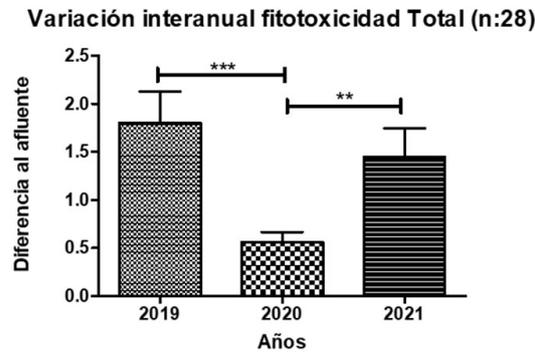


Figura 3. Variación interanual de la fitotoxicidad total. (ANOVA; $p < 0,01$ (**) y $p < 0,001$ (***)).

Analizado esta variación interanual, de acuerdo a la zonificación de muestreo, la diferencia fue más significativa en el área comercial ($p < 0,001$) que en la residencial. ($p > 0,05$). (Figuras 4 y 5).

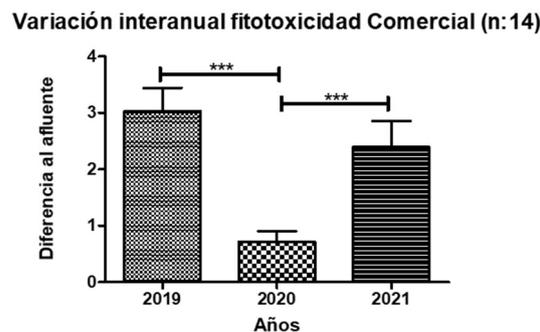


Figura 4. Variación interanual de ensayos de fitotoxicidad (Área Comercial). (ANOVA; $p < 0,05$ (*), $p < 0,01$ (**) y $p < 0,001$ (***)).

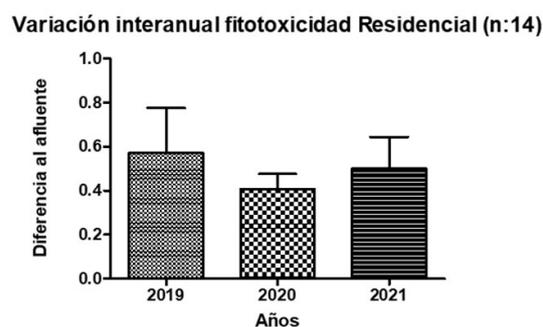


Figura 5. Variación interanual de ensayos de fitotoxicidad (Área Residencial). (ANOVA; $p < 0,05$ (*), $p < 0,01$ (**) y $p < 0,001$ (***)).

Los resultados obtenidos de esta investigación permitieron establecer una línea de base de valores de fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza. Dichos resultados iniciales describen un riesgo de fitotoxicidad moderado a marcado, en la zona que concentra la mayor actividad comercial en la ciudad (microcentro y zonas gastronómicas). Se dejó en evidencia el origen antrópico de los efectos contaminantes, asociados al vertido de sustancias contaminantes de los efluentes domiciliarios y al fenómeno de contaminación ambiental indirecta del aire (vehículos particulares y transporte público) que impacta en el ambiente urbano^{5,6}. El advenimiento de la pandemia de COVID-19 y las medidas de aislamiento estricto y restricciones de actividades en la ciudad, llevo a una mejora de los indicadores de fitotoxicidad ensayados, fenómeno que fue empeorando en el año 2021, a medida que se liberaron actividades, hasta tener valores de contaminación similares a los pre-pandémicos.

El test de fitotoxicidad, además de ser un indicador de la calidad del agua de riego agrícola⁷, se lo puede emplear para medir la calidad del agua de riego del arbolado público lineal, siendo una técnica sencilla, versátil y económica, que constituye una herramienta más al diagnóstico ambiental del ecosistema urbano⁸.

Discusión

En los resultados analizados en este período se observó una relación directa de la presencia de fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público con las actividades antrópicas más contaminantes en el microcentro de la ciudad (zona comercial), dichos valores de fitotoxicidad, luego del periodo de pandemia, fueron similares a los encontrados en las primeras mediciones¹.

Estos efectos antropogénicos se deben al efecto de la acumulación de los residuos sólidos urbanos (RSU), los que constituyen focos de contaminación en áreas residenciales por su acumulación en las acequias, mientras que los correspondientes a las zonas comerciales a las actividades propias de los mismos¹⁰.

Existe en la legislación provincial y municipal, lineamientos sobre el uso del agua destinada a riego del arbolado, pero no regulación alguna que garantice la calidad del mencionado recurso. Por ello se trabaja desde lo institucional y académico, en fortalecer redes operativas de control de la calidad del agua destinada al riego urbano.

Conclusiones

Del análisis e interpretación de los resultados de fitotoxicidad, se pudo caracterizar las zonas de mayor riesgo de contaminación (área del microcentro y polos gastronómicos) y su estrecha relación con las actividades antrópicas, así también evidenciar la disminución significativa de los niveles de fitotoxicidad en puntos donde se concentran la mayor cantidad de actividades humanas, asociado ello a las restricciones impuestas durante el periodo de aislamiento (ASPO) en el contexto de la pandemia COVID-19.

Referido a la identificación de los posibles contaminantes antrópicos de las áreas más comprometidas, se identificaron actividades contaminantes a nivel de las descargas de efluentes domiciliarios al cauce de las acequias, quedando la determinación y cuantificación de contaminantes in situ para la continuación de esta investigación.

La determinación de fitotoxicidad en el agua de riego del arbolado público lineal ha sido incluida en la batería de test ambientales que monitorea el Área de Ambiente de la Municipalidad de Mendoza, permitiendo ello conformar una red de trabajo interinstitucional a través del Comité Municipal de Cambio Climático a fin de abordar integralmente la gestión de lo inherente a la vitalidad del arbolado público de la ciudad de Mendoza.

Bibliografía

1. **Giai, M., Graña, G., & Damiani, M. E. B. (2021).** Diagnóstico preliminar de la fitotoxicidad del agua de riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza, Argentina.: Preliminary diagnosis of the phytotoxicity of irrigation water in linear public trees in the city of Mendoza, Argentina. *Investigación, Ciencia Y Universidad*, 5(6), 43-50. Recuperado a partir de <http://revistas.umaza.edu.ar/index.php/icu/article/view/366>
2. **Prieto, M. D. R., Castrillejo, T., & Dussel, P.** El proceso de contaminación hídrica en un oasis andino. La vida y la muerte por las acequias de Mendoza, Argentina, 1880-1980. *Signos históricos*. [Internet]. 2006. 8(16), 112-151. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-44202006000200112&script=sci_arttext.
3. **Unidiversidad. (2016).** El sistema de acequias y arboleda urbana como patrimonio cultural. Disponible en: <http://www.unidiversidad.com.ar/el-sistema-de-acequias-y-arboleda-urbana-como-patrimonio-cultural>
4. **Sobrero, M.C. y Ronco, A. (2004).** Ensayo de toxicidad aguda con semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.). p: 71-79. En: Ensayos Toxicológicos y Métodos de Evaluación de Calidad de Aguas, G. Castillo, Ed., Ottawa, Canadá. [Internet]. 55-67. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/573/cap4.pdf>
5. **Puliafito, C. M., Puliafito, S. E., & Quero, J. L. (1997).** Contaminación del aire en Mendoza. *Revista de la Universidad de Mendoza*. Disponible en: <https://www.um.edu.ar/ojs2019/index.php/RUM/index>
6. **Cantón, M. A., de Rosa, C., Kasperidus, H. (2003).** Sustentabilidad del bosque urbano en el área metropolitana de la ciudad de Mendoza. Análisis y diagnóstico de la condición de la arboleda. 2003. *Revista Avances y Energías Renovables y Medio Ambiente*. Volumen 7, N° 1. pp. 01.29- 01.34.
7. **Castillo Morales, G (ed.) (2004).** Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones / Gabriela Castillo (ed.). - México: IMTA, 2004. Canadá: IDRC, 2004. 189 pp.
8. **Giai, M. (2022).** Lineamientos de gestión integrada de recursos hídricos para el riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza. *Cuyonomics. Investigaciones En Economía Regional*, 6(9). Recuperado a partir de <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/cuyonomics/article/view/5921>
9. **Gobierno de Mendoza. Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (2018).** Sistema Integrado de Información y Gestión para la Refuncionalización y Recuperación del Arbolado Urbano del Área Metropolitana Mendoza. Plan de Arbolado. Disponible en: <http://www.unicipio.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/32/2018/06/Plan-de-Arbolado-P%C3%BAblico-DAMI-II.pdf>
10. **Morábito, J. A., Mirábito, C. M., Salatino, S. E., Mastrantonio, L., Barone, R. R., & Comellas, E. A.** Impacto de la contaminación por residuos sólidos urbanos (rsu) en la distribución del agua de riego del Río Mendoza (Argentina). Centro Regional Andino-INA, Belgrano 210 Oeste, Universidad Nacional Cuyo. [Internet]. 2012. Disponible en: http://www.observatoriova.com/wp-content/uploads/2013/10/Morabito_RSU_Rio_Mza.pdf
11. **Salatino S et al. RÍO MENDOZA: 12 AÑOS DE REGISTROS DE CALIDAD DE AGUA. ANÁLISIS EVOLUTIVO DE LA CONTAMINACIÓN.** Disponible en: https://www.ina.gob.ar/pdf/Cra_2_12años.pdf
12. **Domizio, M. C.** Particularidades del arbolado y riego de la ciudad de Mendoza desde una mirada sistémica. *Area*. [Internet]. 2017. Nro 23. Disponible en: <https://area.fadu.uba.ar/area-23/domizio23/>
13. **Poder Ejecutivo Nacional (2020).** Decreto 260/2020. Emergencia Sanitaria. (ASPO). Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-260-2020-335423/texto>
14. **Poder Ejecutivo Nacional (2021).** Decreto 125/2021. Distanciamiento social, preventivo y obligatorio y aislamiento social, preventivo y obligatorio (DISPO). Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/241290/20210228>
15. **Municipalidad de Mendoza (2022).** Ordenanza Municipal Nro. 3978/19. Zonificación de Uso de Suelo. Disponible en: <https://ckan.ciudaddemendoza.gov.ar/dataset/8910c281-e6e9-4db5-930d-7ba3f2fe5bed/archivo/536ea48d-163e-478b-a874-654ece1390eb>
16. **Giai, M. (2022).** Lineamientos de gestión integrada de recursos hídricos para el riego del arbolado público lineal de la ciudad de Mendoza. *Cuyonomics. Investigaciones En Economía Regional*, 6(9). Recuperado a partir de <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/cuyonomics/article/view/5921>

Artículo completo

Ciencias Ambientales, Agroindustrias y de la Tierra

Prevalencia de consumo de drogas de abuso en jóvenes mendocinos

Prevalence of abuse drug use in young people from Mendoza

Giai, M.  Damiani, M. E.; Giner, I. N.; Zapata, P. E.

Universidad Juan Agustín Maza. Facultad de Farmacia y Bioquímica; Argentina

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v7i8.390>

Correo de correspondencia: mgiai@umaza.edu.ar

Recepción: 23/09/2022; Aceptación: 15/11/2022;

Publicación: 05/05/2023

Palabras claves: Drogas; Abuso; Jóvenes; Mendoza

Keywords: Drugs; Abuse; Youth; Mendoza

Resumen

Introducción: Los informes epidemiológicos del periodo 2008-2010, mostraron que el consumo de marihuana detectado en centros de tratamientos de la provincia de Mendoza, eran prevalentemente superiores a la media nacional, similar prevalencia se observó en el consumo de cocaína en los pacientes institucionalizados, también por encima de la media nacional. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de consumo de drogas de consumo en una población de jóvenes mendocinos y evaluar la fortaleza diagnóstica de los tests preocupacionales para detectar tendencias de consumo. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, transversal. Se determinó la presencia de drogas de abuso (THC, Cocaína, Opioides, MDMA y Anfetaminas) en muestras de orina de 2372 postulantes a ingresar al Ejército Argentino, su caracterización demográfica y los resultados del test Bender para examen pre-ocupacional. **Resultados:** Se encontró una prevalencia de consumo de drogas de abuso del 10,5% de las muestras analizadas, siendo el 68,5% de las mismas positivas para THC, el 18% para COC, el 11,5% para la combinación de ambas y el 2% para MDMA. El distrito de Las Heras presentó la prevalencia de consumo más alta (21,5%). Se observó una baja sensibilidad y especificidad diagnóstica del Test Bender para las tendencias de consumo. **Conclusiones:** La determinación de drogas de consumo en la orina de los jóvenes mendocinos arrojó prevalencias mayores que las determinadas por medio de encuestas/cuestionarios. La sustancia más prevalente de consumo diagnosticada fueron los *cannabinoides* (THC) y su consumo estaría relacionado con el poder adquisitivo y medio socio-económico de los consumidores. La baja robustez diagnóstica del Test Bender para predecir hábitos de consumo debería ser reformulada en los test pre ocupacionales.

Abstract

Introduction: The epidemiological reports of the period 2008-2010, showed that the consumption of marijuana detected in treatment centers in the province of Mendoza, were predominantly higher than the national average, similar prevalence was found in the consumption of cocaine in institutionalized patients, also above the national media. **Objective:** To determine the prevalence of consumer drug use in a population of young people from Mendoza and to evaluate the diagnostic strength of preoccupational tests to detect consumption trends. **Materials and methods:** Descriptive, cross-sectional study. The presence of drugs of abuse (Tetrahydrocannabinol -THC-, Cocaine, Opioids, metilendioximetanfetamine -MDMA- and Amphetamines) in urine samples of 2372 applicants to enter the Argentine Army, their demographic characterization and the results of the Bender test for preoccupational examination will be extended. **Results:** A prevalence of abuse drug use was found in 10.5% of the analyzed samples, with 68.5% of them being positive for THC, 18% for COC, 11.5% for the combination of both and 2% for MDMA. The district of Las Heras presented the highest prevalence of consumption (21.5%). A low diagnostic sensitivity and specificity of the Bender Test was found for consumption trends. **Conclusions:** The determination of drugs of consumption in the urine of young people from Mendoza showed higher prevalences than those determined by means of surveys/questionnaires. The most prevalent substances of consumption diagnosed were cannabinoids (THC) and their consumption would be related to the purchasing power and socioeconomic environment of the consumers. The low diagnostic robustness of the Bender Test to predict consumption habits should be reformulated in pre-occupational tests.

Introducción

El consumo de drogas produce mayores niveles de mortalidad y discapacidad en el mundo. El consumo de drogas es muy variable entre los países, tanto en términos de la magnitud del uso, como del tipo de sustancia¹. La marihuana es la droga ilícita de mayor consumo en el mundo, y uno de cuatro usuarios se encuentra en el continente americano¹. El consumo de la cocaína está en aumento en algunas regiones de Latinoamérica y sus formas fumables se han constituido en un problema de salud pública en varios países de América del Sur (Argentina, Brasil, Chile y Uruguay), particularmente cuando se trata de los grupos vulnerables marginados². Las drogas sintéticas como los estimulantes de tipo anfetamínico tienen una alta prevalencia de consumo en Canadá y Estados Unidos².

Dentro del Plan Provincial de Adicciones se menciona que la intoxicación por drogas, sea una forma aguda o crónica, produce problemas físicos y psíquicos que pueden conducir a la muerte o bien a secuelas permanentes (médico-sociales, laborales, etc.)³. Es uno de los problemas más importantes del país, no sólo por sus costos sanitarios y asistenciales, sino también con su asociación con los problemas de seguridad ciudadana (crímenes y robos), violencia familiar, abuso de menores, delincuencia infantil y juvenil, abandono de la escuela, mendicidad, disminución de la competitividad, pérdida de horas de trabajo, inseguridad vial, accidentes laborales etc., llevando a una importante carga económica para el individuo y la sociedad en su conjunto³.

En nuestro medio se evidenció, por encuestas a jóvenes universitarios mendocinos, una prevalencia de consumo marihuana (2,6%), ansiolíticos (1,6%) y el conjunto de las restantes drogas (2,3 %) ⁴.

Los informes epidemiológicos del periodo 2008-2010, mostraron que el consumo de marihuana detectado en centros de tratamientos de la provincia de Mendoza, eran prevalentemente superiores (72,1%) a la media nacional (62,6%), similar prevalencia se observó en el consumo de cocaína en los pacientes institucionalizados (55,2%), también por encima de la media nacional (45,9%). Hoy la sociedad se caracteriza por ser una sociedad de consumo con un alto nivel de individualismo, cambio de valores, diferentes estilos de vida y con ellos nuevas formas de relacionarse⁵. Las instituciones que antes conformaban un lugar seguro dejan de tener valor transformándose constantemente sin una permanencia temporal. Sumado a este modelo común se han sucedido una serie de crisis económicas en nuestro país que forjaron el fenómeno denominado «La nueva cuestión social», anclada en la expulsión del mercado laboral, la falta de oportunidades para los más jóvenes, el empobrecimiento de la clase media, la disgregación familiar y los nuevos modelos de familias. En este marco, las instituciones han perdido credibilidad y con ello, soporte para las relaciones⁵.

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue determinar la prevalencia de consumo de drogas de consumo en una población de jóvenes mendocinos y secundariamente evaluar la fortaleza diagnóstica de los test psicológicos de detección de adicciones.

Materiales y métodos

Se empleó un método de investigación cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra seleccionada se correspondió a un total de 2372 individuos mendocinos, de ambos sexos, de 18 a 24 años y que se postularon a ingresar al Ejército Argentino entre los meses de octubre del 2020 a julio de 2022. Se excluyeron a aquellos individuos que no reunieron los requisitos del perfil psicológico pre-ocupacional y fueron eliminados previo a las determinaciones analíticas.

Los participantes firmaron el correspondiente consentimiento informado para la realización de exámenes toxicológicos en orina de Cocaína (COC), Canabinoides (THC), Opioides (OPI), Anfetaminas (ANF) y Drogas de diseño (MDMA). Asimismo, realizaron los previamente los test psicológicos pre-ocupacionales de ingreso a las FFAA: Bender (percepciones y hábitos de consumo), Raven (inteligencia y razonamiento abstracto), HTP (rasgos de personalidad e inconsciencia), Persona bajo la lluvia (conflictos, mecanismos de defensa y personalidad) y entrevista semiestructurada, conforme a lo establecido en las normativas de ingreso como soldados voluntarios de las fuerzas armadas.

La determinación de los metabolitos de drogas de consumo, se realizó, sobre una muestra de orina espontánea, con detección por inmuno-cromatografía rápida con dispositivos MonteBio® Cassette 5 Drogas (Tabla 1)¹².

Tabla 1. Parámetros detectados, calibrador empleado y cut-off del Kit MonteBio® Cassete 5 Drogas.

PARÁMETRO	CALIBRADOR	CUT-OFF
Cocaína (COC)	Benzoylecgonina	150 ng/ml
Marihuana (THC)	11-nor- Δ^9 -THC-9-COOH	25 ng/ml
Anfetamina (AMP)	Anfetamina	500 ng/ml
Opiáceos (OPI)	Morfina	1000 ng/ml
Éxtasis (MDMA)	3,4-Methylenedioxy-MET	300 ng/ml

Los resultados se analizaron estadísticamente con el software GraphPad® Prism 5.0.

Resultados

Caracterización demográfica

Para el análisis demográfico de la muestra estudiada, se trabajó con dos muestras por período, que comprendían un total de 917 personas reconocidos en el período 2020-2021 y 1455 personas del período 2021-2022, sumando un total de 2372 personas estudiadas.

La edad promedio del primer período fue de 19,0±2,5 años y de 20,0±3,0 años en el segundo período. La distribución modal fue de 20 años para ambos períodos. El sexo masculino prevaleció en ambos períodos 93,7% (2020-2021) y 90,5% (2021-2022), no habiendo diferencias significativas entre períodos. Se compararon ambos sexos, usando una muestra aleatoria sistemática en la subpoblación de hombres, para analizar la representatividad de las muestras, encontrándose una diferencia significativa entre sexos (Fisher Test, p: 0,0496).

La gran mayoría (85%) de los ciudadanos postulantes estudiados en ambos períodos, viven en el Gran Mendoza (Ciudad, Las Heras, Guaymallén, Maipú y Godoy Cruz).

Prevalencia de Consumo

Sobre la detección inmuno-cromatográfica de drogas de abuso las muestras de orina de los individuos participantes Se pudo observar para ambos períodos una prevalencia promedio de positividad de Drogas de Abuso del 10,5%, con una tendencia a la baja con respecto al primer periodo muestreado (Figura 1).

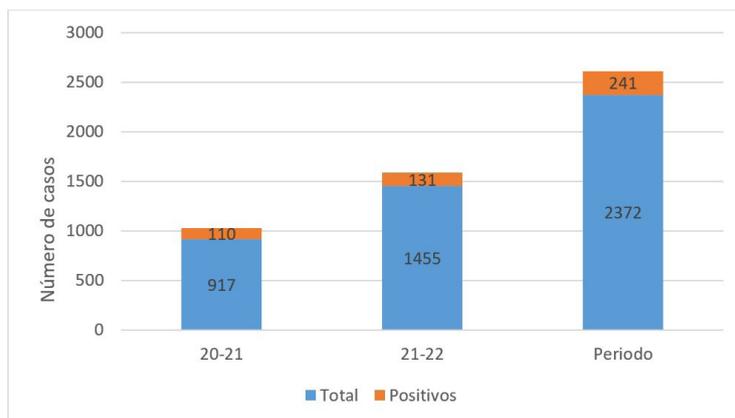


Figura 1. Cantidad de casos de consumo de drogas correspondiente al periodo 2020-2021, período 2021-2022 y Cantidad total de casos de consumo de drogas (2020-2022).

Referido al tipo de Droga de Abuso detectada se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 2), en donde se observó un franco predominio en el consumo de Cannabis y derivados (THC, \bar{X} :68,5%) por sobre la cocaína y sus derivados (COC, \bar{X} :18%), la combinación de ambas en la detección (THC+COC, \bar{X} :11,5%), los opioides (OPI), los anfetamínicos (ANF) y las drogas de diseño (MDMA, \bar{X} :2%).

Tabla 2. Prevalencias por tipo de drogas correspondiente a los períodos (2020-2021), (2021-2022) y Prevalencia Total Porcentual de la investigación (n:241)

Drogas	Años 20-21 (%)	Años 21-22 (%)	Totales (\bar{X} : %) (n:241)
THC	64	73	68,5
COC	21	15	18
THC-COC	14	9	11,5
OPI	0	0	0
ANF	0	0	0
MDMA	1	3	2
Total	100	100	100

Con respecto a la caracterización de los consumidores se observó que no había diferencia significativa por sexo (x^2 , p : 0,082) ni por la edad (x^2 , p : 0,2128). La mayor prevalencia de casos se encontró geográficamente en el Gran Mendoza (90,4%) y al ser estudiado en profundidad según el distrito, se encontró que el mayor consumo se dio en los postulantes de Las Heras (LH: 21,5%) por encima de Maipú (MA), Guaymallén (GU), Ciudad de Mendoza (CI) y Godoy Cruz (GC). (Figura 2).

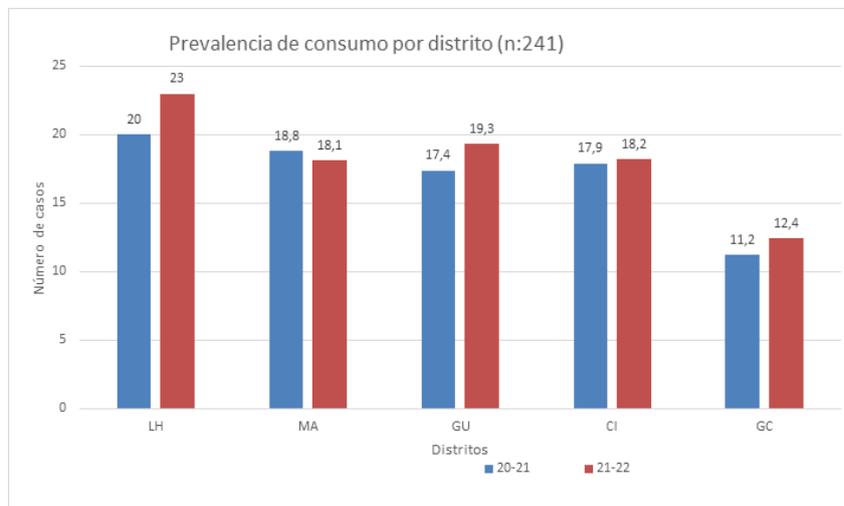


Figura 2. Prevalencia de consumo por distrito y por período anual (n:241).

Se determinó un índice que relaciona los casos de consumo de THC y COC (R : THC/COC), en la que se evidenció el mayor valor en el distrito de Las Heras en ambos períodos por sobre el resto de los distritos del Gran Mendoza, se evidenció un aumento interanual del indicador en el distrito de Guaymallén (46%) y Las Heras (18%; Tabla 3).

Tabla 3. Relación THC/COC por distrito

Distrito	20-21	20-22	Incremento
LH	3,67	4,34	+18%
MA	1,17	1,21	+3%
GU	1,15	1,69	+46%
CI	1,25	1,39	+11%
GC	1,02	1,19	+17%

Fortaleza diagnóstica de Test Bender

La sensibilidad y especificidad diagnóstica de los resultados del Test Bender se calculó como el cociente entre la fracción de falsos negativos (1-sensibilidad) y la fracción de verdaderos negativos (especificidad). Se consideró como falso negativo a aquel individuo (caso) que superó el Test Bender pero diera positivo el examen toxicológico en orina a alguno de los metabolitos estudiados.

Al ser evaluada en comparación con los resultados objetivos de la detección de drogas de consumo en la orina de los postulantes, se obtuvieron valores por debajo de los aceptables para una metodología diagnóstica ($\geq 0,8$) y no demostrando una fortaleza diagnóstica (Tabla 4).

Tabla 4. Fortaleza diagnóstica del Test Bender por período.

Test Bender	20-21	21-22
Sensibilidad	0,70	0,77
Especificidad	0,53	0,65
Falsos (-)	10	8

Discusión

De los resultados del estudio, podemos concluir que la prevalencia promedio de consumo de marihuana (THC) fue de 6,95 %, con una tendencia en baja con respecto al primer (2020-2021), siendo además dicho valor mayor al obtenido por encuestas en Mendoza (3,3%)⁵ y por debajo de los datos correspondientes a encuestas nacionales (12%)³.

En el caso de la cocaína detectada en nuestra población, los valores encontrados (2,02 %) duplican al mencionado por Navarro *et al*⁵ para nuestra provincia (1%) y se observan por encima de las encuestas nacionales del Observatorio Nacional de Drogas³ (1,4%). Cabe acotar que se observó la positividad de ambas sustancias (THC-COC) en el 1,16% de las muestras de orina analizadas.

Se observó que una alta prevalencia en la detección de drogas está relacionada al género masculino de la población testada, no relacionada con la edad y muy ligada al lugar de residencia, al encontrarse diferencias significativas en los hábitos de consumo en los habitantes de grandes zonas urbanas como es el Gran Mendoza respecto al interior de la provincia (Valle de Uco y Uspallata; x^2 , $p < 0,001$). Este fenómeno diagnosticado por departamentos del Gran Mendoza, mostró que la mayor prevalencia se daba en el departamento de Las Heras, pero no siendo estadísticamente significativa la diferencia con el resto de los departamentos. Una posible causalidad en este hábito de consumo se puede esclarecer con el indicador de Relación THC/COC, con en el que se observó que el valor absoluto es más grande en Las Heras que el resto de los distritos del Gran Mendoza, pudiendo estar asociado al menor poder adquisitivo y nivel socioeconómico de los postulantes⁶, en comparación a los menores valores encontrados en Maipú y Ciudad, donde se evidenciaría un mayor consumo de cocaína en proporción al resto de los departamentos.

Asimismo, se denotó una falta de robustez diagnóstica del test psicológico previo empleado (Test Bender) para detectar adicciones, consumos patológicos⁷ y personalidad, asociadas al abuso de drogas^{8,9}. Debiéndose replantear la necesidad de encarar otras propuestas diagnósticas para esta actividad de screening pre-ocupacional.

Conclusiones

Como lo mencionan diversos autores, el uso de drogas reconoce dos dimensiones: la inclusión social del usuario de drogas y el desarrollo pleno de los lazos sociales en una sociedad^{5,9}. El uso de drogas está asociado con la falta de oportunidades y expectativas de un individuo. Es una cuestión de salud social e inclusión asociada a un problema que ataca las bases mismas de una sociedad¹¹.

Con la presente investigación se pudo diagnosticar una prevalencia de consumo mayor a la diagnosticada a través de encuestas y cuestionarios⁴. Se encontró que existe un mayor consumo asociado a la urbanización (concentrada espacialmente en el Gran Mendoza: Ciudad de Mendoza, Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras y Maipú), factores socio económicos y el tipo de droga consumida, con una tendencia a disminuir el consumo durante el último periodo evaluado. Dichos valores de prevalencia podrían ser mayores, ya que la realización de los test toxicológicos es conocido por los postulantes como requisito de ingreso a la fuerza.

Este estudio permitiría dejar sentado objetivamente una línea de base sobre la realidad de consumo de drogas de abuso en nuestro medio y se podría complementar con otros nichos de individuos del mismo rango etario, tales como estudiantes del nivel superior y generalizar así los resultados locales.

Respecto a la poca fortaleza diagnóstica del test Bender para detectar conductas de consumo problemático, sería conveniente el planteo a las áreas de conducción de incorporar herramientas complementarias al psicodiagnóstico como el Cuestionario DAST¹⁰ y la Escala CRAFFT. Ya que ambos son reconocidos por la comunidad científica como instrumentos útiles para detectar en adolescentes el riesgo por abuso de sustancias psicoactivas y alcohol, además de contribuir al tamizaje en los procesos de evaluación.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del Consejo de Investigaciones de la Universidad del Aconcagua (CIUDA) y el Área de Ciencia y Técnica de la Universidad Juan Agustín Maza, para poder llevar adelante este proyecto interinstitucional.

Bibliografía

1. **De La Guerra Pilco, W. M. (2022).** Tabla de Consumo de Drogas. Análisis de su Impacto Penal y Social. Tesis de Maestría. Universidad San Gregorio de Portoviejo. Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2551/3/2022-MDER--072.pdf>
2. **Gauna-Chino, M. (2017).** Big data aplicada al análisis del tratamiento información de la drogadicción. Informe Final. Universidad Nacional Jorge Basadre Grobmann. Tacna. Perú. Disponible en: <http://tesis.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1511>
3. **SEDRONAR. Secretaría de políticas integrales sobre drogas de la Nación Argentina. (2017).** Resumen de los resultados del estudio 2017 del consumo de sustancias psicoactivas. Población 12 a 65 años. Presidencia de la Nación. Buenos Aires. Disponible en: <http://www.observatorio.gov.ar/media/k2/attachments/1.pdf>
4. **Kaiser, L.; Rodríguez, C.; Zapata, M.; Sacchi, O.; Riestra, E.; Aranda, L.; Rodríguez-Echandía, E.** Consumo de Drogas Adictivas en alumnos de la U.N.Cuyo. Mendoza. Argentina. *Rev Med Universitaria*. Facultad de Ciencias Médicas. UNCuyo. Vol 9 - N°1 - 2013. ISSN 1669-8991. Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitaes/5362/rmu-2013-trabajo-original.pdf
5. **Navarro, A.; Vezzoni, M.; Saracco, S.A.; Briccola, M.; Barrera, E.; Segura J.** Ministerio de Salud, Desarrollo Social y Deportes. Mendoza [Internet]. Atención Primaria En Salud Ante El Consumo Problemático De Drogas. 184 p. Available from: <http://salud.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/16/2014/10/APS-Consumo-Problematico-de-Drogas.pdf>
6. **Barra-Delich, M. V. (2021).** Factores de riesgo que facilitan las conductas transgresoras de los adolescentes en conflicto con la Ley Penal desde el discurso de los padres que asisten al Programa de Orientación Familiar del área penal juvenil de Se. NAF (Doctoral dissertation, Universidad Católica de Córdoba). Disponible en: http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/2927/1/TF_Barra_Delich.pdf
7. **Pawlowicz, M. P.; Duarte, M.; Rossi, D., Alcaraz, L.; Goltzman, P.; Navarro, D. & Touze, G. (2015).** Implicancias de la implementación de la Ley 26.657 de Salud Mental en relación con los consumos problemáticos de drogas en la Ciudad de Mendoza. In 2° Jornadas de Sociología, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo. «Balances y desafíos de una década larga (2001-2015): aportes y debates desde la sociología». Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo. Disponible en: <https://www.aacademica.org/maria.pia.pawlowicz/131.pdf>
8. **Pantigoso-Santillana, S. (2019).** Trabajo académico de aplicación en el ámbito laboral caso clínico: Dependencia a la cocaína asociado a personalidad dependiente. Tesis de Posgrado. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Perú. Disponible en: <http://190.119.145.154/bitstream/handle/20.500.12773/12138/SEpasas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. **Martínez, I.; Fuentes, M.; García, F.; Madrid, I. (2013).** El estilo de socialización familiar como factor de prevención o riesgo para el consumo de sustancias y otros problemas de conducta en los adolescentes españoles. *Adicciones*, 25 (3), 235-242. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/2891/289128256006/>
10. **Provincia de Mendoza. (2016).** Informe estadístico y geográfico sobre los dispositivos de prevención y asistencia de la SEDRONAR y otros organismos públicos y privados. Disponible en: <http://www.observatorio.gov.ar/media/k2/attachments/2016-03-10ZInformeZProvincialZMendoza.pdf>
11. **Cunial, S. (2015)** El uso de drogas ilegales como asunto de política pública en Argentina. *Revista de perspectivas de política pública*. Departamento de planificación y políticas públicas. No 8. 165-195. Disponible en: <http://revistas.unla.edu.ar/perspectivas/article/view/953/950>
12. **Montebio SRL. (2022).** MONTEBIO TOXICOLOGÍA / Test rápidos Multidrogas en Orina / MONTEBIO DROGAS EN ORINA (5 ANALITOS EN CASSETTE). Website. Disponible en: <https://montebio.com.ar/producto/montebio-drogas-en-orina-5-analitos-en-cassette/>

Más allá del deporte: la creatina como suplemento en la salud y en la enfermedad. Revisión de la evidencia de la última década

Beyond sports: creatine as a supplement in health and disease. Review of the evidence of the last decade

Messina, Diego Nicolás; Capone, Luisina Andrea; Río, Julieta Anabel

Cátedra Nutrición en el Deporte. Facultad de Ciencias de la Nutrición. Universidad Juan Agustín Maza; Argentina.

DOI: <https://doi.org/10.59872/icu.v7i8.476>

Correo de correspondencia: diego.n.messina@gmail.com

Recepción: 20/12/2023; Aceptación: 20/03/2024;

Publicación: 03/05/2024

Palabras claves: Suplementación Deportiva; Sistema Nervioso; Depresión; Enfermedades Neurodegenerativas; Función Renal.

Keywords: Sports Supplementation; Nervous system; Depression; Neurodegenerative diseases; Renal function.

Resumen

La creatina es el suplemento deportivo más popular por su contribución al rendimiento deportivo y al mejoramiento de la composición corporal. Debido a que cumple funciones no solo a nivel muscular, sino en todos los tejidos del cuerpo, especialmente en el sistema nervioso, su interés como ayuda en diversas condiciones de salud y enfermedad ha crecido en las últimas décadas. Sin embargo, muchas de las investigaciones han sido realizadas en animales, en modelos que no representan tan adecuadamente las realidades del ser humano, en quienes la creatina mejoraría características de la función cognitiva principalmente. En la presente revisión narrativa se detallan los hallazgos más importantes de investigaciones recientes efectuadas en seres humanos en la última década, tendientes a analizar el beneficio de la creatina en funciones cognitivas, depresión, daño al sistema nervioso central, enfermedades neurodegenerativas, salud cardiovascular y otras condiciones relevantes. Además, se discute el concepto de seguridad en su dosificación, incluyendo los resultados de estudios individuales, revisiones y metaanálisis recientes.

Abstract

Creatine is the most popular sport supplement for its contribution to sports performance and improvements in body composition. Because it performs functions not only at the muscular level, but in all tissues of the body, especially in the nervous system, the interest as an aid in various health and disease conditions has grown in recent decades. However, much of the research has been carried out in animals, in models that do not adequately represent the realities of humans, in whom creatine would mainly improve characteristics of cognitive function. This narrative review details the most important findings of recent research carried out in humans in the last decade, aimed at analyzing the benefit of creatine on cognitive functions, depression, damage to the central nervous system, neurodegenerative diseases, cardiovascular health and other relevant conditions. Additionally, it is discussed the concept of safety in its dosing, including the results of individual studies, reviews, and recent meta-analyses.

Introducción

La creatina (Cr) es un compuesto químico que se encuentra de forma natural en el cuerpo humano, principalmente en los músculos y en el cerebro. Es un derivado de los aminoácidos arginina, glicina y metionina, y desempeña un papel fundamental en la producción de energía durante actividades de alta intensidad y corta duración. Este compuesto se almacena en los músculos en forma de fosfocreatina (PCr), que es una fuente rápida de energía para la regeneración del trifosfato de adenosina (ATP), la molécula que proporciona energía a las células musculares (Kreider, 2017).

Actualmente, es el suplemento más utilizado por los deportistas y es considerado seguro si es utilizado en las dosis adecuadas (Kreider, 2017). Al aumentar los niveles intramusculares de Cr mediante su suplementación, se puede mejorar la capacidad de realizar esfuerzos físicos intensos durante cortos períodos de tiempo, propiciando importantes adaptaciones deportivas. Por este motivo, resulta efectiva para la población joven y adulta, tanto para el desarrollo muscular como para actividades de resistencia (Jaramillo, 2023), promoviendo incrementos en la masa muscular esquelética (Burke, 2023).

Sin embargo, en el último tiempo ha aumentado el interés por las funciones de este suplemento como agente protector o terapéutico en diversas condiciones de salud y enfermedad en el ser humano. En la presente revisión, se expone la evidencia más reciente del uso de la Cr en las siguientes situaciones: funciones cognitivas, depresión, traumatismos cerebrales, daño a la médula espinal, enfermedades neurodegenerativas (Enfermedad de Alzheimer, Enfermedad de Parkinson, Esclerosis Múltiple y Esclerosis Lateral Amiotrófica), salud cardiovascular, embarazo, salud hepática y síndrome de fatiga crónica por covid-19. Además, se discute la seguridad de su consumo respecto a la salud renal.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica utilizando las bases de datos PubMed y Scholar Google, utilizando el descriptor «creatine supplementation» combinado con los términos de cada sección mencionada anteriormente. Solamente se incluyeron estudios realizados en seres humanos, preferentemente publicados durante la última década, si bien se incluyeron algunos anteriores para contextualizar. Se redactó una revisión narrativa que incluyó a 75 artículos, de los cuales 59 pertenecen a los últimos diez años.

Resultados

No solo a nivel muscular: la creatina también cumple funciones en el cerebro

Esta área de estudio es la más promisoría actualmente, ya que existe evidencia directa de que las concentraciones de Cr a nivel cerebral decaen ante eventos traumáticos, ejercicio intenso, privación de sueño y en condiciones o patologías crónicas tales como depresión, Enfermedad de Alzheimer, envejecimiento y daño cerebral (Roschel, 2021).

Se estima que el consumo de oxígeno cerebral es de aproximadamente un 20% del consumo de oxígeno corporal total. Por tal motivo, se sostiene que una deficiencia de energía a este nivel (ATP) se relacionaría con alteraciones bioenergéticas en este órgano (Bender, 2016). El cerebro posee una capacidad limitada de captar la Cr exógena (la proveniente de la suplementación o de la alimentación) para la posterior producción de ATP. Esto se debe a que los transportadores específicos que envían la Cr a través la barrera hematoencefálica (SLC6A8) se encuentran en bajas concentraciones. Sin embargo, el cerebro por sí solo puede sintetizarla. El aparato enzimático necesario para la síntesis endógena de la misma se encuentra en el sistema nervioso, lo que indicaría que los niveles cerebrales de este compuesto no dependen exclusivamente de la ingesta dietética ni de la producción de otros órganos (Forbes, 2022 y Roschel, 2021).

En determinados momentos, se requiere incrementar la concentración de Cr cerebral por encima de las cantidades que puede captar y/o producir de forma endógena. La suplementación con monohidrato de Cr aumentaría la concentración de Cr y PCr en alrededor del 10% en este órgano. Se ha postulado que la suplementación sería más efectiva en condiciones de mayor demanda, como pueden ser la hipoxia, ejercicio, traumatismo o privación de sueño (Roschel, 2021). La fase de carga (-20 g de monohidrato de Cr/día por 5 a 7 días) ha sido desestimada con fines deportivos ya que no mostraría superioridad respecto al mantenimiento de una dosis de 5 g por 8 semanas. Sin embargo, en lo referido a función cerebral sí podría ser beneficiosa por la mencionada dificultad de captación cerebral de la Cr exógena, aunque debería extenderse más allá de las 8 semanas (Antonio, 2021). Cabe destacar que la ingesta de este suplemento alcanzaría mayores beneficios a favor del sexo femenino debido a una menor retención en el tejido muscular (aproximadamente 70-80%) en comparación con los varones (Brosnan, 2011).

Creatina y funciones cognitivas

El aumento de las concentraciones de Cr a nivel cerebral se ha asociado con una mejora en funciones cognitivas y en funciones de la memoria, especialmente en adultos mayores y en situaciones de privación de sueño (Candow, 2023). Sin embargo, los resultados no han sido concluyentes, variando entre estudios que han demostrado importantes beneficios en la función cognitiva y otros que no han encontrado ningún cambio (Forbes, 2022 y Dolan, 2019).

Entre los estudios más recientes que han reportado beneficios asociados a la suplementación con Cr, el uso diario de 20 g del suplemento ha demostrado aumentar la capacidad cognitiva en deportistas vegetarianos (Borchio, 2020). También en adultos vegetarianos, el uso de 5 g de Cr durante seis semanas se asoció con una mejora en dos tests cognitivos (Rae, 2015). En adultos

mayores institucionalizados, una dosis de 5 g diarios de Cr durante 16 semanas, en conjunto con ejercicios de resistencia, incrementaron la respuesta a un test cognitivo (Smolarek, 2020). En adultos jóvenes bajo fatiga mental, el desempeño en un test psicológico de habilidades visuomotoras (*Stroop Task*) mejoró con la suplementación de 20 g por siete días (Van Cutsem, 2020). Finalmente, un ensayo clínico reciente encontró un pequeño beneficio para los voluntarios suplementados con Cr en algunos tests cognitivos. Además, reportaron una mayor proporción de informe de efectos secundarios con el consumo de Cr y rechazaron la idea de un mayor beneficio en voluntarios vegetarianos (Sandkühler, 2023). Una apreciación importante de este último estudio es que si bien el efecto parece ser pequeño, claramente se necesitan más investigaciones ya que pequeños efectos pueden ser relevantes si son sostenidos en el tiempo y en grandes poblaciones (Pitre, 2023).

Entre las investigaciones que no proclaman ningún beneficio de la suplementación con Cr en las funciones cognitivas, una encontró que seis semanas de suplementación a dosis moderadas o elevadas (10 o 20 g diarios) no mejoró el desempeño cognitivo en jóvenes adultos (Moriarty, 2023). En este ensayo, además se evaluó la oxihemoglobina de la corteza prefrontal, la cual tampoco varió entre los dos grupos de intervención y el grupo placebo. Otro estudio concluyó que la suplementación durante seis semanas con la dosis de 0,3 g/kg/día en adultos jóvenes no mejoró los resultados de una batería de tests cognitivos y psicomotores (Rawson, 2008). Tampoco se encontró mejoría en el desempeño cognitivo ni en parámetros emocionales en mujeres suplementadas con una carga de cinco días de Cr (20 g en cuatro tomas) más mantenimiento de 5 g diarios durante 24 semanas (Alves, 2013). Por último, la suplementación con una dosis similar dividida en cuatro tomas, durante una semana, tampoco produjo ningún efecto en las funciones cognitivas en preadolescentes (Merege-Filho, 2017). En esta investigación, también se determinó la concentración de Cr en diversas áreas cerebrales, la cual tampoco arrojó diferencias luego de la semana de suplementación, y se sugirió que esta población utiliza la Cr sintetizada por el propio organismo para mantener la homeostasis cerebral, en lugar de la proveniente de la suplementación.

El hecho de que existan diferencias importantes en los resultados finales de estas investigaciones podría deberse, en parte, a la dispersión de edades, diferencias de género, dosis de Cr suministradas, tiempo de suplementación y al contenido de Cr cerebral, el cual no siempre ha sido determinado y por lo tanto no puede asegurarse que la intervención promueva efectivamente aumentos en dichos niveles. Además, en la diversidad de investigaciones realizadas hasta el momento se han utilizado diferentes tests y herramientas para evaluar la capacidad cognitiva y de memoria. Por estos motivos, debería identificarse en qué situaciones sería más beneficiosa la suplementación con Cr para mejorar las funciones cognitivas (Roschel, 2021).

Merecen especial interés aquellas situaciones de estrés en las cuales la suplementación con Cr también ha demostrado beneficios en el ser humano, incluyendo hipoxia, fatiga mental y privación de sueño. En situaciones de privación aguda de oxígeno (esto es, la exposición a 10% de oxígeno durante 90 minutos), la suplementación con 20 g de Cr durante 7 días en individuos jóvenes mostró una mejoría en un test de desempeño, resultando en una mayor omisión de errores en comparación con un grupo placebo (Turner, 2015). Resultados similares se observaron en otro estudio realizado en adultos jóvenes tratados con la misma dosis de Cr, en el cual se apreció que los suplementados mejoraron su desempeño tanto físico como cognitivo luego de una actividad mentalmente fatigante (Van Cutsem, 2020).

En condiciones de privación de sueño, la suplementación con Cr también ha demostrado un beneficio en el desempeño deportivo y en indicadores cognitivos en diversos estudios que exceden el lapso temporal de esta revisión (Cook, 2011; McMorris, 2006 y McMorris, 2007). Si bien este tópico fue abandonado por cierto tiempo, una investigación reciente lo retomó, sin encontrar efectos positivos con el consumo del suplemento (Janvresse, 2023). El tamaño de muestra utilizado en este último trabajo fue pequeño, en su diseño se utilizó una dosis de 20 g de Cr durante siete días, controlado con placebo, y se evaluaron variables objetivas y subjetivas relacionadas con la reacción, humor, fatiga y somnolencia luego de un evento de privación de sueño. Con una sola noche de restricción de sueño no se apreciaron resultados a favor de la Cr. Con todos estos hallazgos, queda de manifiesto que si bien la Cr puede tener pequeños efectos en el desempeño cognitivo bajo condiciones de privación de sueño, los mismos pueden ser dependientes de la duración de dicha privación, la complejidad de las pruebas utilizadas para la evaluación y las regiones cerebrales implicadas (Candow, 2023).

Suplementación con creatina y depresión

La depresión es un trastorno neuropsiquiátrico muy prevalente: afecta aproximadamente al 6% de la población adulta en todo el mundo cada año. Este trastorno ocasiona pérdida de la productividad y calidad de vida (Pazini, 2019). La evidencia científica actual sugiere que la depresión estaría relacionada con la disfunción mitocondrial del cerebro y por ende con la menor biodisponibilidad de ATP. Se ha observado una asociación negativa entre la gravedad de la depresión y el contenido de PCr neuronal en pacientes bipolares en la fase depresiva y en mujeres con trastorno depresivo mayor. Además, la PCr del lóbulo frontal se correlacionaría inversamente con las puntuaciones de depresión. En diferentes investigaciones, se ha propuesto la combinación de un tratamiento antidepresivo estándar (inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina o ISRS) y la suplementación de PCr como un tratamiento prometedor y sinérgico de la depresión. En cuanto a la dosis, se detectan cambios positivos a partir de 10 g diarios (Kondo, 2016).

Respecto al segmento poblacional que se beneficiaría con tal suplementación en condiciones de depresión, los diversos estudios se han focalizado principalmente en las mujeres. Entre las causas, se reflejan mayores índices de depresión y menor

captación muscular de la Cr. Así lo expuso un estudio realizado en 52 mujeres con trastorno depresivo mayor tratadas con un inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina. La suplementación con 5 g de monohidrato de Cr desde la segunda semana de tratamiento logró mejoras significativas en comparación con el placebo (Yoon, 2016 y Bakian, 2020).

Al evaluar otros grupos, se evidenció en jóvenes mayores de 20 años una asociación inversa y gradual entre la depresión y el consumo de Cr a través de los alimentos (Matta, 2018). En algunas personas que siguen esquemas vegetarianos (con menor consumo de Cr dietética) se han detectado mayores signos de depresión (Jin, 2021). Sin embargo, en otras investigaciones no se observaría esa asociación y hasta incluso una alimentación basada en plantas podría mejorar el estado de ánimo, el estrés y la ansiedad (Beezhold, 2015). Existe un estudio que difiere de lo anteriormente expuesto. En el mismo se evaluó la ingesta de 6 g/día de Cr durante 6 semanas como terapia adyuvante para la depresión bipolar. Participaron 35 pacientes adultos con trastorno bipolar tipo I o II. No se encontraron resultados prometedores en la fase sintomática de la enfermedad, pero sí se identificó una remisión más prolongada en los suplementados versus los no suplementados (Toniolo, 2017 y Toniolo, 2018). En conclusión, los estudios clínicos recopilados muestran determinada eficacia terapéutica de la Cr administrada de manera complementaria con antidepresivos. Esto se debe a que una baja concentración de Cr en la región frontal del cerebro se relacionaría con síntomas depresivos y de ansiedad (Pazini, 2019). Aún la dosis está en discusión por la dificultad de absorción a nivel de la barrera hematoencefálica, pero sería en mayor cantidad y por más tiempo que lo aplicado en el ámbito deportivo. Sin embargo, pese a la intensidad de la suplementación, el resultado seguiría siendo modesto aunque presentaría una leve ventaja en mujeres o en condiciones de mayor demanda energética (Roschel, 2021 y Pazini, 2019). Por el momento, la dosis que habría mostrado un incremento mayor de Cr cerebral es la de 20 g/día durante 4 semanas, aunque son necesarias más investigaciones.

Traumatismos cerebrales

Las lesiones cerebrales traumáticas son una preocupación para la salud pública ya que cursan con sintomatología neurodegenerativa prolongada (Chaychi, 2022). Además, van acompañadas con un menor contenido de Cr a nivel cerebral, motivo por el cual la suplementación con este compuesto se ha propuesto como estrategia para proteger y mejorar la recuperación de pacientes que cursan con estos eventos traumáticos (Dolan, 2019). Investigaciones de principio de este siglo ya habían demostrado efectos positivos de la suplementación con Cr a largo plazo (seis meses) sobre diversos marcadores post traumáticos en niños y adolescentes que padecían traumatismos cerebrales (Sakellaris, 2006 y Sakellaris, 2008). Estas mejoras se vieron en indicadores tales como amnesia, tiempo de intubación, discapacidad, recuperación, comunicación, locomoción, sociabilidad, mareos y fatiga, entre otros. Actualmente, se está llevando a cabo un ensayo clínico con el fin de determinar los efectos de la suplementación con Cr en pacientes adultos que sufrieron traumatismos cerebrales y que padecen síntomas persistentes (Bødker, 2023). En todos estos años, no ha sido estudiada extensivamente esta relación, si bien puede asegurarse que los resultados son clínicamente significativos luego de un mes de suplementación a partir del cual la Cr ya actuaría como un agente neuroprotector que incluso contrarresta al estrés oxidativo (Newman, 2023). Finalmente, deberían tenerse en cuenta las diferencias sexuales en este campo, en el que las mujeres suelen exhibir mayor intensidad de efectos adversos comparadas con los varones (Chaychi, 2022).

Creatina y daño de la médula espinal

De manera similar con los traumatismos cerebrales, se postuló a principios de este siglo que la suplementación con Cr podría mejorar la capacidad física en personas que habían sufrido daños a la médula espinal, con resultados poco uniformes (Jacobs, 2002 y Kendall, 2005). Debido a que estas condiciones post traumáticas se asocian a largo plazo con deterioro motor, inactividad física, inflamación e incluso una alimentación inadecuada, una revisión reciente analizó diversas intervenciones nutricionales tendientes a mejorar la sintomatología y el estado general de pacientes que cursan con daño a la médula espinal. De todas las estrategias analizadas, resalta la suplementación con Cr como una herramienta para prevenir condiciones secundarias relacionadas con estos cuadros y para mejorar el estado físico de estos pacientes (Stojic, 2023).

Enfermedades neurodegenerativas

Enfermedad de Alzheimer

Si bien varios estudios realizados en animales de laboratorio han demostrado posibles asociaciones entre la suplementación con Cr y diversos marcadores de Enfermedad de Alzheimer y cognición, esta faceta no ha sido investigada en seres humanos con esta patología (Candow, 2023 y Smith, 2023).

Enfermedad de Parkinson

Sin embargo, sí se ha estudiado extensivamente la suplementación con Cr en pacientes con enfermedad de Parkinson (EP), si bien los resultados no han sido satisfactorios. La relevancia de estudiarlo en esta patología radica, al igual que en otras enfermedades neurodegenerativas, en la ausencia de tratamientos completamente efectivos. En un estudio se apreció una mejora en las funciones cognitivas en pacientes con EP concurrente con disfunción cognitiva (Li, 2015), en aquellos que fueron suplementados con Cr y coenzima Q10, sugiriendo una función neuroprotectora de esta terapia combinada. En la última de las investigaciones importantes realizadas en este campo, se observó que en los pacientes con EP temprana o tratada, el tratamiento con 10 g de Cr durante 5 años no ayudó a ralentizar la declinación en las disfunciones motoras asociadas a la enfermedad, en comparación con el placebo (Kiebertz, 2015). Por este motivo, se desaconsejó el uso de este suplemento

como terapia en pacientes con EP, y prácticamente las investigaciones no continuaron. La relevancia de este estudio radica en que utilizó una dosis elevada, un tiempo de intervención prolongado, con un seguimiento aún más largo (8 años) en un grupo numeroso de pacientes (1741 varones y mujeres).

Esclerosis múltiple

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurodegenerativa crónica producida por la degeneración de las vainas de mielina de las fibras nerviosas, que ocasiona trastornos sensoriales y del control muscular. La única vitamina con suficiente evidencia científica para ser suplementada rutinariamente en pacientes con EM es la vitamina D. La suplementación con Cr en pacientes con EM, si bien podría presumirse como beneficiosa, no ha sido estudiada exhaustivamente en seres humanos (Evans, 2018 y Parks, 2020). Esto no excluye que anteriormente un solo ensayo haya evaluado a este suplemento en pacientes con EM, sin demostrar mejoras en su capacidad muscular (Malin, 2008).

Esclerosis lateral amiotrófica

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa mortal que afecta a las neuronas motoras de la médula y el cerebro, dificultando con el tiempo actividades tales como deglutir y respirar. No está claro el posible beneficio de la suplementación con Cr en pacientes con esta patología. Los ensayos clínicos que estudiaron diversas dosis del suplemento en individuos con ELA a principios de este siglo reportaron escasos o nulos beneficios y se caracterizaron por contar con tamaños de muestra pequeños y enfermedad en diferentes grados de avance (Mazzini, 2001; Drory, 2002; Groeneveld, 2003; Shefner, 2004 y Rosenfeld, 2008). No existen nuevos ensayos clínicos publicados sobre este tópico, por estos motivos, debería determinarse si la suplementación en etapas tempranas de la patología es realmente beneficiosa a largo plazo (Smith, 2014 y D'Antona, 2021).

Creatina y otros aspectos de salud

Salud cardiovascular

La relación entre la suplementación con Cr y el sistema cardiovascular en seres humanos ha sido objeto de reciente investigación científica con escasos y variados resultados. En general, entre los mecanismos implicados en el beneficio de la suplementación con Cr sobre la salud cardiovascular, se pueden listar: protección del ADN, menor circulación de lípidos plasmáticos, mejora en la estabilidad de las membranas endoteliales, mayor densidad y reclutamiento capilar, mayor eficiencia de la cadena de electrones mitocondrial, mayor biodisponibilidad de óxido nítrico, y efecto antioxidante directo e indirecto, llevando a una menor producción de especies reactivas de oxígeno (Clarke, 2021 y Clarke 2021b). Diversos estudios han reportado que la suplementación con Cr sinergiza el aumento de flujo sanguíneo ocasionado por el ejercicio físico, junto con una atenuación en el incremento de la tensión arterial posterior al ejercicio (Clarke, 2020). Otra investigación encontró que la suplementación con Cr mejora la densidad capilar y la vasodilatación posterior al ejercicio en adultos jóvenes medianamente activos, si bien este estudio no incluyó un grupo placebo (de Moraes, 2014). También se ha investigado la relación de la suplementación con 5 g diarios de Cr durante tres semanas en la microvasculatura en individuos veganos estrictos, y se encontró que los niveles de homocisteína descendieron junto con un aumento de la densidad capilar y mayores niveles de ácido fólico circulantes (van Bavel, 2019). Estos hallazgos resultan importantes en esta población, ya que se ha postulado que, dado que estos individuos no consumen Cr a través de los alimentos cárnicos, podrían beneficiarse en mayor medida de su suplementación exógena (Kaviani, 2020). A pesar de la evidencia mixta, la relación entre la suplementación con Cr y el sistema cardiovascular sigue siendo un tema de interés continuo y novel en la investigación científica aplicada al ser humano.

En el embarazo

También se ha estudiado el rol de la Cr en el embarazo y la formación del sistema nervioso del neonato. Ensayos pre-clínicos han investigado la importancia de la Cr (endógena, dietaria y/o suplementaria) en la fertilidad y en el éxito reproductivo, pero se necesita más investigación en seres humanos (Muccini, 2021). Actualmente también se discute, aún sin lineamientos oficiales, el potencial uso de la suplementación con Cr durante el embarazo con el fin de mejorar resultados relacionados con complicaciones y con nacimientos pre-término (Dickinson, 2014; de Guingand, 2020 y Muccini 2021).

Otros posibles beneficios de la suplementación con creatina

La suplementación con Cr también ha sido postulada como beneficiosa para la salud hepática, potencialmente disminuyendo su producción de homocisteína y la acumulación de lípidos en el hígado graso no alcohólico. Además, podría tener efectos neuroprotectores en la encefalopatía causada por fallo hepático agudo (Barcelos, 2016).

Por último, un ensayo clínico reciente demostró que la suplementación con 4 g diarios de Cr durante 6 meses ayuda a mejorar los síntomas de fatiga crónica del síndrome post-covid 19. Además de la fatiga, se reportaron mejoras en síntomas específicos tales como ageusia, dificultades respiratorias, dolores corporales, dolores de cabeza y baja capacidad de concentración (Slankamenac, 2023).

Consideraciones acerca de la seguridad en el uso de creatina

Frecuentemente surgen cuestionamientos y preocupaciones sobre los posibles efectos que tiene la suplementación con Cr en la función renal (Antonio, 2021). En el músculo esquelético, este compuesto se degrada de forma no enzimática a creatinina,

que se transporta a la sangre y se excreta en la orina (Antonio, 2021). Cuando se solicita una analítica de creatinina sérica, se suministra la estimación de la tasa de filtración glomerular (eTFG) mediante fórmulas que consideran la concentración de creatinina. Por ende, cualquier factor que aumente dicha concentración, sin que existan cambios en la función renal, puede desencadenar una subestimación de la eTFG, lo que puede llevar a diagnósticos incorrectos de enfermedad renal o insuficiencia renal (Vega, 2019).

Los reportes de que la suplementación con Cr afecta a la función renal datan de fines del siglo pasado y generaron controversias y un debate que se mantiene en el imaginario popular hasta el día de hoy. En 1998 se documentó un caso de estudio que involucraba a un joven con glomeruloesclerosis focal y segmentaria y síndrome nefrótico recurrente. A pesar de haber tenido enfermedad renal durante 8 años y recibir tratamiento con ciclosporina durante 5 años, el individuo había incorporado suplementos de Cr a su dieta (15 g/día durante 7 días, seguidos de 2 g/día durante 7 semanas). Aunque mantenía buena salud en general, el aumento en sus niveles de creatinina en sangre sugirieron un posible deterioro renal (Pritchard, 1998). Se recomendó al paciente suspender la suplementación, ignorando que los niveles de creatinina pueden elevarse tras consumir suplementos y alimentos que contienen Cr. Los autores habían pasado por alto dos estudios previos que demostraban la ausencia de efectos negativos de la suplementación con Cr en la función renal. La dosis de Cr durante la fase de mantenimiento, apenas superior a la ingesta diaria promedio de un omnívoro o equivalente a una hamburguesa grande o un filete al día, también fue ignorada. A pesar de las respuestas críticas de expertos en metabolismo de la Cr, la idea de que su suplementación podía causar daño renal ganó aceptación (Antonio, 2021).

Por el contrario, es abundante la evidencia que afirma que la suplementación con Cr no tendría ningún efecto perjudicial para la función renal, y proviene también de finales del siglo pasado. En un estudio se analizó a 9 atletas que realizaban regularmente entrenamientos intensos en los últimos 5 a 10 años y consumían monohidrato de Cr en dosis de 2 a 30 g durante 10 meses a 5 años. Estos atletas fueron comparados con 85 varones, quienes no consumían Cr y sirvieron como grupo de control. No se vieron diferencias en la concentración de urea y creatinina en plasma. La conclusión fue que la suplementación prolongada con Cr no tuvo efectos perjudiciales en la función renal (Poortmans, 1999). En otra investigación evaluaron a hombres sanos que realizaban ejercicios de fuerza regularmente desde hacía al menos un año, y que tenían un plan alimentario con alto contenido de proteínas. A los participantes se los dividió en dos, a un grupo lo suplementaron con Cr (dosis de 20 g/día durante 5 días y luego dosis de 5 g/día a lo largo del tratamiento) y al otro le suministraron un placebo (misma dosis de dextrosa) siguiendo una aleatorización en doble ciego. A ambos grupos se los evaluó al inicio y post intervención que fue a las 12 semanas. Se analizaron muestras de sangre y orina de 24 hs, luego de un ayuno de 12 hs para corroborar la función renal. Se solicitó a los participantes que no realizaran actividad física las 24 hs previas a las evaluaciones. Evaluando la función renal a través de la filtración glomerular de EDTA no se observaron diferencias significativas entre los grupos en pre o post intervención (Lugaresi, 2013).

Más cerca de la actualidad, en un estudio doble ciego y controlado con placebo en 175 pacientes con ELA (sin signos de daño renal), se administraron 10 g diarios de monohidrato de Cr o placebo durante un período promedio de 310 días. Al terminar el ensayo, no se observaron diferencias entre los grupos en los niveles de nitrógeno ureico ni en la albuminuria. Los valores de creatinina sérica medidos mediante HPLC estuvieron dentro de los rangos normales. Los investigadores destacaron que, al medir la creatinina por un método enzimático, la alta concentración de Cr en la muestra puede interferir, elevando las concentraciones de creatinina. Por lo tanto, sugirieron evitar este método cuando se está ingiriendo el suplemento (Vega, 2019). En otra reciente intervención de doble ciego controlado con placebo, se seleccionaron a 18 varones que realizaban entrenamientos de resistencia tres veces por semana; cada uno recibió suplementación con 0,3 g/kg diarios de Cr durante 7 días, y fueron comparados con un grupo control que recibió dextrosa. Se tomaron muestras de sangre y orina antes y 30 días después de la suplementación para analizar parámetros bioquímicos y evaluar la función renal. La suplementación con monohidrato de Cr no provocó efectos adversos, pero sí promovió un aumento en el rendimiento y en el peso corporal (Almeida, 2020).

Una revisión recopiló 19 ensayos clínicos de suplementación con Cr entre 5 días y 5 años, con un rango de dosis entre 5 y 30 g/día, y no registró efectos adversos en diversos índices de función renal en atletas y fisiculturistas sanos. También reportó que la carga de Cr de aproximadamente 20 g diarios entre 5 y 14 días estimula la producción de metilamina y formaldehído en la orina, pero este hallazgo no tiene evidencia de estar relacionado con la función renal (Davani-Davari, 2018). A continuación, la primera revisión sistemática y metaanálisis que investigó la relación entre la suplementación con Cr y la función renal incluyó a 15 estudios en el análisis cualitativo y 6 en el cuantitativo. Concluyó que la suplementación con Cr no altera los niveles séricos de creatinina ni de urea plasmática, por lo cual no induciría daño renal en las cantidades y duraciones estudiadas (de Souza, 2019). Otro metaanálisis reciente, pero centrado en consumidoras de Cr de sexo femenino expresó que la suplementación con este compuesto no aumenta la mortalidad, los eventos adversos serios, la ganancia de peso ni el riesgo de daño renal o hepático (de Guingand 2020). Por último, una revisión reciente declara que son pocos los reportes de casos o estudios en animales que sostienen que la suplementación con Cr perjudicaría la función renal, mientras que los ensayos clínicos con diseño controlado no sugieren lo mismo. Además, si bien en algunos individuos aumentan las concentraciones de creatinina sérica, este hallazgo no implica necesariamente daño renal, ya que, como se mencionó anteriormente, la Cr se convierte espontáneamente en creatinina (Longobardi, 2023).

En síntesis, la evidencia sugiere que, al ingerir las cantidades recomendadas, la suplementación con Cr es una estrategia se-

gura que no provoca perjuicio ni disfunción renal en personas sanas (Antonio, 2021 y Longobardi, 2023); y si bien hasta el día de hoy no existe suficiente evidencia sobre el tema en pacientes con antecedentes o presencia de enfermedad renal, no se recomienda el suplemento en este grupo poblacional (Yoshizumi, 2004; Davani-Davari, 2018 y Longobardi, 2023).

Tabla 1: Síntesis de los efectos terapéuticos de la suplementación con Creatina

Codiciones	Evidencia
Funciones cognitivas y memoria	Mayormente positiva, especialmente en situaciones de estrés
Depresión	Mayormente positiva, a largo plazo
Traumatismos cerebrales	Mayormente positiva, a largo plazo
Daño a la médula espinal	Negativa
Enfermedad de Alzheimer	Falta de evidencia
Enfermedad de Parkinson	Negativa
Esclerosis Múltiple	Falta de evidencia
Esclerosis Lateral Amiotrófica	Falta de evidencia
Salud cardiovascular	Posiblemente positiva
Embarazo	Posiblemente positiva
Salud hepática	Posiblemente positiva
Fatiga crónica post-covid 19	Posiblemente positiva

Conclusiones

La suplementación con Cr, además de sus beneficios sobre el desempeño físico y la composición corporal, tiene efectos positivos sobre otros aspectos de la salud. Especialmente resulta beneficiosa para mejorar funciones cognitivas y de la memoria en situaciones particulares de privación de sueño, hipoxia y estrés. También es notable su contribución a la mejora de la depresión en algunas situaciones. Son necesarias más investigaciones para determinar los esquemas de suplementación, las dosis y las duraciones más apropiadas, así como las diferencias entre mujeres y varones y su utilidad en las diferentes etapas de la vida. Finalmente, no está del todo clara la utilidad de la Cr en otras patologías neurodegenerativas, traumáticas o cardiovasculares, si bien es evidente la mejora en las funciones musculares en pacientes que cursan con ellas.

Referencias bibliográficas

- Almeida, D., Colombini, A., & Machado, M. (2020). Creatine supplementation improves performance, but is it safe? Double-blind placebo-controlled study. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(7), 1034-1039. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10437-7>
- Alves, C. R., Merege Filho, C. A., Benatti, F. B., Brucki, S., Pereira, R. M., de Sá Pinto, A. L., Lima, F. R., Roschel, H., & Gualano, B. (2013). Creatine supplementation associated or not with strength training upon emotional and cognitive measures in older women: a randomized double-blind study. *PLoS one*, 8(10), e76301. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076301>
- Antonio, J., Candow, D. G., Forbes, S. C., Gualano, B., Jagim, A. R., Kreider, R. B., Rawson, E. S., Smith-Ryan, A. E., VanDusseldorp, T. A., Willoughby, D. S., & Ziegenfuss, T. N. (2021). Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show?. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w>
- Antonio, J., Candow, D. G., Forbes, S. C., Gualano, B., Jagim, A. R., Kreider, R. B., Rawson, E. S., Smith-Ryan, A. E., VanDusseldorp, T. A., Willoughby, D. S., & Ziegenfuss, T. N. (2021). Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show?. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w>
- Bakian, A. V., Huber, R. S., Scholl, L., Renshaw, P. F., & Kondo, D. (2020). Dietary creatine intake and depression risk among U.S. adults. *Translational psychiatry*, 10(1), 52. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0741-x>
- Barcelos, R. P., Stefanello, S. T., Mauriz, J. L., Gonzalez-Gallego, J., & Soares, F. A. (2016). Creatine and the Liver: Metabolism and Possible Interactions. *Mini reviews in medicinal chemistry*, 16(1), 12-18. <https://doi.org/10.2174/1389557515666150722102613>
- Beezhold, B., Radnitz, C., Rinne, A., & DiMatteo, J. (2015). Vegans report less stress and anxiety than omnivores. *Nutritional neuroscience*, 18(7), 289-296. <https://doi.org/10.1179/1476830514Y.0000000164>
- Bender, A., & Klopstock, T. (2016). Creatine for neuroprotection in neurodegenerative disease: end of story?. *Amino acids*, 48(8), 1929-1940. <https://doi.org/10.1007/s00726-015-2165-0>
- Bødker, R. L., & Marcussen, M. (2023). Pilot study protocol of a randomized controlled trial for the potential effects of creatine monohydrate on persistent post-concussive symptoms. *Frontiers in neurology*, 14, 1209548. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1209548>
- Borchio, L., Macheek, S. B., & Machado, M. (2020). Supplemental creatine monohydrate loading improves cognitive function in experienced mountain bikers. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(8), 1168-1170. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10589-9>
- Brosnan, J. T., da Silva, R. P., & Brosnan, M. E. (2011). The metabolic burden of creatine synthesis. *Amino acids*, 40(5), 1325-1331. <https://doi.org/10.1007/s00726-011-0853-y>
- Burke, R., Piñero, A., Coleman, M., Mohan, A., Sapuppo, M., Augustin, F., Aragon, A. A., Candow, D. G., Forbes, S. C., Swinton, P., & Schoenfeld, B. J. (2023). The Effects of Creatine Supplementation Combined with Resistance Training on Regional Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Nutrients*, 15(9), 2116. <https://doi.org/10.3390/nu15092116>
- Candow, D. G., Forbes, S. C., Ostojic, S. M., Prokopidis, K., Stock, M. S., Harmon, K. K., & Faulkner, P. (2023). "Heads Up" for Creatine Supplementation and its Potential Applications for Brain Health and Function. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(Suppl 1), 49-65. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01870-9>
- Chaychi, S., Valera, E., & Tartaglia, M. C. (2022). Sex and gender differences in mild traumatic brain injury/concussion. *International review of neurobiology*, 164, 349-375. <https://doi.org/10.1016/bs.irn.2022.07.004>
- Clarke, H., Hickner, R. C., & Ormsbee, M. J. (2021). The Potential Role of Creatine in Vascular Health. *Nutrients*, 13(3), 857. <https://doi.org/10.3390/nu13030857>
- Clarke, H., Kim, D. H., Meza, C. A., Ormsbee, M. J., & Hickner, R. C. (2020). The Evolving Applications of Creatine Supplementation: Could Creatine Improve Vascular Health?. *Nutrients*, 12(9), 2834. <https://doi.org/10.3390/nu12092834>
- Cook, C. J., Crewther, B. T., Kilduff, L. P., Drawer, S., & Gaviglio, C. M. (2011). Skill execution and sleep deprivation: effects of acute caffeine or creatine supplementation - a randomized placebo-controlled trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 8, 2. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-8-2>
- D'Antona, S., Caramenti, M., Porro, D., Castiglioni, I., & Cava, C. (2021). Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Diet Review. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(12), 3128. <https://doi.org/10.3390/foods10123128>
- Davani-Davari, D., Karimzadeh, I., Ezzatzadegan-Jahromi, S., & Sagheb, M. M. (2018). Potential Adverse Effects of Creatine Supplement on the Kidney in Athletes and Bodybuilders. *Iranian journal of kidney diseases*, 12(5), 253-260.
- de Guingand, D. L., Palmer, K. R., Bilardi, J. E., & Ellery, S. J. (2020). Acceptability of dietary or nutritional supplementation in pregnancy (ADONS) - Exploring the consumer's perspective on introducing creatine monohydrate as a pregnancy supplement. *Midwifery*, 82, 102599. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2019.102599>
- de Guingand, D. L., Palmer, K. R., Snow, R. J., Davies-Tuck, M. L., & Ellery, S. J. (2020). Risk of Adverse Outcomes in Females Taking Oral Creatine Monohydrate: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 12(6), 1780. <https://doi.org/10.3390/nu12061780>

- de Souza E Silva, A., Pertille, A., Reis Barbosa, C. G., Aparecida de Oliveira Silva, J., de Jesus, D. V., Ribeiro, A. G. S. V., Baganha, R. J., & de Oliveira, J. J. (2019). Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of renal nutrition : the official journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 29(6), 480-489. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2019.05.004>
- Dickinson, H., Ellery, S., Ireland, Z., LaRosa, D., Snow, R., & Walker, D. W. (2014). Creatine supplementation during pregnancy: summary of experimental studies suggesting a treatment to improve fetal and neonatal morbidity and reduce mortality in high-risk human pregnancy. *BMC pregnancy and childbirth*, 14, 150. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-14-150>
- Dolan, E., Gualano, B., & Rawson, E. S. (2019). Beyond muscle: the effects of creatine supplementation on brain creatine, cognitive processing, and traumatic brain injury. *European journal of sport science*, 19(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1500644>
- Drory, V. E., & Gross, D. (2002). No effect of creatine on respiratory distress in amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotrophic lateral sclerosis and other motor neuron disorders : official publication of the World Federation of Neurology, Research Group on Motor Neuron Diseases*, 3(1), 43-46. <https://doi.org/10.1080/146608202317576534>
- Evans, E., Piccio, L., & Cross, A. H. (2018). Use of Vitamins and Dietary Supplements by Patients With Multiple Sclerosis: A Review. *JAMA neurology*, 75(8), 1013-1021. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2018.0611>
- Forbes, S. C., Candow, D. G., Ferreira, L. H. B., & Souza-Junior, T. P. (2022). Effects of Creatine Supplementation on Properties of Muscle, Bone, and Brain Function in Older Adults: A Narrative Review. *Journal of dietary supplements*, 19(3), 318-335. <https://doi.org/10.1080/19390211.2021.1877232>
- Forbes, S. C., Cordingley, D. M., Cornish, S. M., Gualano, B., Roschel, H., Ostojic, S. M., Rawson, E. S., Roy, B. D., Prokopidis, K., Giannos, P., & Candow, D. G. (2022). Effects of Creatine Supplementation on Brain Function and Health. *Nutrients*, 14(5), 921. <https://doi.org/10.3390/nu14050921>
- Groeneveld, G. J., Veldink, J. H., van der Tweel, I., Kalmijn, S., Beijer, C., de Visser, M., Wokke, J. H., Franssen, H., & van den Berg, L. H. (2003). A randomized sequential trial of creatine in amyotrophic lateral sclerosis. *Annals of neurology*, 53(4), 437-445. <https://doi.org/10.1002/ana.10554>
- Jacobs, P. L., Mahoney, E. T., Cohn, K. A., Sheradsky, L. F., & Green, B. A. (2002). Oral creatine supplementation enhances upper extremity work capacity in persons with cervical-level spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(1), 19-23. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.26829>
- Janvresse, J. V. C. (2023). The effect of creatine monohydrate loading on cognitive performance, mood, sleepiness, and perceived workload following sleep restriction. A thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Nutrition and Dietetics Massey University, Albany New Zealand [Tesis de maestría, Universidad Massey]. Disponible en: <https://mro.massey.ac.nz/server/api/core/bitstreams/920a7ef9-d377-4ea3-8bd9-2f45dae2ca29/content>
- Jaramillo, A. P., Jaramillo, L., Castells, J., Beltran, A., Garzon Mora, N., Torres, S., Barberan Parraga, G. C., Vallejo, M. P., & Santos, Y. (2023). Effectiveness of Creatine in Metabolic Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*, 15(9), e45282. <https://doi.org/10.7759/cureus.45282>
- Jin, Y., Kandula, N. R., Kanaya, A. M., & Talegawkar, S. A. (2021). Vegetarian diet is inversely associated with prevalence of depression in middle-older aged South Asians in the United States. *Ethnicity & health*, 26(4), 504-511. <https://doi.org/10.1080/13557858.2019.1606166>
- Kaviani, M., Shaw, K., & Chilibeck, P. D. (2020). Benefits of Creatine Supplementation for Vegetarians Compared to Omnivorous Athletes: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3041. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093041>
- Kendall, R. W., Jacquemin, G., Frost, R., & Burns, S. P. (2005). Creatine supplementation for weak muscles in persons with chronic tetraplegia: a randomized double-blind placebo-controlled crossover trial. *The journal of spinal cord medicine*, 28(3), 208-213. <https://doi.org/10.1080/10790268.2005.11753814>
- Kondo, D. G., Forrest, L. N., Shi, X., Sung, Y. H., Hellem, T. L., Huber, R. S., & Renshaw, P. F. (2016). Creatine target engagement with brain bioenergetics: a dose-ranging phosphorus-31 magnetic resonance spectroscopy study of adolescent females with SSRI-resistant depression. *Amino acids*, 48(8), 1941-1954. <https://doi.org/10.1007/s00726-016-2194-3>
- Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., Candow, D. G., Kleiner, S. M., Almada, A. L., & Lopez, H. L. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 18. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z>
- Li, Z., Wang, P., Yu, Z., Cong, Y., Sun, H., Zhang, J., Zhang, J., Sun, C., Zhang, Y., & Ju, X. (2015). The effect of creatine and coenzyme q10 combination therapy on mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *European neurology*, 73(3-4), 205-211. <https://doi.org/10.1159/000377676>
- Longobardi, I., Gualano, B., Seguro, A. C., & Roschel, H. (2023). Is It Time for a Requiem for Creatine Supplementation-Induced Kidney Failure? A Narrative Review. *Nutrients*, 15(6), 1466. <https://doi.org/10.3390/nu15061466>
- Lugaresi, R., Leme, M., de Salles Painelli, V., Murai, I. H., Roschel, H., Sapienza, M. T., Lancha Junior, A. H., & Gualano, B. (2013). Does long-term creatine supplementation impair kidney function in resistance-trained individuals consuming a high-protein diet?. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10(1), 26. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-26>
- Malin, S. K., Cotugna, N., & Fang, C. S. (2008). Effect of creatine supplementation on muscle capacity in individuals with multiple sclerosis. *Journal of dietary supplements*, 5(1), 20-32. <https://doi.org/10.1080/19390210802328974>

- Matta, J., Czernichow, S., Kesse-Guyot, E., Hoertel, N., Limosin, F., Goldberg, M., Zins, M., & Lemogne, C. (2018). Depressive Symptoms and Vegetarian Diets: Results from the Constances Cohort. *Nutrients*, 10(11), 1695. <https://doi.org/10.3390/nu10111695>
- Mazzini, L., Balzarini, C., Colombo, R., Mora, G., Pastore, I., De Ambrogio, R., & Caligari, M. (2001). Effects of creatine supplementation on exercise performance and muscular strength in amyotrophic lateral sclerosis: preliminary results. *Journal of the neurological sciences*, 191(1-2), 139-144. [https://doi.org/10.1016/s0022-510x\(01\)00611-6](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(01)00611-6)
- McMorris, T., Harris, R. C., Howard, A. N., Langridge, G., Hall, B., Corbett, J., Dicks, M., & Hodgson, C. (2007). Creatine supplementation, sleep deprivation, cortisol, melatonin and behavior. *Physiology & behavior*, 90(1), 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.08.024>
- McMorris, T., Harris, R. C., Swain, J., Corbett, J., Collard, K., Dyson, R. J., Dye, L., Hodgson, C., & Draper, N. (2006). Effect of creatine supplementation and sleep deprivation, with mild exercise, on cognitive and psychomotor performance, mood state, and plasma concentrations of catecholamines and cortisol. *Psychopharmacology*, 185(1), 93-103. <https://doi.org/10.1007/s00213-005-0269-z>
- Merege-Filho, C. A., Otaduy, M. C., de Sá-Pinto, A. L., de Oliveira, M. O., de Souza Gonçalves, L., Hayashi, A. P., Roschel, H., Pereira, R. M., Silva, C. A., Brucki, S. M., da Costa Leite, C., & Gualano, B. (2017). Does brain creatine content rely on exogenous creatine in healthy youth? A proof-of-principle study. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 42(2), 128-134. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0406>
- Moraes, R. d., Van Bavel, D., Moraes, B. S., & Tibiriçá, E. (2014). Effects of dietary creatine supplementation on systemic microvascular density and reactivity in healthy young adults. *Nutrition journal*, 13(1), 115. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-115>
- Moriarty, T., Bourbeau, K., Dorman, K., Runyon, L., Glaser, N., Brandt, J., Hoodjer, M., Forbes, S. C., & Candow, D. G. (2023). Dose-Response of Creatine Supplementation on Cognitive Function in Healthy Young Adults. *Brain sciences*, 13(9), 1276. <https://doi.org/10.3390/brainsci13091276>
- Muccini, A. M., Tran, N. T., de Guingand, D. L., Philip, M., Della Gatta, P. A., Galinsky, R., Sherman, L. S., Kelleher, M. A., Palmer, K. R., Berry, M. J., Walker, D. W., Snow, R. J., & Ellery, S. J. (2021). Creatine Metabolism in Female Reproduction, Pregnancy and Newborn Health. *Nutrients*, 13(2), 490. <https://doi.org/10.3390/nu13020490>
- Newman, J. M., Pekari, T. B., & Van Wyck, D. W. (2023). Neuroprotection and Therapeutic Implications of Creatine Supplementation for Brain Injury Complications. *Medical journal (Fort Sam Houston, Tex.)*, (Per 23-4/5/6), 31-38.
- Parks, N. E., Jackson-Tarlton, C. S., Vacchi, L., Merdad, R., & Johnston, B. C. (2020). Dietary interventions for multiple sclerosis-related outcomes. *The Cochrane database of systematic reviews*, 5(5), CD004192. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004192.pub4>
- Pazini, F. L., Cunha, M. P., & Rodrigues, A. L. S. (2019). The possible beneficial effects of creatine for the management of depression. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 89, 193-206. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2018.08.029>
- Pitre, T., Jassal, T., Park, L., Coello, P. A., de Souza, R., & Zeraatkar, D. (2023). Reporting and interpretation of effects in non-randomized nutritional and environmental epidemiology: a methods study. *Annals of epidemiology*, 77, 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2022.10.015>
- Poortmans, J. R., & Francaux, M. (1999). Long-term oral creatine supplementation does not impair renal function in healthy athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(8), 1108-1110. <https://doi.org/10.1097/00005768-199908000-00005>
- Pritchard, N. R., & Kalra, P. A. (1998). Renal dysfunction accompanying oral creatine supplements. *Lancet (London, England)*, 351(9111), 1252-1253. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(05\)79319-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(05)79319-3)
- Rae, C. D., & Bröer, S. (2015). Creatine as a booster for human brain function. How might it work?. *Neurochemistry international*, 89, 249-259. <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2015.08.010>
- Rawson, E. S., Lieberman, H. R., Walsh, T. M., Zuber, S. M., Harhart, J. M., & Matthews, T. C. (2008). Creatine supplementation does not improve cognitive function in young adults. *Physiology & behavior*, 95(1-2), 130-134. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.05.009>
- Riesberg, L. A., Weed, S. A., McDonald, T. L., Eckerson, J. M., & Drescher, K. M. (2016). Beyond muscles: The untapped potential of creatine. *International immunopharmacology*, 37, 31-42. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2015.12.034>
- Roschel, H., Gualano, B., Ostojic, S. M., & Rawson, E. S. (2021). Creatine Supplementation and Brain Health. *Nutrients*, 13(2), 586. <https://doi.org/10.3390/nu13020586>
- Rosenfeld, J., King, R. M., Jackson, C. E., Bedlack, R. S., Barohn, R. J., Dick, A., Phillips, L. H., Chapin, J., Gelinas, D. F., & Lou, J. S. (2008). Creatine monohydrate in ALS: effects on strength, fatigue, respiratory status and ALSFRS. *Amyotrophic lateral sclerosis : official publication of the World Federation of Neurology Research Group on Motor Neuron Diseases*, 9(5), 266-272. <https://doi.org/10.1080/17482960802028890>
- Sandkühler, J. F., Kersting, X., Faust, A., Königs, E. K., Altman, G., Ettinger, U., Lux, S., Philipsen, A., Müller, H., & Brauner, J. (2023). The effects of creatine supplementation on cognitive performance—a randomised controlled study. *BMC medicine*, 21(1), 440. <https://doi.org/10.1186/s12916-023-03146-5>
- Shefner, J. M., Cudkovicz, M. E., Schoenfeld, D., Conrad, T., Taft, J., Chilton, M., Urbinelli, L., Qureshi, M., Zhang, H., Pestronk, A., Caress, J., Donofrio, P., Sorenson, E., Bradley, W., Lomen-Hoerth, C., Pioro, E., Reznia, K., Ross, M., Pascuzzi, R., Heiman-Patterson, T., ... NEALS Consortium (2004). A clinical trial of creatine in ALS. *Neurology*, 63(9), 1656-1661. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000142992.81995.f0>

- Slankamenac, J., Ranisavljev, M., Todorovic, N., Ostojic, J., Stajer, V., & Ostojic, S. M. (2023). Effects of six-month creatine supplementation on patient- and clinician-reported outcomes, and tissue creatine levels in patients with post-COVID-19 fatigue syndrome. *Food science & nutrition*, 11(11), 6899-6906. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3597>
- Smith, A. N., Morris, J. K., Carbuhn, A. F., Herda, T. J., Keller, J. E., Sullivan, D. K., & Taylor, M. K. (2023). Creatine as a Therapeutic Target in Alzheimer's Disease. *Current developments in nutrition*, 7(11), 102011. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2023.102011>
- Smith, R. N., Agharkar, A. S., & Gonzales, E. B. (2014). A review of creatine supplementation in age-related diseases: more than a supplement for athletes. *F1000Research*, 3, 222. <https://doi.org/10.12688/f1000research.5218.1>
- Smolarek A.C., McAnulty S.R., Ferreira L.H., Cordeiro G.R., Alessi A., Rebesco D.B., Honorato I.C., Laat E.F., Mascarenhas L.P., Souza-Junior T.P. (2020). Effect of 16 Weeks of Strength Training and Creatine Supplementation on Strength and Cognition in Older Adults: A Pilot Study. *Journal of Exercise Physiology Online*, 23:88-94.
- Stojic, S., Eriks-Hoogland, I., Gamba, M., Valido, E., Minder, B., Chatelan, A., Karagounis, L. G., Ballesteros, M., Díaz, C., Brach, M., Stoyanov, J., Diviani, N., Rubinelli, S., Perret, C., & Glisic, M. (2023). Mapping of Dietary Interventions Beneficial in the Prevention of Secondary Health Conditions in Spinal Cord Injured Population: A Systematic Review. *The journal of nutrition, health & aging*, 27(7), 524-541. <https://doi.org/10.1007/s12603-023-1937-6>
- Toniolo, R. A., Fernandes, F. B. F., Silva, M., Dias, R. D. S., & Lafer, B. (2017). Cognitive effects of creatine monohydrate adjunctive therapy in patients with bipolar depression: Results from a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of affective disorders*, 224, 69-75. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.11.029>
- Toniolo, R. A., Silva, M., Fernandes, F. B. F., Amaral, J. A. M. S., Dias, R. D. S., & Lafer, B. (2018). A randomized, double-blind, placebo-controlled, proof-of-concept trial of creatine monohydrate as adjunctive treatment for bipolar depression. *Journal of neural transmission* (Vienna, Austria : 1996), 125(2), 247-257. <https://doi.org/10.1007/s00702-017-1817-5>
- Turner, C. E., Byblow, W. D., & Gant, N. (2015). Creatine supplementation enhances corticomotor excitability and cognitive performance during oxygen deprivation. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 35(4), 1773-1780. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3113-14.2015>
- Van Bavel, D., de Moraes, R., & Tibirica, E. (2019). Effects of dietary supplementation with creatine on homocysteinemia and systemic microvascular endothelial function in individuals adhering to vegan diets. *Fundamental & clinical pharmacology*, 33(4), 428-440. <https://doi.org/10.1111/fcp.12442>
- VAN Cutsem, J., Roelands, B., Pluym, B., Tassignon, B., Verschueren, J. O., DE Pauw, K., & Meeusen, R. (2020). Can Creatine Combat the Mental Fatigue-associated Decrease in Visuomotor Skills?. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(1), 120-130. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002122>
- Vega, J., & Huidobro E, J. P. (2019). Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines deportivos [Effects of creatine supplementation on renal function]. *Revista medica de Chile*, 147(5), 628-633. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872019000500628>
- Writing Group for the NINDS Exploratory Trials in Parkinson Disease (NET-PD) Investigators, Kieburtz, K., Tilley, B. C., Elm, J. J., Babcock, D., Hauser, R., Ross, G. W., Augustine, A. H., Augustine, E. U., Aminoff, M. J., Bodis-Wollner, I. G., Boyd, J., Cambi, F., Chou, K., Christine, C. W., Cines, M., Dahodwala, N., Derwent, L., Dewey, R. B., Jr, Hawthorne, K., ... Wills, A. M. (2015). Effect of creatine monohydrate on clinical progression in patients with Parkinson disease: a randomized clinical trial. *JAMA*, 313(6), 584-593. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.120>
- Yoon, S., Kim, J. E., Hwang, J., Kim, T. S., Kang, H. J., Namgung, E., Ban, S., Oh, S., Yang, J., Renshaw, P. F., & Lyoo, I. K. (2016). Effects of Creatine Monohydrate Augmentation on Brain Metabolic and Network Outcome Measures in Women With Major Depressive Disorder. *Biological psychiatry*, 80(6), 439-447. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.11.027>
- Yoshizumi, W. M., & Tsourounis, C. (2004). Effects of creatine supplementation on renal function. *Journal of herbal pharmacotherapy*, 4(1), 1-7.