



# Vi<sup>Si</sup>ón Antataura

ISSN: 2520-9892

Universidad de Panamá – Centro Regional Universitario de Azuero



Chitré, provincia de Herrera, República de Panamá

Volumen 6, No. 2  
Diciembre 2022 – Mayo 2023

## ***Consejo Editorial***

---

### **Editora responsable**

Mgtr. Linnette Palacios

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá.  
<https://orcid.org/0000-0001-5785-6502>

Mgtr. Italo Goti

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá.  
<https://orcid.org/0000-0001-5702-5389>

Mgtr. Cintia Corro

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá.  
<https://orcid.org/0000-0002-9559-263X>

Dra. Carmen Indira Espino

Universidad de Panamá, Facultad de Medicina, Panamá. <https://orcid.org/0000-0002-9046-4081>

Dr. Amado Batista Mainegra

Universidad de La Habana, Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-0130-2874>

Dra. Jennifer Solano Parada

Universidad de Granada, España. <https://orcid.org/0000-0001-5108-4820>

Dr. Danilo Franco

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Panamá. <https://orcid.org/0000-0002-0905-9055>

Dr. Laron Nelson

Yale University-NY. Estados Unidos. <https://orcid.org/0000-0002-2630-602X>

### **Comité científico externo**

Dr. Mauricio Sierra Morales. Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-0486-0417>

Mgtr. Patricio Marcelo Moscoso. Universidad Católica Boliviana “San Pablo” Sede Tarija, Bolivia.  
<https://orcid.org/0000-0003-2484-7030>

Dra. María Mercedes Gómez Samblás. Universidad de Granada, España. <https://orcid.org/0000-0003-4801-528X>

Dra. Juana Medarda Ortellano de Canese. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.  
<https://orcid.org/0000-0003-0352-5681>

Dra. Lissette Retana Moreira. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. <https://orcid.org/0000-0001-5215-582X>

Dra. Maryuri García. Universidad de La Habana, Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-2734-6541>

Dra. María Dolores Alvarez. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua. <https://orcid.org/0000-0002-6836-1318>

Dra. Ivonne Hernández. Universidad del Sur de La Florida, Estados Unidos. <https://orcid.org/0000-0002-6158-1035>

Dr. Sergio Bermúdez. Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Panamá. <https://orcid.org/0000-0003-1830-3133>

Dra. Denisse Maguire. South Florida University. Estados Unidos. <https://orcid.org/0000-0003-0670-196X>

Dra. Constance Visovski. South Florida University. Estados Unidos. <https://orcid.org/0000-0003-2409-7284>

### **Miembros eméritos del consejo editorial**

Dr. Maximino Espino Cedeño. Excatadrático de la Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá. <https://orcid.org/0000-0002-0069-2751>

Mgtr. Adys Pereira de Herrera. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá. <https://orcid.org/0000-0003-2946-651X>

Mgtr. María E. Pedreschi. Universidad de Panamá, Centro Regional Univeristario de Azuero, Panamá. <https://orcid.org/0000-0002-1729-8726>

### **Especialistas de apoyo a la revista del Centro Regional Universitario de Azuero de la Universidad de Panamá**

#### **Revisores de estilo y redacción en español**

Mgtr. Ilka de Mora

Mgtr. Olga Vargas

Mgtr. Melquiades Villarreal

Mgtr. Elizabeth Bustamante

Mgtr. Irma Castillo

#### **Revisores de estilo y redacción en inglés**

Mgtr. Meibis González

Mgtr. Erika Sandoval

#### **Soporte tecnológico**

Mgtr. Aracelis Alonso

Mgtr. Luis Rodríguez. SIBIUP, Universidad de Panamá

#### **Diseño de portada y foto de portada**

Arq. José Carlos Ulloa R.

#### **Asistente ejecutiva**

Ing. Linnette Castillo

Título	Página
Presentación	6
Estudio comparativo de la comunidad de moluscos y crustáceos epifaunales en los manglares La Honda y Che Paulito, Los Santos, Panamá, 2019 – 2020 <i>Virgilio Villalaz, Nelva Villarreal, Juan Antonio Gómez, Italo Goti</i>	7
Aislamiento y caracterización de bacterias con potencial antagonico para el control biológico de <i>Burkholderia glumae</i> , en la filósfera del cultivo de arroz en la República de Panamá <i>Rito Herrera y Martha de Von Chong</i>	28
Caracterización molecular de aislados de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilina (SARM) utilizando <i>mecA</i> -PCR y PCR-RFLP <i>Marilena Calderón González, Carlos Ramos y Nora Ortiz de Moreno</i>	45
Percepción del uso de los plaguicidas en la comunidad de Villa Lourdes, Los Santos, República de Panamá <i>Félix Camarena, Ricardo Calderón, Olivares De León y Nadiezhda Ruíz</i>	64
Estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras durante la pandemia COVID-19: revisión integrativa <i>Delia Barrios Barrios e Irma Escudero Vaca</i>	80
Percepción de la ciberseguridad: ciberdelitos, normas legales y políticas de seguridad <i>Oscar E. Rodríguez C., Raúl E. Dutari D., David A. Rodríguez F., Libertad Fernández G., Kevin J. Díaz R., Juan G. Quintero P. y Humberto J. Chang M.</i>	103
Requerimientos de Software: Aportes e innovaciones para los sistemas de información en Panamá <i>Roberto Daniel Gordon Graell</i>	123

Competencias emocionales en el contexto universitario post pandémico: una propuesta para su fortalecimiento <i>Gilma Gómez Veloz y Máryuri García González</i>	136
El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la lectoescritura en la educación inclusiva de niños con discapacidad. <i>Clara Inés González Herrán, Jhon Harol Sánchez Walles y Mónica Liliana Vera Jaime</i>	152
Perspectivas en la utilización de las tecnologías de información y comunicación en la educación superior <i>Freddy Varona Domínguez</i>	170
Presupuestos procesales generales y fundamentales de la acción contencioso administrativa de plena jurisdicción en el ordenamiento jurídico panameño <i>Aquilino Broce Bravo</i>	185

## ***Presentación***

---

En esta segunda publicación semestral de la revista Visión Antataura, correspondiente al volumen seis, del año 2022-2023, inspirada en sus principios de difusión multidisciplinar y de acceso abierto al conocimiento, comparte once aportes de profesionales de diversas disciplinas de la comunidad nacional e internacional, de los cuales ocho son el producto de investigaciones científicas y tres hacen reflexiones y análisis inéditos de temas de interés actual.

Esta pasarela académica incluye las áreas de biología, educación, tecnologías, enfermería y derecho; en cada una de ellas los autores abordan las temáticas desde una perspectiva contextualizada; en educación los autores hacen referencia a la actividad educativa y su dinámica en tiempos de crisis sanitaria; por su parte los estudios correspondientes de las ciencias biológicas, dedican espacio a los agentes microbianos y sus posibles afectaciones a los seres vivos y al entorno ambiental; mientras el perteneciente a la tecnología, aborda el tema de los ciberdelitos. Finalmente se incluye una revisión sistemática del afrontamiento de los profesionales de enfermería ante la situación de pandemia y en el área de Derecho se desarrolla, desde la jurisprudencia local panameña, el tema relativo a la acción contenciosa administrativa en la jurisdicción nacional.

En suma, la revista se complace en articular producciones tanto locales como internacionales, lo cual reafirma su convicción de compartir experiencias apegadas a sus objetivos de la ciencia abierta, del intercambio de información y de preocupaciones en torno a problemas que inciden en el desarrollo científico, de la sociedad y en el mejoramiento de la calidad de vida.

De esta manera, reafirmamos la convicción de que una sociedad hiperconectada favorece la difusión de la ciencia, la solidaridad de los investigadores y estimula la producción de conocimiento, con lo cual sometemos a escrutinio de la comunidad este nuevo aporte.

## Estudio comparativo de la comunidad de moluscos y crustáceos epifaunales en los manglares La Honda y Che Paulito, Los Santos, Panamá, 2019 – 2020

### Comparative study of the epifaunal molluscs and crustaceans community in La Honda and Che Paulito mangroves, Los Santos, Panamá, 2019-2020

Virgilio Villalaz<sup>1</sup>, Nelva Villarreal<sup>2</sup>, Juan Antonio Gómez H.<sup>3</sup>, Italo Gotí<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá; [virgilio.05vd@gmail.com](mailto:virgilio.05vd@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-0692-1420>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá; [nelva.villarreal@up.ac.pa](mailto:nelva.villarreal@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-5091-9945>

<sup>3</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá; [juanay05@hotmail.com](mailto:juanay05@hotmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-9320-1674>

<sup>4</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá; [italo.goti@up.ac.pa](mailto:italo.goti@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-5702-5389>

**Resumen:** Se recolectaron los moluscos y crustáceos de la epifauna en los manglares de La Honda y Che Paulito, Los Santos, durante los meses de junio, julio y agosto de 2019 y 2020, en dos cuadrantes de 100 m<sup>2</sup> cada uno, en ambos manglares, muestreados manualmente. Se sumaron los organismos de ambos períodos y resultaron 5 314 individuos en el primer manglar y 4 669 en el segundo, con dominancia del cangrejo *Uca sp1* en ambos; no se observó diferencias de abundancia entre años en ninguno de los dos sitios. Se obtuvo una alta diversidad con respecto a otros manglares, a pesar del efecto de borde, con valores del índice H' entre 1,10 y 2,04 en ambos manglares, con diferencias estadísticas interanuales. Esta variación no se pudo atribuir al fenómeno El Niño/La Niña, ni al efecto de la extracción de invertebrados por los moradores de las zonas aledañas, restringidos por el confinamiento producto del SARCOV-2.

**Palabras clave:** diversidad, variación interanual, abundancia, bentos, rarefacción.

**Abstract:** The molluscs and crustaceans of the epifauna in the mangroves of La Honda and Che Paulito, Los Santos, were collected during June, July, and August 2019 and 2020, in two quadrants of 100 m<sup>2</sup> each, in both mangroves, manually sampled. The organisms from both periods were added, resulting in 5,314 individuals in the first mangrove and 4,669 in the second, with the *Uca sp1* crab dominating in both; no differences in abundance were observed between years in either of the two sites. High diversity was obtained concerning other mangroves, despite the edge effect, with H' index values between 1.10 and 2.04 between both mangroves, with interannual statistical differences. This variation could not be attributed to El Niño/La Niña phenomena, nor the effect of the extraction of invertebrates by the inhabitants of the surrounding areas, restricted by the confinement caused by SARCOV-2.

**Keywords:** diversity, interannual variation, abundance, benthos, rarefaction.

## 1. Introducción

El ecosistema de manglar es un ambiente altamente productivo, basado en el aporte de hojarasca, el cual alcanza 712 g/m<sup>2</sup>/año en manglares áridos de México (Sánchez-Andrés et al., 2010) hasta 12 629 kg/ha/año en manglares ribereños en

Panamá (Rodríguez et al., 2012). Este nivel de productividad proveniente de las hojas, así como el aporte de fitodetrito de los tributarios (Bouillon et al., 2002) es la base para el establecimiento de una alta diversidad de invertebrados en este ecosistema, que a pesar de estar representados por diversos grupos como: Echinodermata, Cnidaria, Porífera, Polychaeta, Molusca y Crustáceos (Quiceno Cuartas y Palacio Baena, 2008), los Arthropoda y Molusca son los grupos más diversos, según García Padilla y Palacio (2008).

Una de las características del sitio de estudio es el bajo desarrollo del bosque de manglar por su localización en el área del arco seco, aledaño a una finca de acuicultura, que de acuerdo a Jicklin (2017) la presencia de muros de estanques camaroneros, producen un efecto de borde sobre la diversidad y abundancia de los invertebrados. Este efecto antropogénico induce a respuestas complejas en las comunidades de invertebrados debido a la ruptura de la estructura del bosque de manglar (Berguer et al., 2008). Sin embargo, Sartizabal et al., (2012) indican que, en áreas intervenidas, a pesar de que la diversidad no varía con respecto a manglares prístinos, la composición de especies, la equitatividad y dominancia sí se ven afectadas.

Las comunidades de invertebrados del ecosistema de manglar presentan variaciones en la densidad y abundancia de las especies entre zonas, dentro del ecosistema, y entre temporadas del año, lo que promueve la dominancia debido a la presencia de un número reducido de especies con capacidad adaptativa a las variaciones del medio (Jiménez, 1994). Se diferencia de la comunidad de playas arenosas por estar sujeta a factores como: disponibilidad de nutrientes, reclutamiento larvario, características ambientales como la desecación y variación térmica (Pfaff y Nel, 2019). Sin embargo, tanto la abundancia como la diversidad también pueden estar sujetas al estrés producido en ambientes fragmentados o contaminados (Cárdenas-Calle y Mair 2014).

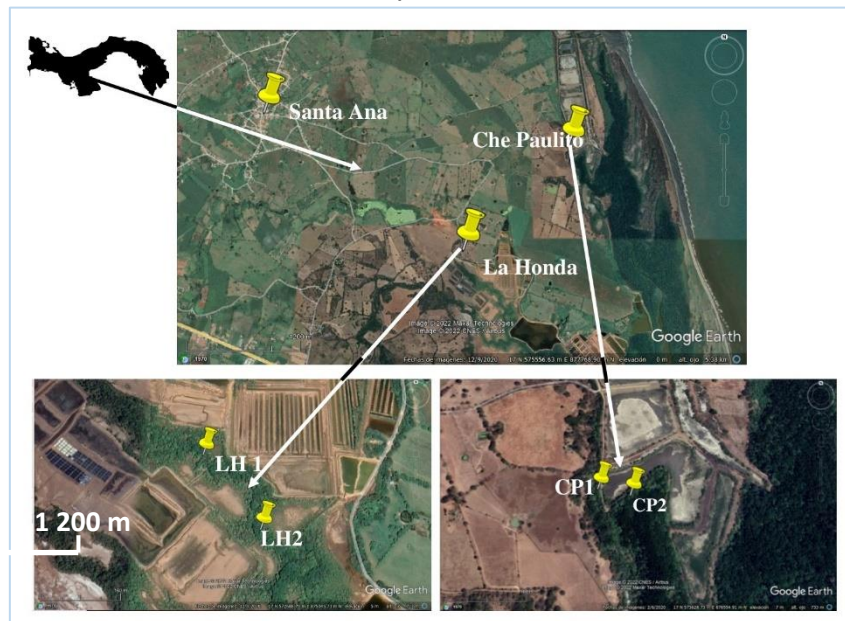
En el caso de los manglares La Honda y Che Paulito, se desconoce la estructura de la comunidad de moluscos y crustáceos y las variaciones interanuales, razón que explica el interés de estudiar la dinámica de estos invertebrados en dichos manglares, con el propósito de descifrar estos componentes comunitarios durante los años 2019 y 2020.



## 2. Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en los manglares: La Honda ubicado en la siguiente coordenada (N572674,85 m E8751011,13 m) y Che Paulito (N 572321,52 m E 876104,25 E), a una distancia de 1,39 km entre ellos y a 3,17 km y 3,51 km de la comunidad de Santa Ana de Los Santos, respectivamente, en los cuales se establecieron dos cuadrantes de 100 m<sup>2</sup> cada uno, por manglar (figura 1).

**Figura 1. Mapa de localización de la zona de estudio, manglares La Honda y Che Paulito, Los Santos.**



Fuente: Google Earth, modificada por los autores. Imagen NES/Airbus. <https://www.nativatours.com/es/los-santos-3/>

Las muestras de moluscos y crustáceos de la epifauna, de dos cuadrantes por manglar, se tomaron a mano libre, en un muestreo mensual, durante los meses de junio a agosto, en dos campañas: la primera en 2019 y la segunda en 2020, en períodos de marea baja de sicigia de luna llena. Los organismos colectados fueron fotografiados para su identificación y devueltos al sustrato para minimizar el impacto sobre el ecosistema.

La abundancia se expresó en términos de número de individuos/600 m<sup>2</sup>, producto de la suma de dos cuadrantes mensuales de todos los organismos colectados durante el período de muestreo, por manglar. Los organismos se identificaron en campo con la ayuda de las claves: Olson (1961), D’Croz (1992), Jiménez (1994), Fischer et al. (1995), Orellana Amador (2010) y Ross et al. (2014).

Se calculó diferencias de abundancia entre períodos de colecta mediante el análisis U de Mann-Whitney, previa evaluación de la normalidad y de la proporción de cada taxón con la prueba de comparación de proporciones de muestras independientes (Steel y Torrie, 1985); la estructura de la comunidad se determinó mediante histograma de frecuencia del conteo de organismos por taxón, para definir la dominancia de los principales grupos.

La diversidad se estimó con el índice de Shannon-Wiener, basado en el logaritmo de base 10, se utilizó la prueba t de Hutcheson para determinar diferencias de diversidad, (Moreno, 2001). Se construyó la curva de rarefacción según Sanders (1968) y la rutina ANOSIM según Clarke y Warwick (2001), análisis utilizados para determinar la diferencia entre años; además se investigó la equitatividad de Pielou y los índices de Jaccard y Sorensen cualitativo para evaluar la similaridad (Gómez Herrera et al., 2022). Los datos fueron analizados con los paquetes libres BioEstat 3.1 (Ayres et al., 2007) y PAST 4.0 (Hammer et al., 2001).

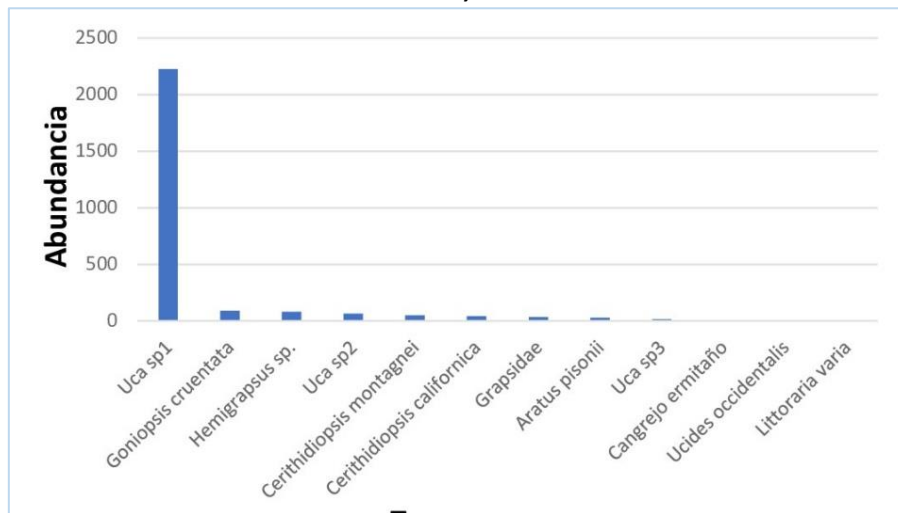
### **3. Resultados**

#### **Manglar La Honda**

Se recolectaron en total 5 314 individuos durante los dos períodos, de los cuales 2 638 en el año 2019, representados por 12 taxones, de estos tres fueron gastrópodos (3,52 % de la abundancia) y nueve crustáceos (96,47 %). En el 2020 se obtuvieron 2 676 organismos, representados por 11 taxones, tres resultaron ser moluscos (3,55 %) y ocho crustáceos (96,44 % de la abundancia).

La especie dominante en el año 2019 fue *Uca sp1*, representó el 84,42 % de la abundancia, mientras que las abundantes estuvieron representadas por: *Goniopsis cruentata*, *Hemigrapsus sp*, *Uca sp2*, *Cerithidiopsis montagnei* y *C. californica* (figura 2).

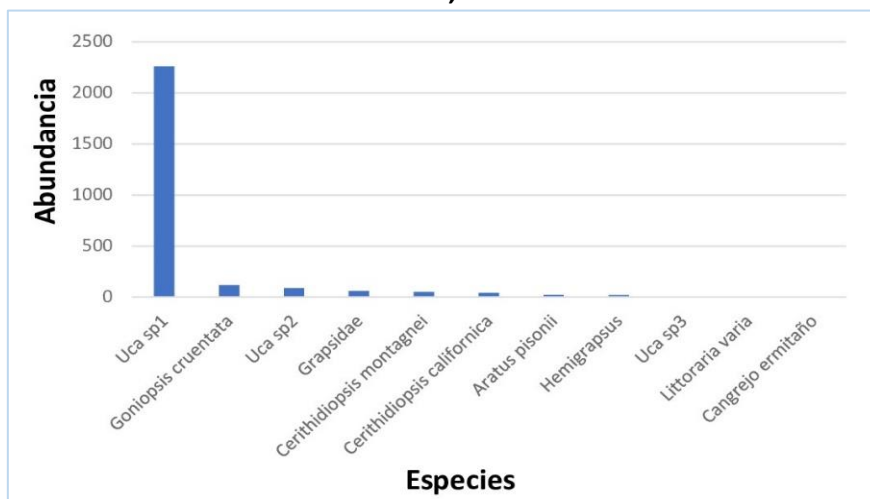
**Figura 2. Estructura de la comunidad de crustáceos y moluscos en el manglar La Honda, 2019**



Fuente: Los autores.

En 2020, la especie dominante fue *Uca sp1*, que representó el 84,41 % de la abundancia, mientras que entre las especies abundantes tenemos *Goniopsis cruentata*, *Uca sp2*, *Grapsidae*, *Cerithidiopsis montagnei* y *C. californica* (figura 3).

**Figura 3. Estructura de la comunidad de crustáceos y moluscos en el manglar La Honda, 2020**



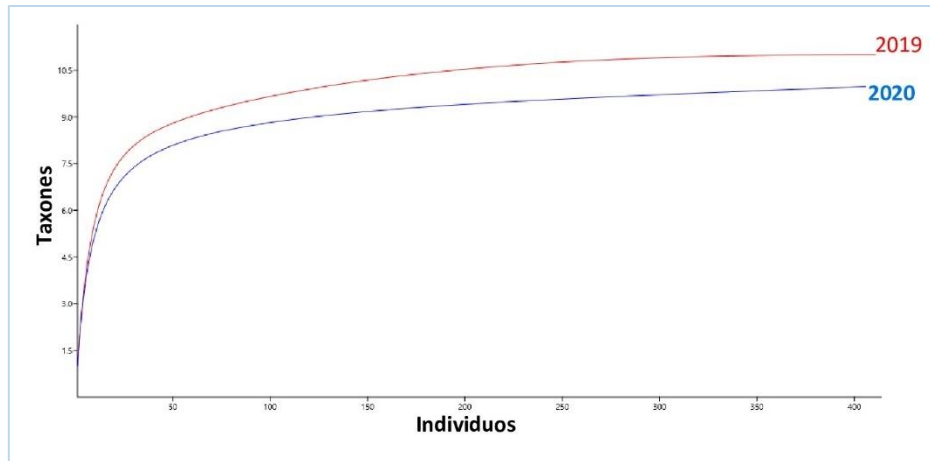
Fuente: Los autores

No se demostró diferencia de la abundancia ( $U = 63,5$   $p = 0,8777$ ), ni de la proporción de ninguno de los taxones entre años ( $z < 1,96$   $p > 0,05$ ).

El índice de diversidad de Shannon-Wiener indicó un valor de 2,0468 en el año 2019, mientras que en el 2020 fue de 1,9010, sin embargo, se obtuvo diferencia

altamente significativa entre estas ( $t_H = 3,1548$   $p = 0,0016645$ ). La equidad fue de 0,98 y 0,97 respectivamente para cada año. Las curvas de rarefacción mostraron mayor diversidad en 2019 (figura 4).

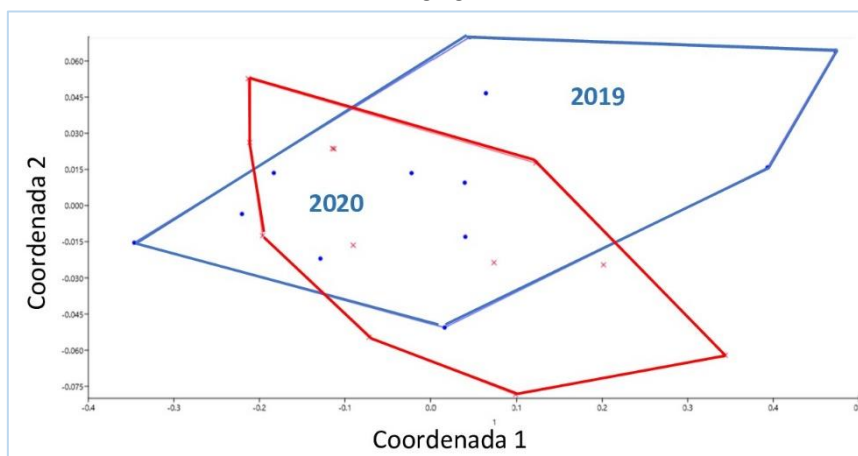
**Figura 4. Curva de rarefacción de moluscos y crustáceos del manglar La Honda en 2019 y 2020.**



Fuente: Los autores.

La prueba de ANOSIM marcó similitud entre años ( $R = -0,03362$   $p = 0,6604$ ), el análisis multidimensional no métrico produjo un estrés de 0,05218, catalogado como un buen análisis (figura 5).

**Figura 5. Análisis multidimensional no métrico del manglar La Honda entre 2019 y 2020.**



Fuente: Los autores

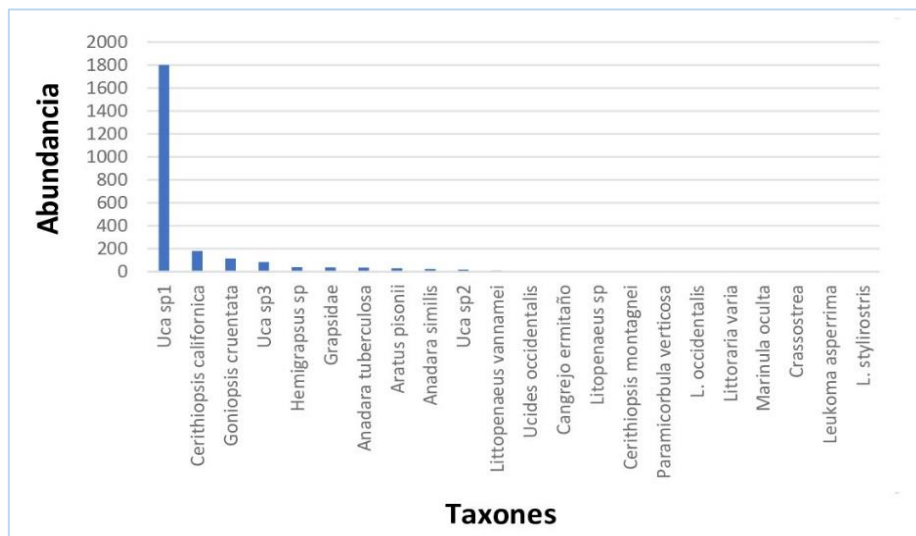
La similitud fue de 0,92 según el índice de Jaccard y 0,96 de acuerdo al índice de Sorensen cualitativo.

### Manglar Che Paulito

Se recolectaron 4 669 organismos en ambos períodos, 2 400 en el año 2019, representados por 22 taxones, de estos nueve resultaron ser moluscos, cuatro gastrópodos con el 7,71 % de la abundancia y cinco bivalvos (2,58 %), 13 crustáceos (89,71 % del total colectado). En el 2020 se obtuvieron 2 269 individuos, con 15 taxones, seis moluscos, de los cuales 3 gastrópodos representaron el 9,17 % de la abundancia y tres pelecípodos (1,81 %), además de nueve crustáceos (89,02 % del total de individuos).

La especie dominante en 2019 fue *Uca sp1*, que representó el 75,04 % de la abundancia, mientras que entre las especies abundantes tenemos *Cerithidiopsis californica*, *Goniopsis cruentata*, *Uca sp3*, *Hemigrapsus sp*, *Grapsidae*, *Anadara tuberculosa* y *Aratus pisonii* (figura 6).

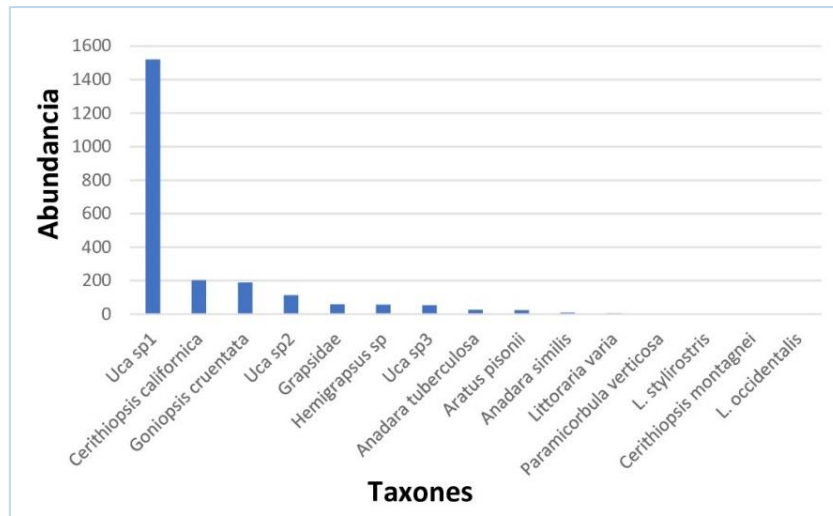
**Figura 6. Estructura de la comunidad de crustáceos y moluscos en el manglar Che Paulito, 2019**



Fuente: Los autores

La especie dominante en 2020 fue *Uca sp1*, que representa el 69,99 % de la totalidad de individuos, mientras que entre las especies abundantes tenemos *Cerithidiopsis californica*, *Goniopsis cruentata*, *Uca sp2*, *Grapsidae*, *Hemigrapsus sp*, *Uca sp3*, *Anadara tuberculosa* y *Aratus pisonii*, que representaron el 27,06 %; el porcentaje restante, 2,95 %, correspondieron a las especies comunes y raras (figura 7)

**Figura 7. Estructura de la comunidad de crustáceos y moluscos en el manglar Che Paulito, 2020**

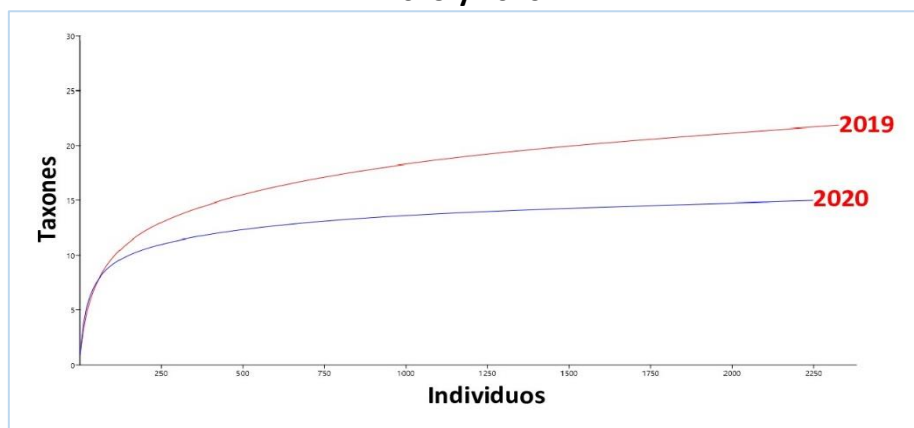


Fuente: Los autores

No se presentó diferencia significativa de la abundancia entre años en el manglar Che Paulito ( $U = 124,0$   $p = 0,2047$ ), el único taxón que mostró diferencias de proporción en ese período fue *Uca sp1* ( $z = 5,10$   $p < 0,05$ ).

El índice de diversidad de Shannon-Wiener fue de 1,103 en el año 2019, mientras que en el 2020 fue de 1,2827, se obtuvo diferencia altamente significativa entre estos ( $t_H = -4,296$   $p = 1,77 \times 10^{-5}$ ). La equidad fue de 0,95 y 0,98 respectivamente para cada año. Las curvas de rarefacción mostraron mayor diversidad en 2019 (figura 8).

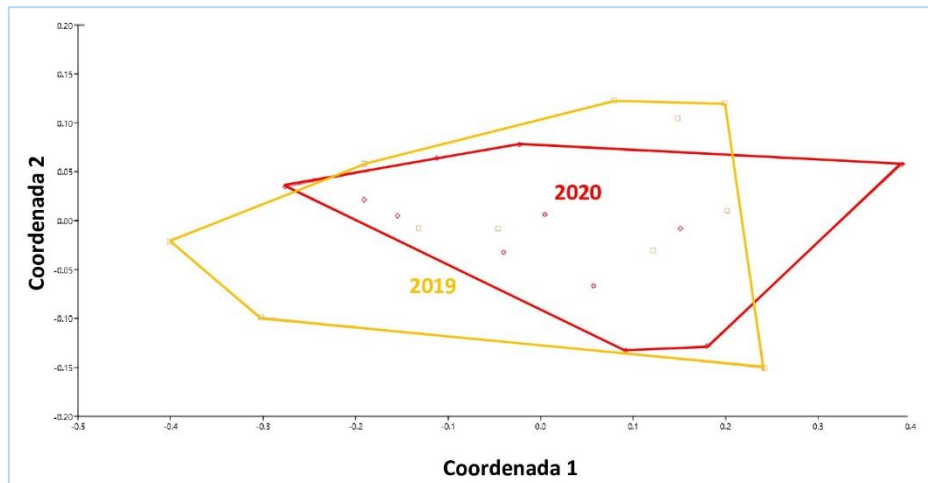
**Figura 8. Curva de rarefacción de moluscos y crustáceos del manglar Che Paulito en 2019 y 2020.**



Fuente: Los autores

La prueba de ANOSIM mostró similitud entre años ( $R = -0,005447$   $p = 0,4244$ ), el análisis multidimensional no métrico indicó un estrés de 0,08546, que se catalogó como buen análisis (figura 9).

**Figura 9. Análisis multidimensional no métrico del manglar Che Paulito, entre 2019 y 2020.**



Fuente: Los autores

La similitud fue de 0,68 según el índice de Jaccard y 0,81 de acuerdo al índice de Sorensen cualitativo.

#### 4. Discusión

Los ecosistemas de manglar proporcionan, por lo menos, 15 productos que garantizan la alimentación, vivienda y combustible a los moradores que viven en zonas aledañas a estos (Saint Paul, 2007), entre los grupos más frecuentemente encontrados en el manglar, que son útiles como fuente de proteína e importancia comercial, se encuentra variedades de crustáceos como los cangrejos, camarones y moluscos como *Anadara tuberculosa*, conocida como concha negra (Cornejo, 2014).

La abundancia de estos grupos de invertebrados, en los sitios estudiados, estuvo representada en su mayoría por crustáceos, y una proporción baja de moluscos, en contraste, en manglares ribereños de Indonesia Setyadi et al. (2021) reportaron 46 % de moluscos y 53 % de crustáceos; la proporción de este último taxón resultó ser inferior a lo encontrado en este estudio. No obstante, en la Bahía de Cispatá, Colombia, Quirós y Arias (2013), reportan dominancia de moluscos, con 85,2 % sobre crustáceos 14,8 %.

En particular entre los moluscos, en manglares de Asia es común encontrar, en la epifauna, una mayor abundancia de gastrópodos, al igual que en el presente estudio; en Indonesia, Baderan et al. (2019) reportan, en parcelas de 100 m<sup>2</sup>, 14 taxones, de los cuales 11 fueron gastrópodos, y 3 bivalvos, Rahardjanto et al. (2020), en parcelas de 500 m<sup>2</sup>, indican 11 gastrópodos y 2 bivalvos, Waran et al. (2020) en parcelas de 100 m<sup>2</sup> sobre un transecto, en manglares multiespecíficos de *Sonneratia sp*, *Rhizophora sp*, *Avicennia sp* y *Bruguera sp*, recolectaron 9 gastrópodos y 2 bivalvos y Kaharundin y Wahidi (2020), en zonas dominadas por *Bruguera sp*, *Rhizophora sp* y *Avicennia sp*, obtuvieron 14 gastrópodos y 3 bivalvos. En Tailandia Premcharcoen et al. (2016) en manglares dominados por *Avicennia sp* y *Rhizophora sp*, identificaron los moluscos de la infauna mediante un nucleador, encontraron 12 gastrópodos y 6 bivalvos. Las proporciones arriba señaladas son semejantes a las reportada en esta investigación.

En el caso de los gastrópodos de la familia Littorinidae, estos predominan en áreas de regeneración joven de mangle (Macintosh et al., 2002), lo que explica la poca abundancia en los manglares de La Honda y Che Paulito, por ser un ecosistema muy intervenido, con características ecológicas de borde.

Por otro lado, la escasa abundancia de los bivalvos, se explica por la falta de movilidad, característica que facilita a los gastrópodos un amplio desplazamiento que les permite ocupar mayor espacio en el ecosistema (Kabir et al., 2014).

Macintosh et al. (2002) indican que la humedad retenida en el suelo es un factor que define la presencia de moluscos en este ecosistema. De acuerdo a Ashton et al. (2003) la abundancia de este grupo está definida por las características del subsuelo, como el potencial redox, el pH del líquido intersticial, sin embargo, entre los crustáceos, tanto la estructura de la comunidad de cangrejos, como la abundancia, está determinada por la altura topográfica del manglar.

Entre los crustáceos más abundantes en manglares de las costas del Pacífico Oriental Tropical, se encuentran los cangrejos del género *Uca*, conocidos como violinistas, comunes en zonas degradadas (Macintosh et al., 2002); la distribución de estos depende de la disponibilidad de factores físicos que determinan los nichos (Thurman et al., 2013). Entre los elementos que definen esta disposición tenemos: la granulometría del sedimento, el contenido de materia orgánica y la retención de humedad en el suelo (Bezerra et al., 2006).



Las características antes mencionadas facilitan a los cangrejos *Uca spp.* la construcción de habitáculos para evadir la predación y refugiarse de variaciones ambientales, además de enterrar y macerar restos de hojas de mangle (Kristensen, 2008), lo cual incide sobre el potencial de oxi-reducción y percolación del líquido intersticial del sedimento (Penha-Lopes et al., 2009). El sistema de abrigo sirve como sumidero de metales traza y facilita su resuspensión, debido al enriquecimiento al estar disponible en mayor concentración en la capa superior de las madrigueras (Pan et al., 2022); además, mejoran la actividad aeróbica de las bacterias por la translocación de oxígeno (Mokhtari et al., 2016), por otro lado, Caparelli et al. (2022) señalan la importancia de los tubos de los cangrejos violinistas como fuente de depósitos de microplásticos en los procesos de bioperturbación del suelo, convirtiéndose en ingenieros del ecosistema, cuya actividad favorece la estructuración del manglar, aunado a los factores ambientales y geomorfológicos (Gupta y Verma, 2013).

Otros cangrejos, como la Familia Grapsidae, en manglares de Tailandia, dominan en zonas de bosque maduro, en el área de contacto con tierra firme (Kathiresan y Bingham, 2001), contrario a este estudio, donde la abundancia de esta familia es reducida por el poco desarrollo del manglar, debido a que han sido altamente intervenidos por la presencia de infraestructura de proyectos acuícolas. La importancia ecológica de los cangrejos de esta familia, considerados como uno de los taxones abundantes en la comunidad del ecosistema de manglar, se explica por el hecho de ser arborícolas (Fratini et al., 2005), estrategia utilizada por este taxón para disminuir la competencia, sin embargo, la escasa presencia en el sitio de estudio puede deberse al bajo desarrollo de esta vegetación.

Con relación a los cangrejos ermitaños, estos están sujetos a la disponibilidad, forma y tamaño de conchas, que en zonas tropicales no se constituye en un impedimento para la abundancia y distribución de dichos organismos (Teoh y Chong, 2014), sin embargo, De Grave y Barnes (2001) indican que su distribución depende de la complejidad del hábitat y la estrategia de predación de la cual son objeto.

La falta de complejidad del área y la escasez de conchas de gastrópodos como fuente de habitáculo para los cangrejos ermitaños, reportada en esta investigación, son razones que explican la poca abundancia de este taxón en la zona de estudio. El resto de los taxones resultó ser reducido posiblemente por la fragmentación, el efecto de

borde y factores ambientales que pueden afectar a los manglares de La Honda y Che Paulito, reflejados en la diversidad encontrada.

Los valores del índice de diversidad calculado en ambos sitios revelan una alta biodiversidad, el índice de diversidad de Shannon-Wiener en el manglar de La Honda es mayor que los reportados, para la comunidad de moluscos y crustáceos, en Tailandia, con intervalo entre 0,03 y 1,36 (Macintosh et al., 2002) y en Indonesia, con valores de 0,62 a 1,19 (Setyadi et al., 2021). Por otro lado, para la comunidad de crustáceos, Márquez Rojas et al. (2006) comunican en rodales de *Rhizophora spp* de Venezuela un ámbito del índice entre 0,54 y 0,93, mientras que, en Brasil, Negromonte et al. (2012) indican variación entre 0,77 y 0,99.

En el manglar de Che Paulito el índice de diversidad presenta valores que están dentro del ámbito reportado por Satizabal et al. (2012) en el Pacífico colombiano, con amplitud entre 0,196 y 1,855, y del indicado para la comunidad de moluscos en Camerún, con valores entre 0,79 y 1,41 (Kottè-Mapoko et al., 2021), manglares cubiertos de las mismas especies de árboles que en Panamá. Hay que resaltar, que el índice de diversidad reportado para el manglar está por encima de los valores encontrados en la literatura, a pesar de las condiciones imperantes en el sector.

Con respecto al índice de equidad para ambos manglares, resultó ser elevado, lo cual no se explica debido a la dominancia de *Uca sp1* en la comunidad. El índice de Pielou es superior a los valores reportados por Macintosh et al. (2002) en Tailandia, entre 0,13 y 0,76 y en Indonesia, donde varió de 0,47 a 0,92 (Setyadi et al., 2021). Kottè-Mapoko et al. (2021), en moluscos en Camerún, señalan vales de 0,66 a 0,91. Para la comunidad de crustáceos en Venezuela, Márquez Rojas et al. (2006) reportan un intervalo entre 0,66 y 0,94. Sin embargo, los valores aquí reportados están dentro del ámbito indicado por Satizabal et al. (2012) en Colombia, de 0,25 a 0,98 y Negromonte et al. (2012) en Brasil, con intervalo entre 0,89 a 0,95.

El efecto de borde antropogénico, debido a la construcción de estanques camaroneros, cercanos a las parcelas de estudio, ha facilitado la pérdida de cobertura de manglar y la consecuente degradación del ecosistema, tal como lo señala Arroyave-Rincón et al. (2014). La escasa cantidad de gastrópodos encontrados se debe precisamente a la degradación de los nichos a través de los cambios de la estructura del sustrato (Blanco y Castaño, 2012), que pueden incidir en los organismos debido a los

requerimientos ambientales en el manglar. Cannicci et al. (2008) señalan que este grupo es sensible a los cambios producidos por las modificaciones permanentes sufridas al borde de este ecosistema. Igual sucede con los Crustáceos, como lo indica Arroyave-Rincón et al. (2014) en manglares del Golfo de Urabá, Colombia.

Según Amortegui-Torres et al. (2003) el efecto de borde expone a los organismos a temperaturas más altas, alteraciones en el sustrato y menor complejidad del hábitat, lo que conduce a una menor biodiversidad, sin embargo, en este caso, la consecuencia observada fue sobre la dominancia y no en la equidad y la diversidad.

A pesar del efecto de borde, la diversidad resultó ser alta. Es probable que los valores aquí obtenidos se atribuyan al método de muestreo sobre el suelo y a la forma de escoger los organismos; es posible que la técnica utilizada en la captura facilite la recolecta de los mismos, lo cual puede ir en detrimento de aquellos que están enterrados en el sustrato.

La diferencia de la diversidad encontrada entre los períodos de colecta (2019 – 2020) en los manglares de La Honda y Che Paulito, no se le puede atribuir al efecto del aumento en la presión de captura de invertebrados en los manglares por parte de los moradores de las comunidades costeras, que se vieron forzados a buscar recursos alimentarios por causa de las restricciones emanadas por el estado, debido al confinamiento producto de la pandemia por el SARCOV-2, indicadas por el Decreto Ejecutivo 490 de marzo de 2020 (Gaceta Oficial, 2020), que estableció el toque de queda en todo el país, por lo cual se esperaría un efecto sobre la abundancia y diversidad de moluscos y crustáceos en el manglar.

Esta diferencia, tampoco puede ser atribuida a fenómenos naturales como El Niño y La Niña, toda vez que el índice ONI de la NOAA, mostró en ambos periodos de colecta, características típicas de ENOS neutral, a excepción del trimestre mayo-junio-julio 2019, con valores que definen el fenómeno ENOS cálido (El Niño), mientras que el trimestre julio-agosto-septiembre 2020 marcó ENOS frío (La Niña), de acuerdo a la base de datos del [Climate Prediction Center de la NOAA \(https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.pp\)](https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.pp)

Fenómenos climáticos como el ENOS Cálido (El Niño) y ENOS Fríos (La Niña), son responsables de variaciones interanuales importantes en los ecosistemas marinos, sobre todo en los manglares, ya que afectan directamente la concentración de la

salinidad del agua intersticial, por la escasez o abundancia de precipitación (Bolívar-Anillo et al., 2020).

## 5. Conclusiones

- En ambos manglares el taxón más abundante fue los crustáceos. Entre los moluscos, los gastrópodos resultaron ser más variados, pero poco abundantes.
- La diversidad de los taxones estudiados fue más elevada que en manglares de la región
- El estudio comparativo de los dos períodos mostró igual abundancia, pero mayor diversidad durante el año 2019; sin embargo, las variaciones interanuales de la diversidad no pueden adjudicarse a los fenómenos naturales como El Niño/La Niña, ni al esfuerzo de captura por parte de la población aledaña debido al confinamiento producto del SARCOV-2.

## Referencias bibliográficas

- Ashton, E.C., Macintosh, D.J. y Hogarth, P.J. (2003). A baseline study of the diversity and community ecology of crab and mollusks macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *J. Trop. Ecol.*, 19(2), 127-142. <https://doi.org/10.1017/S0266467403003158>
- Ayres, M. Ayres Jr. M., Ayres, D.L. y Santos A.S. (2007). *BioEstat 3.0. Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e médias*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá IDSM/MCT/CNPq. [https://www.researchgate.net/profile/Alex-De-Assis-Dos-Santos-2/publication/263608962\\_BIOESTAT-aplicacoes\\_estatisticas\\_nas\\_areas\\_das\\_Ciencias\\_Bio-Medicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000/BIOESTAT-aplicacoes-estatisticas-nas-areas-das-Ciencias-Bio-Medicas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alex-De-Assis-Dos-Santos-2/publication/263608962_BIOESTAT-aplicacoes_estatisticas_nas_areas_das_Ciencias_Bio-Medicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000/BIOESTAT-aplicacoes-estatisticas-nas-areas-das-Ciencias-Bio-Medicas.pdf)
- Amortegui-Torres, V., Taborda-Marín, A.T. y Blanco, J.F. (2013). Edge effect on a *Neritina virginica* (Neritimorpha, Neritidae) population in a black mangrove stand (Magnoliopsida, Avicenniaceae: *Avicennia germinans*) in the Southern Caribbean. *Pan-american J. Aquat. Sci.*, 8(2), 68-78. [http://panamjas.org/pdf\\_artigos/panamjas\\_8\(2\)\\_68-78.pdf](http://panamjas.org/pdf_artigos/panamjas_8(2)_68-78.pdf)

- Arroyave-Rincón, A., Amortegui-Torres, V., Blanco-Libreros, J.F. y Taborda-Marín, A. 2014. Efecto de borde sobre la población del cangrejo azul *Cardisoma guanhumi* (Decapoda: Gecarcinidae) en el manglar de la bahía El Uno, golfo de Urabá (Colombia): una aproximación a su captura artesanal. *Actual. Biol.*, 36(100), 47-57. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-35842014000100006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842014000100006)
- Baderan, D.W., Hamidun, Ramliutina, M.S., Rahim, S. y Dali, R. (2019). The abundance and diversity of mollusks in mangrove ecosystem at coastal area of North Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(4), 987-993. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200408>
- Berger, U., Rivera-Monroy, V.H., Doyle, T.W., Dahdouh-Guebas, F., Duke, N.C., Fontalvo-Herazo, M.L., Hildenbrandt, H., Koedam, N., Mehling U., Piou, C., y Twilley, R.R. (2008). Advances and limitations of individual-based models to analyze and predict dynamics of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 260-274. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.015>
- Bezerra, L.E.A., Dias, C.B., Santana, G.X. y Cascon, H.M. (2006). Spatial distribution of fiddler crabs (genus *Uca*) in a tropical mangrove of northeast Brazil. *Scientia Marina*, 70(4), 759-766. <https://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/82>
- Blanco, J.F. y Castaño, M.C. (2012). Efecto de la conversión del manglar a potrero sobre la densidad y tallas de dos gastrópodos en el delta del río Turbo (golfo de Urabá, Caribe colombiano). *Rev. Biol. Trop.*, 60(4), 1707-1719. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442012000400026](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442012000400026)
- Bolivar-Anillo, H.J., Anfuso, G. y Abarca, S.C. (2020). Eventos naturales y actuaciones antrópicas: Impactos sobre el bosque de manglar de América del Sur. *Revista Costas*, 2(1), 211-232. <https://doi.org/10.26359/costas.1802>
- Bouillon, S., Koedam, N., Raman, A.V. y Dehairs, F. (2002). Primary producers sustaining macro-invertebrate communities in intertidal mangrove forests. *Oecologia*, 130, 441-448. <https://doi.org/10.1007/s004420100814>
- Cannicci, S., Burrows, D., Fratini, S., Smith III, T.J., Offenbergh, J. y Dahdouh-Guebas, F. (2008). Faunal impact on vegetation structure and ecosystem function in

- mangrove forests: A review. *Aquat. Bot.*, 89, 186-200.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2008.01.009>
- Caparrelli, M.V., Martínez-Colón, M., Lucas-Solís, O., Valencia-Castañeda, G., Celis-Hernández, O., Ávila, E. & Mouatlet, G.M. (2022). Can the bioturbation activity of the fiddler crab *Minuca rapax* modify the distribution of microplastics in sediments? *Mar. Poll. Bull.* 180, 113798.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113798>
- Cárdenas-Calle, M. y Mair, J. (2014). Caracterización de macroinvertebrados bentónicos de dos ramales estuarinos afectados por la actividad industrial, estero Salado – Ecuador. *Rev. Intrópica*, 9, 118-128.  
<https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/intropica/article/view/1439/819>
- Clarke, K.R. y Warwick, R.M. (2001). *Change in marine communities. An approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory. U.K.  
[https://updates.primer-e.com/primer7/manuals/Methods\\_manual\\_v7.pdf](https://updates.primer-e.com/primer7/manuals/Methods_manual_v7.pdf)
- Cornejo, X. (2014). *Árboles y arbustos de los manglares del Ecuador*. FAO ONU-REDD, 48 p. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55818.pdf>
- D’Croz, L. (1992). *Guía taxonómica y morfológica para los crustáceos decápodos panameños*. Universidad de Panamá.
- De Grave, S. y Barnes, K.A. (2001). Ecology of tropical hermit crabs (Crustacea Decapoda) a Quirimba Island, Mozambique: a multivariate assemblage perspective. *Trop. Zool.*, 14, 197-209. <https://doi.org/10.1080/03946975.2001.10531152>
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E. and Niem, V.H. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca*. FAO.  
<https://decapoda.nhm.org/pdfs/38962/38962.pdf>
- Fratini, S., Vannini, M., Cannicci, S. y Schubart, C.D. (2005). Three-climbing mangrove crabs: a case of convergent evolution. *Evol. Ecol. Res.*, 7, 219-233.  
<https://research.nhm.org/pdfs/31132/31132.pdf>
- Gaceta Oficial. (2020). *Decreto Ejecutivo 490 del 17 de marzo de 2020. “Que declara toque de queda en Panamá y dicta otras disposiciones”*. Gaceta Oficial. No. 28983-A. Ministerio de Gobierno y Justicia, Panamá.  
[https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28983\\_A/77907.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28983_A/77907.pdf)

- García Padilla, J.M. y Palacio, J. (2008). Macroinvertebrados asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*). *Gestión y Ambiente*, 11(3), 55-66. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/14020>
- Gómez Herrera, J.A., Liñero Arana, I., Villalaz Guerra, J. y Goti, I. (2022). *Manual de métodos y técnicas aplicados a la Ecología y Biología Marina*. Universidad de Panamá.
- Gupta, V.K. y Verma, A.K. 2013. *Fiddler crabs, bioturbation and ecosystem engineering*. Animal diversity, Natural History and conservation. *Chap.* 2(9), 181-192. [https://www.researchgate.net/publication/318013038\\_Fiddler\\_Crabs\\_Bioturbation\\_and\\_Ecosystem\\_Engineering](https://www.researchgate.net/publication/318013038_Fiddler_Crabs_Bioturbation_and_Ecosystem_Engineering)
- Hammer, O., Harper, D.A.T. y Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontología Electrónica*, 4(1), 1-9. [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf)
- Jickling, N. (2017). Shrimp aquaculture in Aguadulce: Impacts on mangrove forest health and shrimp larvae populations in two sites on the Salado coastline. *Independent Study Project (ISP) Collection*. 2729. STRI. [https://digitalcollections.sit.edu/isp\\_collection/2729](https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/2729)
- Jiménez, J.A. (1994). *Los manglares del Pacífico centroamericano*. UNA, Costa Rica.
- Kabir, M., Abodfathi, M., Hajimoradloo, A., Zahedi, S.I., Kathiresan, K. y Goli, S. (2014). Effect of mangroves on distribution, diversity and abundance of mollusks in mangrove ecosystem: a review. *AACL Bioflux*, 7(4), 286-300. <http://www.bioflux.com.ro/docs/2014.286-300.pdf>
- Kaharundin, L.O. y Wahidin, L.O. (2020). The diversity of mollusks in mangrove ecosystem of Kendari Bay. *J. Biol. Sci. Educ.*, 2(2), 54-63. [https://www.researchgate.net/publication/348481779\\_The\\_Diversity\\_of\\_Molluscs\\_in\\_Mangrove\\_Ecosystem\\_of\\_Kendari\\_Bay#:~:text=This%20research%20indicates%20about%20279,and%20Bivalves%20\(3%20species\)](https://www.researchgate.net/publication/348481779_The_Diversity_of_Molluscs_in_Mangrove_Ecosystem_of_Kendari_Bay#:~:text=This%20research%20indicates%20about%20279,and%20Bivalves%20(3%20species)).
- Kathiresan, K. y Bingham, B.L. (2001). Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Adv. Mar. Biol.*, 40, 81-251. [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(01\)40003-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(01)40003-4)
- Kottè-Mapoko, E.F., Ngo-Massou, V.M., Essomè-Koum, G.L., Nyamsi-Moussian, L., Konango-Samè, Boumakari, A., y Din, N. (2021). Dynamic of mangrove associated

- mollusks in anthropized areas of the Cameroon coastline. *Open J. Ecol.*, 11, 565-579. <https://doi.org/10.4236/oje.2021.118036>
- Kristensen, E. (2008). Mangrove crabs as ecosystem engineers; with emphasis on sediment processes. *J. Sea Res.*, 59, 30-43. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2007.05.004>
- Macintosh, D.J., Ashton, E.C. y Havanon, S. (2002). Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: a study in the Ranong mangrove ecosystem, Thailand. *Est. Coast. Shelf Sci.*, 55, 331-345. <https://doi.org/10.1006/ecss.2001.0896>
- Márquez Rojas, B., Blanco Rambla, J.P., Jiménez, M., Allen, T. (2006). Crustáceos asociados a las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (L.) en el Golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Ciencia*, 14(1), 12-27. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/ciencia/article/view/9306>
- Mokhtari, M., Ghaffar, M.A., Usup, F. y Cob, Z.C. (2016). Effects of fiddler crab burrows on sediment properties in the mangrove mudflats of Sungai Sepang, Malaysia. *Biology*, 5(7), 1-12. <https://doi.org/10.3390/biology5010007>
- Moreno, C.E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M y T SEA, Vol. 1. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Negromonte, A.O., M.S.L. Câmara de Araújo, y P.A. Coelho. (2012). Decapod crustaceans from a marine tropical mangrove ecosystem on the southern western Atlantic, Brazil. *Nauplius*, 20(2), 247-256. <https://doi.org/10.1590/s0104-64972012000200012>
- NOAA. *Cold and warm episodes by season*. Climate Prediction Center Database. [https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php)
- Olson, A.A. (1961). Panamic-Pacific pelecypoda. Mollusks of the tropical eastern Pacific. Particularly from the southern half of the panamic-pacific faunal province (Panama to Peru). *Paleontological Research Institution*. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.6853>
- Orellana Amador, J.J. (2010). *Peces, crustáceos y moluscos del istmo centroamericano*. OSPESCA. <https://climapesca.org/wp-content/uploads/2018/09/Peces,%20Crustaceos%20y%20Moluscos%20del%20Istmo%20Centroamericano.pdf>



- Pan, F., K Xiao, A. Guo y H. Li. (2022). Effects of fiddler crab bioturbation on the geochemical migration and bioavailability of heavy metals in coastal wetlands. *J. Haz. Mat.*, 437, 129380. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.129380>.
- Penha-Lopes, F., F. Bartolini, S. Limbu, S. Camicci, e. Kristensen y J. Paula. (2009). Are fiddler crabs potentially useful ecosystem engineers in mangrove wastewater wetlands? *Mar. Poll. Bull.*, 58(11), 1694-1703. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.06.015>
- Pfaff, M.C. y R. Nel. (2019). *Intertidal zonation. Reference module in earth system and environmental sciences*. Second Edition, Elsevier. 97-107. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11184-4>
- Pomareda, E. y I. Zanella. (2006). Mollusks diversity associated with mangroves in San Lucas Island. *Rev. Cienc. Amb.*, 32(1), 11-13. <https://doi.org/10.15359/rca.32-1.3>
- Premcharoen, S., S. Witirawat y P. Tharapoom. (2016). *Molluscan fauna in Bang Taboon mangrove estuary, inner Gulf of Thailand: Implications for conservation and sustainable use of coastal resources*. MATEC Web Conf., 60, 1-5. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20166002003>
- Quinceno Cuartas, P.A. y J.A. Palacio Baena. (2008). Aporte al conocimiento de los macroinvertebrados asociados a las raíces del mangle (*Rhizophora mangle*) en la ciénaga de la Boquilla, municipio de San Onofre, Sucre. *Gestión y Ambiente*, 11(3), 67-68. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/14021>
- Quirós, J.A. y J.E. Arias. (2013). Taxocenosis de moluscos y crustáceos en raíces de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en la Bahía de Cispatá, Córdoba, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 18(2), 329-340. <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319028011009.pdf>
- Rahardjanto, A., Tosiñana, V. R., Husamah, H., Miharja, F. J. (2020). *Diversity of mollusks in the mangrove forest area of Cengkong beach-trenggalek*. AIP Conference Proceedings, 2231(246):1-7. <https://doi.org/10.1063/5.0002618>
- Rodríguez, E.A., J.C. Chang y I. Goti. (2012). Productividad primaria del manglar de *Rhizophora mangle* L. en el canal estuarino de Isla de Cañas, provincia de Los Santos, República de Panamá. *Tecnociencia*, 14(2), 85-99. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/1005>

- Ross, E., J.M. Posada, A. Piedra, J.M. Díaz y G. Melo. (2014). *Guía de identificación: Invertebrados marinos de importancia comercial en la costa Pacífica de Costa Rica*. MarViva. [https://marviva.net/wp-content/uploads/2021/11/guiaespeciescolombia\\_7x10in\\_baja.pdf](https://marviva.net/wp-content/uploads/2021/11/guiaespeciescolombia_7x10in_baja.pdf)
- Saint-Paul, U. (2007). *Interrelations among mangroves, the local economy and social sustainability: a review from a case study in north Brazil*. In Hoanh, C.Y., J.W. Tuiong y B. Hardy (eds.). *Environmental and livelihoods in tropical coastal zone*. 154-162. [http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/CABI\\_Publications/CA\\_CABI\\_Series/Coastal\\_Zones/Hoanh\\_1845931076-Chapter12.pdf](http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/CABI_Publications/CA_CABI_Series/Coastal_Zones/Hoanh_1845931076-Chapter12.pdf)
- Sanders, H. L. (1968). Marine benthic diversity: a comparative study. *Am. Nat.*, 102(925), 243-282. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/282541>
- Sánchez-Andrés, R., S. Sánchez-Carrillo, L.C. Alatorre, S. Cirujano, M. Álvarez-Cobelas. (2010). Litterfall dynamics and nutrient decomposition of arid mangroves in the Gulf of California: Their role sustaining ecosystem heterotrophy. *Est. Coast. Shelf Sci.*, 89(3), 191-199. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.07.005>
- Satizabal, C.A., J.R. Cantera Kintz y P.C. Sierra-Correa. (2012). Changes in mangrove epifaunal assemblages caused by forest logging during hunting of the neotropical Cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) on the Colombian Pacific coast. *Open J. Mar. Sci.* 2, 150-156. <https://doi.org/10.4236/ojms.2012.24018>
- Setyadi, G., D.L. Rahayum, R.Pribadi, R. Harti, D.P. Wijayanti, D.N. Sugianto y A. Darmawan. (2021). Crustacean and mollusk species diversity and abundance in the mangrove communities of Mimika district, Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(10), 4146-4157. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221004>
- Teoh, H.W. y Chong, V.C. (2014). Shell use and partitioning of two sympatric species of hermit crabs on a tropical mudflat. *J. Sea Res.*, 86, 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2013.10.008>
- Thurman, C.L., S.C. Faria y J.C. McNamara. (2013). The distribution of fiddler crabs (*Uca*) along the coast of Brazil: implications for biogeography of the western Atlantic Ocean. *Mar. Biodiv. Rec.*, 6(e1), 1-21. <https://doi.org/10.1017/S1755267212000942>

Waran, M., M.I., Aipassa, J. Manusawai y A.S. Sinery. (2020). Diversity of mollusks (gastropod and bivalve) in mangrove ecosystem of Oransbari district, south Manokwari Regency, west Papua province, Indonesia. *J. Environm. Treat. Tech.*, 8(3), 1220-1224. [https://doi.org/10.47277/8\(3\)1224](https://doi.org/10.47277/8(3)1224)

## Aislamiento y caracterización de bacterias con potencial antagonístico para el control biológico de *Burkholderia glumae*, en la filósfera del cultivo de arroz en la República de Panamá

### Isolation and characterization of bacteria with antagonistic potential for the biological control of *Burkholderia glumae*, in the phyllosphere of rice cultivation in the Republic of Panamá

Rito Herrera<sup>1</sup>, Martha de Von Chong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Panamá; Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Panamá; [rito.herrera@up.ac.pa](mailto:rito.herrera@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-2509-0391>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Panamá; [martha.chaves@up.ac.pa](mailto:martha.chaves@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-1087-4196>

**Resumen:** Se realizaron muestreos de la filósfera de arroz (variedad GAB 8), en una parcela bajo la modalidad de agricultura orgánica de subsistencia, en Los Alvéos, Coclé, Panamá. Se efectuaron aislamientos de bacterias de la filósfera del arroz, pruebas de enfrentamiento *in vitro* e identificación de los microorganismos bacterias con potencial antagonístico frente al patógeno *Burkholderia glumae* que provoca añublo bacterial de la panícula del arroz. Se aislaron un total de 64 cepas bacterianas epifíticas de las cuales 24 correspondieron a la sección apical de la hoja, 11 de la sección media y 30 de la sección basal de la filósfera, de estas, 21 presentaron antagonismo positivo (halo  $\geq 4$  mm de diámetro) ante el fitopatógeno *B. glumae*, se identificaron las 10 con el mayor halo de inhibición, correspondiendo al género *Bacillus spp* (se utilizó el sistema API y secuenciación del gen *rpoB*).

**Palabras clave:** filósfera, bacterias, epifítica, arroz, antagonismo, *Burkholderia*.

**Abstract:** Samples of the rice (GAB 8 variety) philosopher were carried out in a plot under the modality of subsistence organic agriculture, located in Los Alvéos, Coclé, Panamá. Isolations of bacteria which cause bacterial blight if the rice panicle from the rice phyllosphere, *in vitro* confrontation tests and identification of microorganisms with antagonistic potential against the pathogen *Burkholderia glumae*, were made total of 64 epiphytic bacterial strains were isolated, of which 24 corresponded to the apical section of the leaf, 11 from the middle section and 30 from the basal section of the phyllosphere, of which, 21 presented positive antagonism (halo  $\geq 4$  mm in diameter) against the phytopathogen *B. glumae*. The 10 bacterial strains with the highest inhibition halo were identified, corresponding to the genus *Bacillus spp* (the API system and *rpoB* gene sequencing were used).

**Keywords:** phyllosphere, bacteria, epiphytic, rice, antagonism, *Burkholderia*.

## 1. Introducción

En la República de Panamá la producción promedio de arroz para el año 2015-2016 fue de 282,568 toneladas de arroz en cáscara y se sembraron 92,380 hectáreas (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016). En este cultivo las enfermedades de

origen microbiano constituyen uno de los factores que inciden en la obtención de bajos rendimientos y calidad de los granos.

Actualmente las medidas de control para los fitopatógenos del arroz se basan, principalmente, en el uso de fungicidas químicos, productos que son tóxicos para animales y plantas, creando resistencia en las cepas del patógeno. Sin embargo, la percepción pública en los últimos años ejerció alta presión sobre los agricultores e investigadores para desarrollar sistemas de producción ambientalmente más amigables y sostenibles (Castro et al., 2015).

Existe un grupo importante de hongos y bacterias que presentan efectos antagónicos con otros microorganismos y esta acción puede ser aprovechada como una forma de control biológico de patógenos vegetales. En este sentido, se ha demostrado que la microbiota epifítica puede defender a las plantas de los agentes patógenos, al ejercer una acción antagónica contra estos; se ha logrado aislar bacterias de las partes aéreas de las plantas con el fin de utilizarlas como control biológico de muchos patógenos (Bellido, 2005).

Los microorganismos endofíticos para ser considerados como agentes potenciales de biocontrol, requieren ciertas características. Entre estas podemos mencionar: que no sea patógeno para plantas, hombres o animales; además, debe tener elevada capacidad de colonización y reproducción en los tejidos internos, después de su inoculación en las plantas, ya que una población que declina rápidamente tiene una baja capacidad competitiva con la microflora presente en la planta y puede que el microorganismo se vea reprimido fácilmente por los demás habitantes de esta; como número dos, debe tener la capacidad de reducir o suprimir eficientemente la población de microorganismos patógenos, por debajo del nivel crítico. Es muy importante, que tenga capacidad abundante de reproducción en condiciones **in vitro** para asegurar su reproducción y conservación a nivel comercial; además, debe ser de aplicación fácil (Hernández y Escalona, 2003).

El control biológico ha incrementado su importancia recientemente ya que disminuye la aplicación de agroquímicos, evitando el deterioro de los suelos y la acumulación de residuos químicos en el ambiente (Pal y Mc Spadden, 2006).

Se ha encontrado que la regulación biológica de patógenos foliares, frecuentemente involucra la aplicación de microorganismos antagonistas sobre la

superficie de la hoja (filoplano o filósfera) y que el éxito de dichos antagonistas depende de su capacidad para establecerse como microbiota epífita (Blakeman y Fokkema, 1982).

Se ha encontrado que especies de bacterias aeróbicas formadoras de endosporas (BAFEs) de la filósfera de las plantas, como las del género *Bacillus*, pueden llegar a tener gran potencial como controladores biológicos debido a su presencia en diferentes tipos de suelos, su tolerancia a altas temperaturas, su rápido crecimiento en medios líquidos y su capacidad de colonizar su superficie foliar (Pal y McSpadden, 2006).

## **2. Materiales y métodos**

### **2.1. Colecta de campo**

Las plantas en estudio fueron tomadas al azar (muestreo al azar eliminando efecto borde) en una parcela de 10 m<sup>2</sup> cultivada con la variedad de arroz IDIAP Gab 8, bajo el sistema de agricultura orgánica de subsistencia; no se emplearon agroquímicos durante todo el ciclo del cultivo; la zona está ubicada en la comunidad de Los Alvéos, corregimiento de Cabuya, distrito de Antón, provincia de Coclé, República de Panamá. El sitio de muestreo fue seleccionado para la bioprospección de bacterias debido a que no estaba sometido a los efectos de los agroquímicos.

### **2.2. Aislamiento de bacterias epifíticas de la filósfera del arroz (*Oryza sativa*).**

Se procedió a separar la filósfera de la zona basal de cada una de las plantas de arroz colectadas durante las tres fases fenológicas evaluadas en el cultivo (vegetativa, floración, maduración). Las hojas (filósfera) de las plantas muestreadas fueron procesadas con el objetivo de aislar bacterias epifíticas. Con estos microorganismos (bacterias epifíticas) se realizaron pruebas de identificación y de antagonismo *in vitro* frente a *B. glumae*.

Se tomaron 7 hojas de cada planta muestreada (hojas libres de lesiones) por fase de cultivo (vegetativa, floración, maduración) se procedió a separar la sección apical, media y basal de las hojas. De cada sección se cortaron segmentos de 2x2 cm, para luego proceder con la desinfección de estos. Para ello, se colocaron bajo agua de grifo durante 5 min eliminando todos los residuos de suelo y otras materias extrañas.

Seguidamente, las secciones se colocaron por separado en bolsas plásticas, agregando 20 ml de agua peptonada y homogenizando durante 1 min a 200 rpm (Stomacher Seward®). Se prepararon diluciones seriadas ( $10^{-1}$  a  $10^{-7}$ ) de cada sección

foliar sumergida y homogenizada en peptona (Ávila et al., 2014). De estas diluciones se tomaron alícuotas de 0.7 ml y se esparcieron por agotamiento sobre la superficie del agar tripticasa soya (TSA) con un asa de Drigalski, para el aislamiento de bacterias totales (2 réplicas por dilución), incubándose a 28°C por 72 h (Graciano et al., 2006). Transcurrido el tiempo de la incubación, se realizó el recuento de las colonias bacterianas, y mediante un asa se tomaron 2 colonias por réplica, sembrándolas mediante estrías cruzadas en nuevos platos Petri con TSA para fomentar su crecimiento y garantizar su pureza mediante observaciones macro y microscópicas; una vez corroborada la pureza de las cepas, se transfirieron a tubos inclinados con TSA conservando en el refrigerador a 4°C hasta ser enfrentadas *in vitro* al fitopatógeno *B. glumae*.

### **2.3. Bioensayo dual de las bacterias aisladas de la filósfera del arroz frente al fitopatógeno *B. glumae*.**

Durante los ensayos de aislamiento de microorganismos, se obtuvieron sólo bacterias epifíticas, por lo que los procesos de enfrentamiento *in vitro* ante *B. glumae*, fueron específicos para este tipo de microorganismos de la filósfera del arroz.

Se utilizó el método de difusión en agar sugerido por Cristancho et al., 2009. Las bacterias aisladas de la filósfera, así como la *B. glumae*, fueron revivificadas en matraces de vidrio con 20 ml de agua peptonada durante 24 h a temperatura constante (32°C). Transcurrido este tiempo, se difundió *B. glumae* en TSA líquido (1:10). Luego de solidificado el medio de cultivo con el fitopatógeno, se marcaron líneas sobre el plato Petri para dividirlos en 4 secciones, colocando una gota de 3 µl de una de las bacterias epifíticas aisladas de la filósfera en cada apartado. Se realizaron 3 réplicas del enfrentamiento dual y dos controles, uno de ellos sólo con la bacteria *B. glumae* difusa en TSA y otro con las bacterias aisladas de la hoja. Los ensayos se incubaron durante 24 h a 28°C.

La evaluación se realizó por medición del diámetro de las zonas de inhibición de crecimiento alrededor de la gota radial (mm), al segundo, quinto y octavo día de montado el ensayo. Se obtuvo el diámetro del halo de inhibición del diámetro de la colonia del posible antagonista. Aquellas bacterias que mostraron halos de inhibición  $\geq$  a 4 mm de diámetro en 2 de las 3 réplicas serán consideradas como antagónica positiva ante el fitopatógeno.

#### **2.4. Identificación de bacterias epifíticas de la filósfera del arroz con capacidad antagónica.**

Para la identificación de las cepas bacterianas con actividad antagónica contra *B. glumae*, se partió de la revivificación de la bacteria en estudio en agua peptonada, durante 24 h en un agitador orbital; posteriormente se realizó la tinción diferencial de Gram para proceder con las pruebas bioquímicas API (Biomeriux®, Francia), este es un método rápido que permite la identificación de microorganismos a través de la realización de diferentes pruebas bioquímicas, además simplifica la interpretación de un resultado utilizando un valor numérico, porque proveen los reactivos listos para su uso o porque son totalmente automatizables (Benavides, 2007). Se utilizó una galería de API 20E Gram positivas y una de API 50CH Gram negativas para cada bacteria a identificar. Las galerías API se incubaron a 28°C en oscuridad por 72 h. Las observaciones se realizaron a las 24 h, 48 h y 72 h.

Para la identificación molecular por secuenciación se amplificó por PCR convencional el gen *rpoB*, previa extracción del ADN genómico de la bacteria. Caracterización molecular de los aislamientos. Se realizó mediante la amplificación y secuenciación del gen *rpoB*. La extracción de ADN de las bacterias seleccionadas se realizó con el kit QIAamp® QUIAGEN, a partir de una suspensión bacteriana cultivada en medio Luria Bertani (LB) por 24 horas. La amplificación del gen *rpoB* se realizó mediante el Kit PCR Master Mix (ThermoScientific). Los primers utilizados en la PCR fueron *rpoB*1698f (59-AACATCGGTTTGATCAAC-3) y *rpoB*2041r (59-CGTTGCATGTTGGTACCCAT-3). La PCR se realizó en un termociclador Multigene Optimax de Labnet. El programa para la PCR fue como sigue: denaturación a 94°C por 3 minutos, seguido por 10 ciclos de denaturación a 94°C por 1 minuto, alineación a 50°C por 1,5 minutos, extensión por 2 minutos a 72°C seguido, por 25 ciclos de denaturación por 1 minuto a 94°C, alineación a 50°C por 1,5 minutos y extensión por 2 minutos a 72°C y una extensión final a 72°C por 10 minutos. Los productos de PCR se enviaron para su secuenciación a MacroGen-Korea. Las secuencias obtenidas se limpiaron y ensamblaron en una secuencia consenso que fue alineada con secuencias de la base de datos GenBank del NCBI, mediante la herramienta BLASTn.

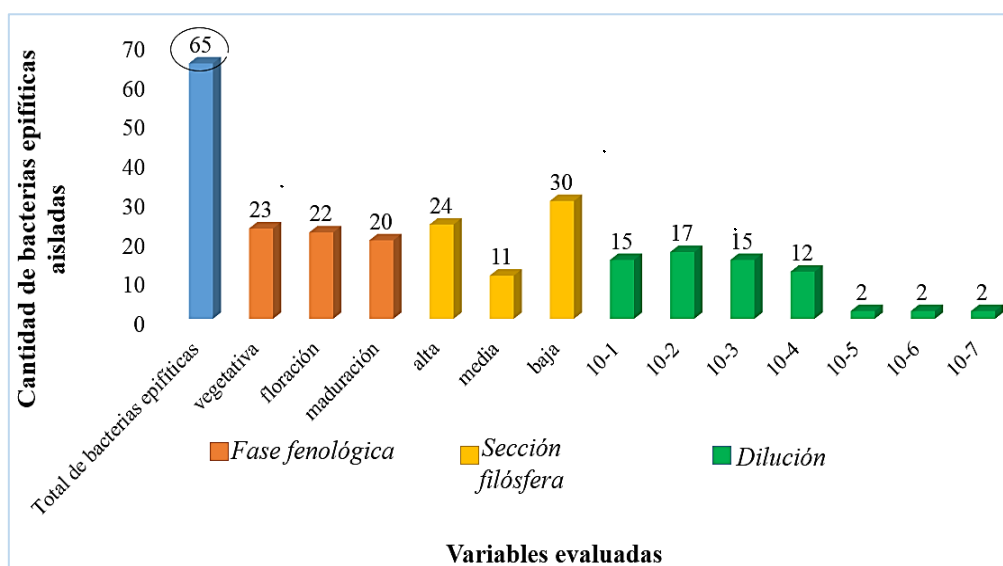


### 3. Resultados

En la prospección de las bacterias epifíticas de la filósfera se aisló un total de 65 bacterias. En la figura 1, se observa la distribución de los aislamientos (número de bacterias) por variable evaluada (Fase fenológica, sección de la hoja y dilución).

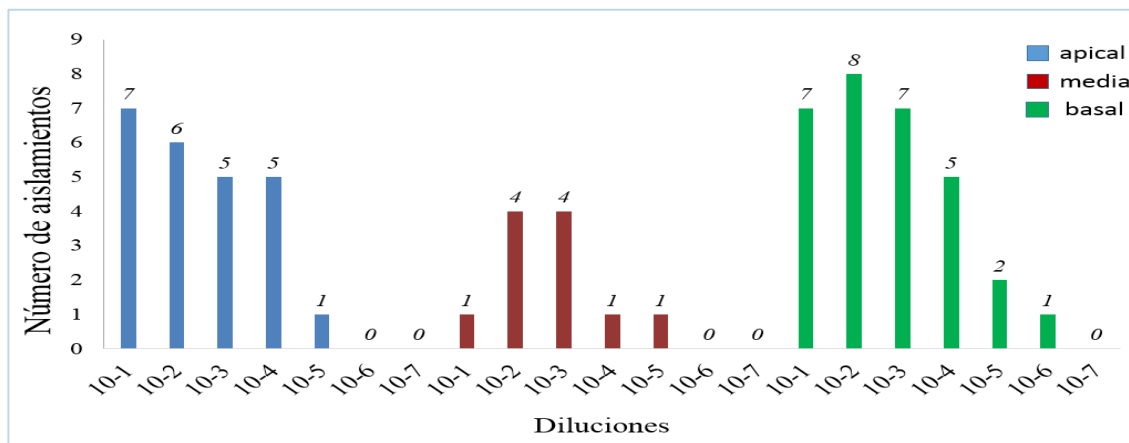
**Figura 1. Prospección de bacterias epifíticas de la hoja de arroz, total de bacterias epifíticas, fase fenológica, sección de la filósfera y dilución.**

Fuente: elaboración propia.



El análisis de los datos se realizó por medio de pruebas no paramétricas dado que los mismos no presentaron una distribución normal. La figura 2, muestra los resultados totales obtenidos de los aislamientos realizados en 3 secciones de la hoja (apical, media, basal) de *O. sativa* por diluciones seriadas (10<sup>-1</sup> a 10<sup>-7</sup>). En la sección basal de la hoja, se registraron más aislamientos (30) en comparación a las demás secciones (dilución 10<sup>-2</sup>).

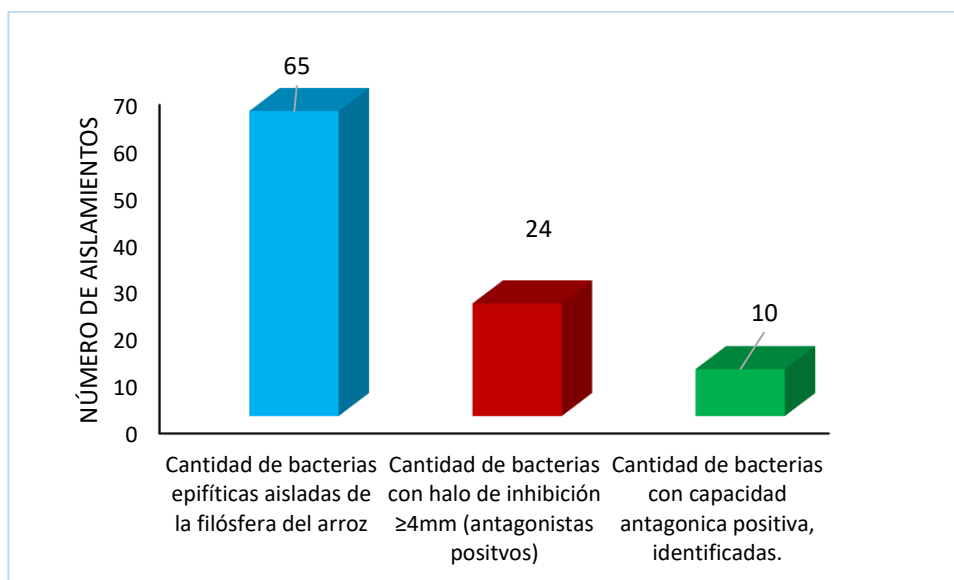
**Figura 2. Número de aislamientos registrados en las distintas secciones de la hoja**



Fuente: elaboración propia.

De las 65 bacterias epifíticas enfrentadas ante el fitopatógeno *B. glumae*, 24 cepas presentaron halo de inhibición  $\geq 4$  mm de diámetro, por lo menos en dos de sus 3 réplicas, de estas, se identificaron bioquímicamente las 10 cepas que presentaron mayor potencial antagonista (Figura 3), correspondiendo las 10 al género *Bacillus*.

**Figura 3. Cepas bacterianas aisladas de la filósfera del arroz, con diámetros en el halo de inhibición  $\geq 4$  mm.**



Fuente: elaboración propia

Existieron diferencias significativas ( $F= 4.966$ , g.l.= 2,  $p= 0.0086$ ) (análisis de varianza), entre las cepas evaluadas en cuanto al diámetro del halo de inhibición contra *B. glumae*. Destacando el género *Bacillus* y particularmente la especie *B. subtilis* (Cepa 3) con el mayor diámetro de inhibición promedio, ante el fitopatógeno *B. glumae*. En la

tabla 1 se puede observar que la tendencia de los datos indica que las cepas identificadas con la letra a corresponden a las mejores cepas, seguida por la ab, b y por último la bc (test de medias de Duncan).

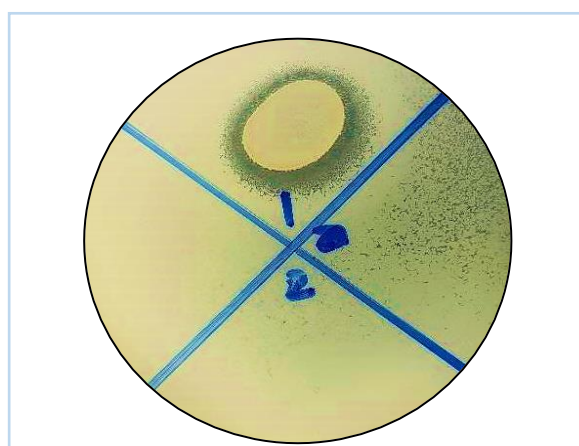
**Tabla 1. Valores medios del diámetro del halo de inhibición para el enfrentamiento entre bacterias epifíticas antagonistas frente a *B. glumae* en el cultivo de arroz.**

Microorganismo	Etapa	Sección	Dilución	Cepa	Diámetro (mm)
<i>Bacillus subtilis</i>	vegetativa	Apical	10 <sup>-3</sup>	cepa 3	14 a
<i>Bacillus subtilis</i>	vegetativa	Apical	10 <sup>-3</sup>	cepa 10	12 a
<i>Bacillus subtilis</i>	floración	Apical	10 <sup>-2</sup>	cepa 6	11 a
<i>Bacillus spp</i>	vegetativa	Apical	10 <sup>-1</sup>	cepa 8	11 a
<i>Bacillus spp</i>	vegetativa	Basal	10 <sup>-1</sup>	cepa 2	10 a
<i>Bacillus licheniformis</i>	vegetativa	Apical	10 <sup>-3</sup>	cepa 4	9 ab
<i>Bacillus spp</i>	floración	Basal	10 <sup>-1</sup>	cepa 9	9 ab
<i>Bacillus spp</i>	vegetativa	Media	10 <sup>-3</sup>	cepa 7	7 b
<i>Bacillus cereus</i>	vegetativa	Apical	10 <sup>-1</sup>	cepa 1	6 bc
<i>Bacillus cereus</i>	vegetativa	Apical	10 <sup>-3</sup>	cepa 5	6 bc
Promedio					9.5

Fuente: elaboración propia.

En el presente estudio las 10 cepas bacterianas identificadas (antagonistas positivos) superaron los 6 mm, alcanzando un máximo de 14 mm (Cepa 3-*B. subtilis*) Figura 4.

**Figura 4. Bacteria epifítica *B. subtilis*, de la sección apical de la hoja, presenta halo de inhibición**



Fuente: elaboración propia.

Para considerar el aspecto cuantitativo de la interacción antagónica *bacteria de la filósfera-B. glumae*, se tomaron al azar 2 de las 10 cepas identificadas (bacterias epifíticas de la filósfera del arroz con antagonismo positivo) y se aplicó una prueba de

cinética de crecimiento. Las cepas de la filósfera sometidas a esta prueba corresponden a un *Bacillus spp.* y a un *B. cereus* (tabla 2).

**Tabla 2. Cepas seleccionadas para la cinética de crecimiento bacteriano.**

Fase Fenológica	Sección de la Filósfera	Dilución	Microorganismo	Código de la cepa	Promedio del halo de inhibición a los 8 días
Floración	Basal	10 <sup>-2</sup>	<i>Bacillus spp.</i>	FB10 <sup>-2</sup> 2.1	6
Vegetativa	Apical	10 <sup>-1</sup>	<i>B. cereus</i>	BA10 <sup>-1</sup> 2(1)	9

Fuente: elaboración propia.

La cinética de crecimiento permite conocer la velocidad de multiplicación de las células bacterianas aisladas de la rizósfera del arroz en contraste a la cepa de *B. glumae*. Observamos en la tabla 3 y 4 (Datos de absorbancia) que las células de ambas cepas epifíticas de la filósfera del arroz se multiplicaron más rápido que las del patógeno *B. glumae*, durante el periodo evaluado (210 min).

**Tabla 3. Datos de la absorbancia *Bacillus spp* vs *B. glumae***

TIEMPO (min)	Absorbancia <i>Bacillus spp</i>	Absorbancia <i>B. glumae</i>
0	0.146	0.111
30	0.201	0.156
60	0.268	0.171
90	0.410	0.271
120	0.615	0.424
150	0.630	0.490
180	0.736	0.608
210	0.912	0.734

Fuente: elaboración propia

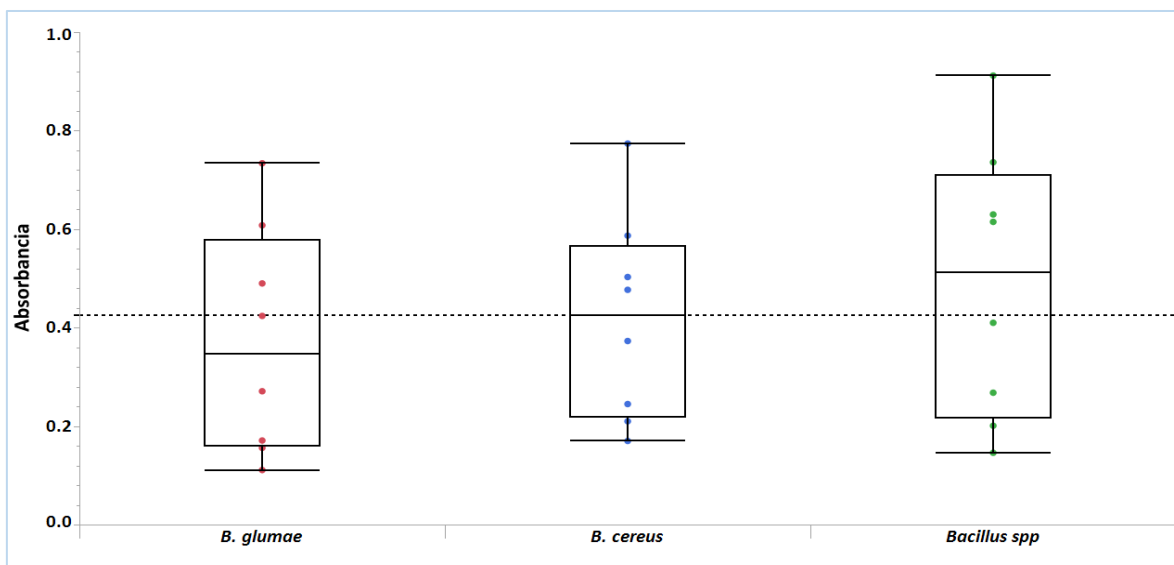
**Tabla 4. Datos de la absorbancia Cepa *B. cereus* vs *B. glumae***

TIEMPO (min)	Absorbancia <i>B. cereus</i>	Absorbancia <i>B. glumae</i>
0	0.170	0.111
30	0.210	0.156
60	0.245	0.171
90	0.373	0.271
120	0.477	0.424
150	0.503	0.490
180	0.587	0.608
210	0.774	0.734

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 (análisis de varianza) se observaron diferencias significativas en cuanto al crecimiento (absorbancia) del género *Bacillus* sp en comparación con *B. glumae* y *B. cereus*.

**Figura 5. Comparación de absorbancias (crecimiento) entre las cepas *B. glumae*, *B. cereus* y *Bacillus* sp. Análisis de varianza. En línea discontinua se representa las medias.**



Fuente: Elaboración propia.

Se presentan a continuación (tabla 6) las salidas de ANOVA, test de Tukey-Kramer y valores correspondientes de p.

**Tabla 5. Análisis estadísticos asociados a la absorbancia ( crecimiento) en el el tiempo (min) para las cepas *Bacillus* sp, *Bacillus cereus* y *B. glumae*.**

ANOVA						
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F	
Especies	2	0.0576386	0.028819	17.4204	0.0002	
TIEMPO (min)	7	1.1796585	0.168523	101.867	<.0001	
Error	14	0.0231607	0.001654			
C. Total	23	1.2604578				

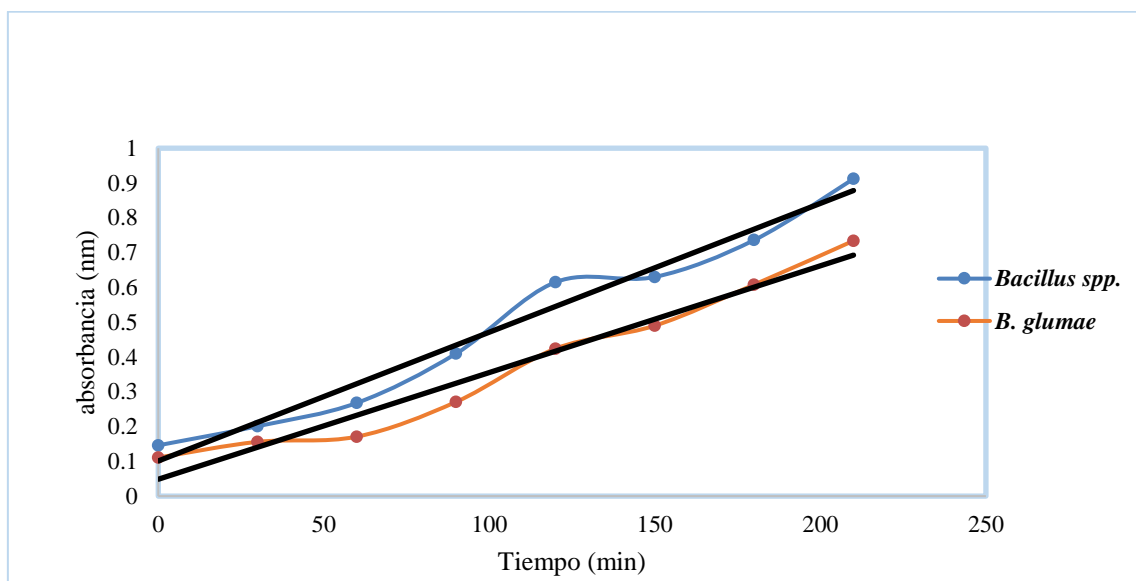
Tukey-Kramer			
Nivel			Media
Bacillus spp	A		0.48975
B. cereus		B	0.417375
B. glumae		B	0.370625

Nivel	- Nivel	Diferencia	Error estándar de la diferencia	Límite de control inferior	Límite de control superior	Valor p
Bacillus spp	B. glumae	0.119125	0.0203368	0.065898	0.1723521	0.0001
Bacillus spp	B. cereus	0.072375	0.0203368	0.019148	0.1256021	0.0083
B. cereus	B. glumae	0.04675	0.0203368	-0.006477	0.0999771	0.0891

Fuente: Elaboración propia

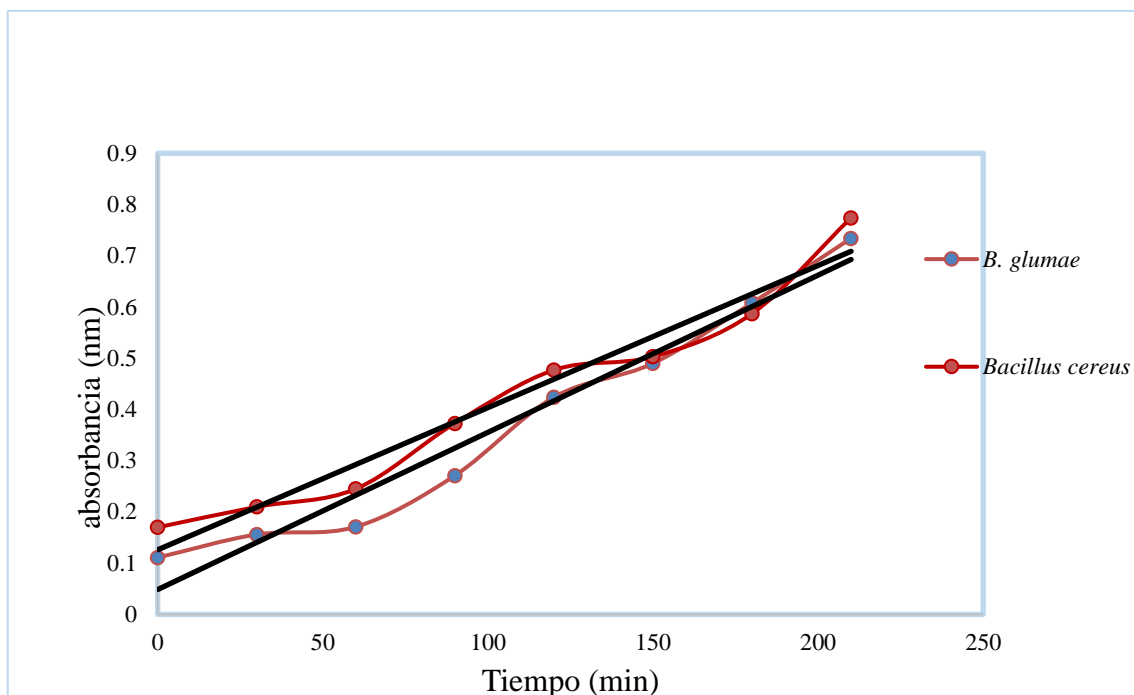
En la figura 6 y 7 se observa la curva de crecimiento de las cepas bacterianas con antagonismo positivo en relación a la curva de crecimiento de *B. glumae*. Fue notoria la diferencia en la velocidad de multiplicación celular de la cepa de *Bacillus spp* en función de la *B. glumae* (Figura 6), a partir de los 60 min de ensayo y continuaba la tendencia a aumentar su crecimiento.

Figura 6. Curva de crecimiento *B. glumae* vs *Bacillus spp*



Fuente: elaboración propia

Por su parte, para la cepa de *Bacillus cereus* se observó un mayor crecimiento en función de *B. glumae* (Figura 7) a partir de los 30 min de ensayo, sin embargo, entre los 150 y 200 min de ensayo el crecimiento de ambas bacterias fue similar, a los 210 min de ensayo la bacteria *B. cereus* incrementa su tasa de multiplicación con tendencia a continuar en fase exponencial superando a *B. glumae*.

**Figura 7. Cinética de crecimiento *B. glumae* vs *B. cereus*.**

Fuente: elaboración propia

#### 4. Discusión

Los resultados demuestran que el número de aislamientos que se pueden obtener de la filósfera de la planta de arroz están relacionados con la variable sección de la hoja ( $F= 4.966$ , g.l.= 2,  $p= 0.0086$ ) y la dilución obtenida durante los procesos de muestreo y segregación de la muestra ( $F= 5.770$ , g.l.= 6,  $p< 0.0001$ ). Lo descrito concuerda con lo manifestado por Okubo et al. (2014) y Sessitsch et al. (2012) quienes señalan que las plantas de arroz representan un hábitat para diversos microorganismos, que colonizan las partes aéreas. El número de aislamientos registrados durante las tres fases fenológicas fue estadísticamente similar ( $F= 0.107$ , g.l.= 2,  $p< 0.8986$ ). El diseño experimental comparativo es capaz de explicar el 22% de los aislamientos ( $R^2_{\text{ajust}}= 0.2246$ ,  $F= 4.5635$ , g.l.= 123,  $p< 0.0001$ ). En cuanto a su distribución en la hoja de las plantas de arroz, los aislamientos bacterianos se localizaron principalmente en la base (parte baja) y ápice (parte alta), esto podría guardar relación con las características propias de la filósfera, como un ambiente que está sujeto a continuas variaciones en humedad y temperatura, exposición a la radiación ultravioleta y limitación de nutrientes; por ello estas bacterias deben ser capaces de adaptarse a las fluctuaciones de estos factores abióticos (Sartori et al., 2017), en contraposición a la abundancia de

microorganismos que suele encontrarse en la rizósfera, cuyas características abióticas son más favorables. Por lo tanto, el potencial biológico de los agentes bio controladores de patógenos, requieren una estrategia de supervivencia al estrés ambiental y el mantenimiento de una población umbral en las diferentes superficies de la hoja de arroz.

En relación con el efecto de la radiación ultravioleta (UV-B), frente a un aumento de la radiación UV-B muchos de los cambios observados, tanto en plantas monocotiledóneas como dicotiledóneas, son principalmente atribuidos a la orientación de las hojas que tiene cada uno de estos grupos de plantas, lo que finalmente influirá en la capacidad de interceptar este tipo de radiación. Las especies monocotiledóneas como el arroz, que presentan hojas delgadas con orientación vertical interceptan menos la radiación UV-B que las dicotiledóneas por presentar estas hojas anchas y de orientación más bien horizontal, y por lo tanto son más susceptibles al daño (He et al., 1993). Por tal motivo, las plantas monocotiledóneas parecen ser generalmente más tolerantes a niveles elevados de radiación UV-B y se sugiere pudieran favorecer el establecimiento de poblaciones microbianas más abundantes y que pudieran contrarrestar naturalmente a otros microorganismos fitopatógenos.

Así también, muchos microorganismos que viven en la superficie de la hoja están expuestos al efecto de la radiación ultravioleta en parte o todo su ciclo de vida. Para estos microorganismos, la radiación UV impone una intensa selección, ya que a menudo son vulnerables al efecto UV durante los procesos de esporulación, dispersión e infección. El daño en el DNA es uno de los principales efectos observados en algunos hongos y bacterias expuestas a UV, incluyendo patógenos y microorganismos implicados en el proceso de descomposición de la materia orgánica en el suelo (Paul y Gwynn-Jones, 2003). Los daños que provoca la radiación UV-B en el DNA de estos microorganismos genera -vía mutagénesis- cambios en su composición genotípica, los que son heredables, aumentando de esta manera la variación genética en este nivel trófico. Estudios en campo del efecto de la UV en sistemas naturales muestran una reducción sostenida de herbívoros conforme aumenta la radiación UV-B y, por el contrario, la reducción de la radiación UV-B mediante filtros tiende a aumentar la severidad de las enfermedades (Paul, 2000). En este sentido, es importante hacer la distinción entre el efecto directo de la radiación UV-B que afecta la tasa de crecimiento de



microorganismos y el efecto indirecto de la luz ultravioleta que altera la composición química de la planta hospedante, haciéndola más resistente al ataque de distintos patógenos.

Caldera (2011), evaluó 23 cepas bacterianas (sin identificar) contra *B. glumae*, encontrando diámetros del halo de inhibición inferior a 5 mm, mientras que en el presente estudio las 10 cepas bacterianas identificadas (antagonistas positivos) superaron los 6 mm, alcanzando un máximo de 14 mm (Cepa 3-*B. subtilis*).

Las bacterias del género *Bacillus* son consideradas las más eficaces para controlar enfermedades foliares y de las raíces en los cultivos (Fernández 2001). Otros autores, han reportado la capacidad de miembros del género *Bacillus* de ejercer efecto biocontrolador sobre *P. oryzae* en el cultivo del arroz (Velusamy y Gnanamanickam 2008; Tejera et al., 2011).

Las bacterias esporuladas del género *Bacillus spp* son efectivas para inhibir el desarrollo de hongos entre los que se destacan: *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora capsici*, *Alternaria solani* (Guillén-Cruz et al., 2005). Ensayos in vitro han demostrado inhibición del crecimiento de *Rhizoctonia solani* mediante el uso de especies de *Bacillus* (Blanco, 2012).

La inhibición producida por las cepas evaluadas tiene una relación directa con la actividad competidora por los nutrientes entre el patógeno y la cepa en mención, se deduce entonces que, al presentar una tasa metabólica más elevada, este asimila los nutrientes más rápido, logrando así, un tiempo de duplicación más veloz que el patógeno, generándose metabolitos secundarios que pudieran definir mediante el halo de inhibición, el efecto inhibitorio en el crecimiento del patógeno.

## 5. Conclusiones

- La densidad de población de los microorganismos aislados, no varían significativamente con la etapa fenológica de la planta, sin embargo, se presentan diferencias entre las distintas secciones de la hoja estudiadas, aislándose una mayor cantidad de bacterias epifíticas en la base y el ápice de la hoja de arroz.
- En este estudio se aislaron principalmente cepas bacterianas epifíticas de la filósfera del arroz, del género *Bacillus* (*Bacillus spp*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*) con

capacidad antagónica frente a *B. glumae*. Logrando identificarse dos especies de *Bacillus sp.*

- El género *Bacillus sp* es un buen candidato como biocontrolador frente el patógeno *B. glumae* en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de arroz.

### Referencias bibliográficas

- Ávila, C., Goretti, R., Lizcano T. (2014). Aislamiento de *Trichoderma sp.*, en las unidades productivas agrícolas del Centro de Formación Agroindustrial La Angostura de Campoalegre (Huila). *Revista Agropecuaria y Agroindustrial La Angostura*, 1(1), 15-20. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/raaa/article/view/145>
- Bellido, J. (2005). *Caracterización morfológica y molecular de hongos fitopatógenos de suelo e identificación de bacterias foliares en el cultivo de la cebolla* [Tesis de pregrado, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, Puerto Rico]. <https://scholar.uprm.edu/handle/20.500.11801/1110>
- Benavides, H. (2007). *Propuesta de guía de aplicación de técnicas de microbiología (bacterias y hongos) para ser utilizado en Microbiología General* [Tesis de pregrado, Universidad de El Salvador, El Salvador]. <http://ri.ues.edu.sv/4768/1/16100029.pdf>
- Blakeman, J. P., Fokkema, N. (1982). Potential for biological control of plant diseases on the phylloplane. *Annual Review Phytopathology*, 20, 167-190. <https://doi.org/10.1146/annurev.py.20.090182.001123>
- Blanco-Zapata, D. (2012). *Evaluación de bacilos aerobios formadores de endosporas (Bafes) para el control biológico de Rhizoctonia Solani Kuhn en el cultivo de papa criolla (Solanum tuberosum Grupo Phureja)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20223>
- Guillén-Cruz, R., Hernández-Castillo, F., Gallegos-Morales, G., Rodríguez-Herrera, R., Aguilar-González, C., Padrón-Corral, E. y Reyes-Valdés, M. (2006). *Bacillus spp.* como biocontrol en un suelo infestado con *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani* Kühn y *Phytophthora capsici* Leonian y su efecto en el desarrollo y rendimiento del cultivo de Chile (*Capsicum annum* L.). *Revista Mexicana de Fitopatología*, 24 (2), 105-114. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61224204>

- Castro, R., Pesántez, M., Flores, V., Díaz, C., Castro, Li., Alvarado-Capó, Y. (2015). Efecto de cepa ecuatoriana de *Trichoderma harzianum* Rifai como antagonista de *Mycosphaerella fijiensis* Morelet en condiciones de casa de cultivo. *Revista de Protección Vegetal*, 30(2), 133-138. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-7522015000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-7522015000200007)
- Cristancho, J., Zea, S, Agudelo, D. (2009). Actividad Antagónica entre Bacterias Epibióticas Aisladas de Esponjas Marinas del Caribe Colombiano y su Relación con la Macroepibiosis. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR*, 25-38. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-97612009000100002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-97612009000100002)
- Graciano, A., Pérez Vargas, J., Anaya Reza, O., Chang Solís, C, Kikey, Membrillo Venegas, I. (2006). Producción de biosurfactantes por bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno crecidas en hidrocarburos. *Revista CENIC. Ciencias Químicas*, 41, 1-9. <https://www.redalyc.org/pdf/1816/181620500027.pdf>
- Fernández, O. (2001). Microorganismos antagonistas para el control fitosanitario. *Manejo Integrado de Plagas*, 62, 96-100. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6578>
- He, J., Huang, L., Chow, W., Whitecross, M., Anderson, J. (1993). Effects of supplementary ultraviolet-B radiation on rice and pea plants. *Aust J Plant Physiol*, 20 (2), 129-142. [https://www.researchgate.net/publication/262958026\\_Effects\\_of\\_Supplementary\\_Ultraviolet-B\\_Radiation\\_on\\_Rice\\_and\\_Pea\\_Plants](https://www.researchgate.net/publication/262958026_Effects_of_Supplementary_Ultraviolet-B_Radiation_on_Rice_and_Pea_Plants)
- Hernández, L., Escalona, M. (2003). Microorganismos que benefician a las plantas: las bacterias PGPR. *Revista de Divulgación Científica y Tecnología de la Universidad Veracruzana*, 16 (1), 19-25. <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/5516>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2016). *Panamá en Cifras*. [https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/subcategoria.aspx?IDCATEGORIA=17&ID\\_SUBCATEGORIA=45&IDIDIOMA=1](https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/subcategoria.aspx?IDCATEGORIA=17&ID_SUBCATEGORIA=45&IDIDIOMA=1)
- Okubo, T., Ikeda, S., Sasaki, K., Ohshima, K., Hattori, M., Sato, T., Minamisawa, K. (2014). Phylogeny and functions of bacterial communities associated with field-grown rice shoots. *Microbes Environmental*, 29(3), 329-332. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25130883/>

- Pal, K., McSpadden, G. (2006). Biological Control of Plant Pathogens. *The Plant Health Instructor*, 1-20. <https://doi.org/10.1094/PHI-A-2006-1117-02>
- Paul, N., Gwynn-Jones, D. (2003). Ecological roles of solar UV radiation: towards an integrated approach. *Trends in Ecology and Evolution*, 18 (1), 48-55.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534702000149>
- Paul, N. (2000). Stratospheric ozone depletion, UV-B radiation and crop disease. *Environmental Pollution*, 108 (3), 343-355. [https://doi.org/10.1016/s0269-7491\(99\)00213-4](https://doi.org/10.1016/s0269-7491(99)00213-4)
- Sartori, M., Nesci, A., García, J., Passone, M., Montemarani, A., Etcheverry, M. (2017). Efficacy of epiphytic bacteria to prevent northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum* in maize. *Revista Argentina de Microbiología*, 49 (1), 75-82.  
<https://www.elsevier.es/en-revista-revista-argentina-microbiologia-372-resumen-eficacy-epiphytic-bacteria-prevent-northern-S0325754116300980>
- Sessitsch, A., Hardoim, P., Döring, J., Weilharter, A., Krause, A., Woyke, T., Mitter, B., Hauberg-Lotte, L., Friedrich, F., Rahalkar, M., Hurek, T., Sarkar, A., Bodrossy, L., Van Overbeek, L., Brar, D., Van Elsas, J., Reinhold-Hurek, B. (2012). "Functional characteristics of an endophyte community colonizing rice roots as revealed by metagenomic analysis." *APS Journal*, 25(1), 28–36.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21970692/>
- Tejera-Hernández, B., Rojas-Badía, M., Heydrich-Pérez, M. (2011). Potencialidades del género *Bacillus* en la promoción del crecimiento vegetal y el control biológico de hongos fitopatógenos. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 42 (3), 131-138.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181222321004>
- Velusamy, P., Gnanamanickan, S. (2008). The effect of bacterial secondary metabolites on bacterial and fungal pathogens of rice. *Soil Biology*, 14, 93-106.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-74543-3\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-74543-3_5)

## Caracterización molecular de aislados de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) utilizando *mecA*-PCR y PCR-RFLP

### Molecular characterization of methicillin-resistant *staphylococcus aureus* (MRSA) using *mecA*-PCR and RFLP-PCR

Marilena Calderón González <sup>1</sup>, Carlos Ramos <sup>2</sup>, Nora Ortiz de Moreno <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Caja de Seguro Social, Policlínica J. J. Vallarino, Panamá; [maricalderon@css.gob.pa](mailto:maricalderon@css.gob.pa); <https://orcid.org/0000-0003-0305-7101>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Genética y Biología Molecular, Panamá; [carlos.ramosd.@up.ac.pa](mailto:carlos.ramosd.@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-2344-9241>

<sup>3</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Medicina, Departamento de Microbiología Humana, Panamá; [nortizmor@gmail.com](mailto:nortizmor@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-6619-5494>

**Resumen:** Se estudiaron 88 aislados clínicos de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) recuperados por la red de vigilancia bacteriológica del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud del Laboratorio Central de Referencia en Salud Pública (ICGES-LCRSP) obtenidos en la República de Panamá con el objetivo de caracterizar molecularmente los aislados que circulan en nuestro país. Se amplificó el gen *mecA* y se demostró su presencia en el 100% de los aislados. La caracterización de los aislados se realizó mediante RFLP-PCR de los genes *coa*, *spa*, *HVR* y digestión con *HaeII*. Los aislados se agruparon en 5 categorías con base en los genes para los cuales se obtuvo amplificación. La categoría 1 con amplificación en los tres genes (24 aislamientos) generó 19 patrones de bandas diferentes. La categoría 2 con amplificación en los genes (*coa* y *spa*) agrupó 25 aislamientos con 17 patrones diferentes. La categoría 3 con amplificación en {*coa* y *HVR*} agrupó 10 aislamientos con 6 patrones. La categoría 4 con amplificación solo para *coa* con 11 aislamientos y 7 patrones. La categoría 5, sólo un aislamiento con amplificación para *HVR* generó solo un tipo de patrón. Los patrones de banda obtenidos son reproducibles y comparables con estudios previos. Nuestros resultados demuestran que RFLP-PCR es una metodología de escrutinio útil, fácil, rápida y discriminante para realizar vigilancia epidemiológica de infecciones causadas por el SARM.

**Palabras clave:** SARM, RFLP, *HVR*, *coa*, *spa*, *mecA*.

**Abstract:** With the objective of characterizing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* that circulates in our country, a total of 88 positive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) were obtained from the national epidemiological survey library of Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud del Laboratorio Central de Referencia en Salud Pública, Republic of Panama, We amplified *mecA* and demonstrated its presence in 100% of our isolates of the gene *mecA*. The characterization of the isolates was performed by RFLP-PCR of the *coa*, *spa*, *HVR* genes and digestion with *HaeII*. Then amplified three genes (*coa*, *spa* and *HVR*). The isolates were grouped into five categories based on the genes for which amplification was obtained. Restriction digestion of a mixture of the three amplicons produced 19 banding patterns; these patterns were reproducible and comparative to previous studies. Category 1 with amplification in the three genes (24 isolates) generated 19 different banding patterns. Category 2 with amplification in the genes (*coa* and *spa*) grouped 25 isolates with 17 different patterns. Category 3 with amplification in (*coa* and *HVR*) grouped 10 isolates with 6 patterns. Category 4 with amplification only for *coa* with 11 isolates and 7 patterns. Category 5, only one isolate with amplification for *HVR* generated only one type of pattern. The band patterns obtained are reproducible and comparable to other previous studies. Our results suggest that RFLP-PCR is a practical, easy, rapid and discriminant

screening methodology for epidemiological surveillance of infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

**Keywords:** SARM, RFLP, HVR, *coa*, *spa*, *mecA*.

## 1. Introducción

*Staphylococcus aureus* es uno de los patógenos de importancia a nivel mundial debido a que está asociado con infecciones adquiridas tanto en el área hospitalaria como en la comunidad (Palavencino, 2004).

En los últimos 60 años, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) ha evolucionado en forma constante coincidiendo con la introducción de nuevos y distintos antibióticos (Álvarez et al., 2014). Esto ha generado la reaparición de cepas multidroga-resistentes, las cuales están causando serios problemas de salud pública incluyendo infecciones fatales.

La utilización de técnicas moleculares y la disponibilidad de secuencias genómicas completas ha hecho posible el desarrollo de métodos diagnósticos rápidos y específicos para la detección, vigilancia y evolución de aislados de SARM.

El objetivo de este trabajo es confirmar mediante métodos moleculares la identidad de aislados de SARM suministrados por el (ICGES-LCRS) y tipificar los mismos mediante PCR-RFLP (reacción en cadena de polimerasa mediante longitud de fragmentos de patrones de restricción) generados a partir de los genes de coagulasa (*coa*), proteína A (*spa*) y la región hipervariable (HVR) del gen *mecA*.

Se logró separar los aislamientos en 5 categorías con base a la amplificación de los marcadores utilizados. En cada categoría, se observaron varios patrones de restricción.

## 2. Materiales y métodos

El estudio es de tipo epidemiológico descriptivo retrospectivo. Se utilizaron 88 aislados clínicos SAMR positivos recuperados por la red de vigilancia bacteriológica del ICGES-LCRSP. Se utilizaron como criterio de inclusión todos los aislados clínicos de *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina identificados en los hospitales de la red de vigilancia epidemiológica como SARM referidos al ICGES-LCRS con información clínica y epidemiológica. Se excluyeron todos los aislados clínicos diferentes de *Staphylococcus*

aureus resistentes a oxacilina, aislados de *Staphylococcus aureus* coagulasa negativos, aislados sin información epidemiológica y aquellos que se contaminaron en el proceso.

Los aislados fueron crió conservados a  $-70^{\circ}\text{C}$  en medio de leche descremada (*skim milk*). La pureza de cada aislado fue verificada mediante dos transferencias y crecimientos consecutivos en agar tripticasa y soya. Posteriormente se transfirieron en agar sangre para visualizar la beta hemólisis. Los aislamientos fueron sometidos a pruebas de sensibilidad realizado por el Laboratorio Gorgas. Los antibióticos utilizados fueron penicilina (PEN), oxacilina (OXA), amoxicilina (AMX), ciprofloxacina (CIP), eritromicina (ERI), clindamicina (CLI), gentamicina (GEN), tetraciclina (TCY), sulfametoxazol-trimetropim (SXT), cloranfenicol (CHL), vancomicina (VAN) y cefoxitina (FOX) (según Normas CLSI, 2018). La presencia del gen *mecA* fue determinada mediante aglutinación por látex *PBP2* y fue realizada en el laboratorio Gorgas.

### **Extracción de ADN**

Las células fueron lisadas según procedimiento descrito por Wichelhaus et al., 1998. Brevemente, se seleccionaron 5 colonias al azar de cultivos frescos de 24 horas de *Staphylococcus aureus* y se transfirieron a un tubo Eppendorf de 1.5 mL con 180 $\mu\text{l}$  de buffer de lisis (20 mM tris-Cl pH 8.0, 2mM EDTA sódico, 1.2% triton X-100, lisozima 20mg/ml), 5.7  $\mu\text{l}$  de Lisoestafina (1  $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ ). Los tubos fueron incubados por lo menos 30 minutos a  $37^{\circ}\text{C}$ . Luego de la lisis se procedió a extraer el ADN utilizando *DNeasy Tissue Kit* (QIAGEN) de acuerdo con el procedimiento descrito por el fabricante.

Se utilizaron dos pares de cebadores *mecA1/mecA2* Geha et al., (1994) y *mA1/mA2* Yinduo et al., (2007) para corroborar la presencia del gen *mecA*. La amplificación de los genes *coa*, *spa* y la región hipervariable (*HVR*) del gen *mecA* se realizó con cebadores específicos (Wichelhaus et al., 2004).

En cada reacción de amplificación se utilizó 1  $\mu\text{l}$  de DNA, 5  $\mu\text{l}$  de buffer 10X (Promega), 1  $\mu\text{l}$  (10  $\mu\text{M}$ ) de cada cebador, 1.25  $\mu\text{L}$  de mezcla de dNTP's (10 mM), 1  $\mu\text{l}$  de TopTaq DNA polimerasa (QIAGEN 1 unidad). El volumen final de la reacción fue de 50  $\mu\text{L}$ . Las condiciones de amplificación para *mecA* fueron  $94^{\circ}\text{C}$  1 min, 30 ciclos a  $94^{\circ}\text{C}$  15 segundos,  $55^{\circ}\text{C}$  15 segundos,  $72^{\circ}\text{C}$  5 minutos y una extensión final a  $72^{\circ}\text{C}$  por 10 minutos. Las condiciones para *coa* y *spa* fueron  $94^{\circ}\text{C}$  1 min, 35 ciclos a  $94^{\circ}\text{C}$  60 segundos,  $56^{\circ}\text{C}$  60 segundos,  $72^{\circ}\text{C}$  3 minutos y una extensión final a  $72^{\circ}\text{C}$  por 5 minutos mientras

que las de *HVR* fueron 94°C 4 min; luego 30 ciclos a 94°C 60 s, 55°C 60 s, 72°C 3 minutos y una extensión final a 72°C por 5 minutos.

Los productos de la amplificación del ADN fueron separados mediante electroforesis en gel de agarosa al 1% en 0.5X TBE conteniendo 1.5 µl de bromuro de Etidio (10 mg/ml).

### **Digestión de los amplicones**

Se transfirieron a un tubo Eppendorf 5 µL de cada uno de los productos de amplificación, 5 µL amortiguador 10X NEB 4 (*New England Biolabs* 2013), 0.5 µL (10 unidades de *HaeIII* (*New England Biolabs* 2013, Frankfurt, Alemania), 0.5 µL BSA (100X) en un volumen total de la reacción fue de 50 µL. La reacción de digestión se realizó a 37°C por tres horas. Los productos de digestión fueron separados mediante electroforesis en gel de agarosa al 2% en TBE IX conteniendo 1.5 µL de bromuro de etidio (10mg/ml). La electroforesis se realizó a 120 voltios durante 60 minutos. La visualización de los patrones de restricción se realizó con la ayuda de un transluminador de luz ultravioleta y los resultados fueron documentados con la ayuda de una cámara *Ultracam Digital Imaging* para su posterior análisis.

## **3. Resultados**

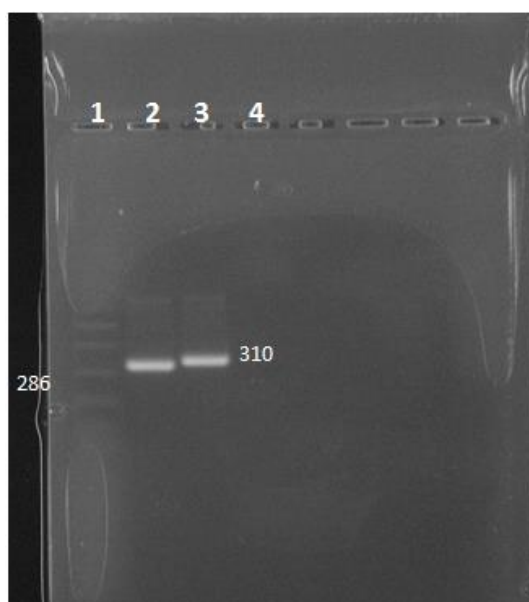
### **Detección del gen *mecA***

La resistencia a metilicina se confirmó mediante la amplificación por PCR de una región del gen *mecA* utilizando dos juegos de cebadores diferentes. Los cebadores *mecA1/mecA2* generan un producto de amplificación de 310 pb mientras que los cebadores *mA1/mA2* uno de 280 pb.

Con ambos cebadores se lograron los productos de amplificación esperados en cada uno de los 88 aislamientos. En la figura 1 se observan los productos de amplificación de 280 y 310 pb. Estos resultados validan la caracterización fenotípica inicial realizada en el ICGES-LCRSP.



**Figura 1. Electroforesis en agarosa al 1% de los amplicones de *mecA*.**



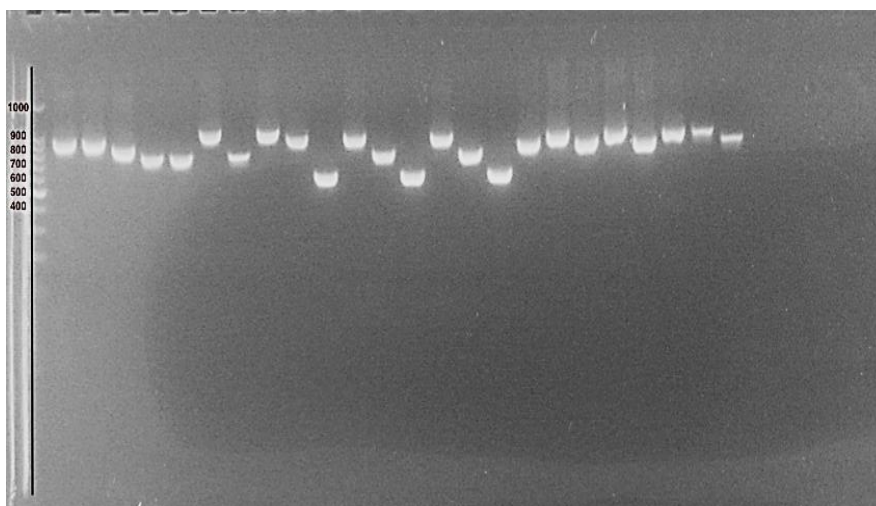
Fuente: Autores.

Carril 1, marcador de peso molecular (100pb. PROMEGA). Carril 2, banda de 280 bp obtenida con *mA1/mA2*. Carril 3, banda de 310 pb generada con *mecA1/mecA2*. Carril 4, control negativo *Escherinchia coli*.

### **Amplificación del gen *coa***

La amplificación de un fragmento en la región de ADN comprendida entre los cebadores *coa1/coa2* se observó en el 91% (80/88) de los aislamientos. El tamaño del fragmento varió entre 600 a 1000 pb. Los productos generados con este cebador fueron de 600 bp, 700 pb, 750 bp, 800 bp, 850 bp, 900 bp y 1000 bp. En la figura n.º2 se observa el polimorfismo del gen *coa* en las muestras analizadas. En el 6.8% (6/88) no se lograron obtener productos de amplificación mientras que el 2.27% (2/88) de los aislamientos generaron dos bandas. Los aislamientos con bandas dobles fueron el aislamiento n.º.11 con productos de 800 y 950 bp y el n.º12 con productos de 750 bp y 900bp. En la mayoría de los aislamientos (79.5%) se obtuvo un producto de amplificación para el gen *coa* de 600 pb (ver figura 2).

**Figura 2. Polimorfismo en el gen *coa*.**

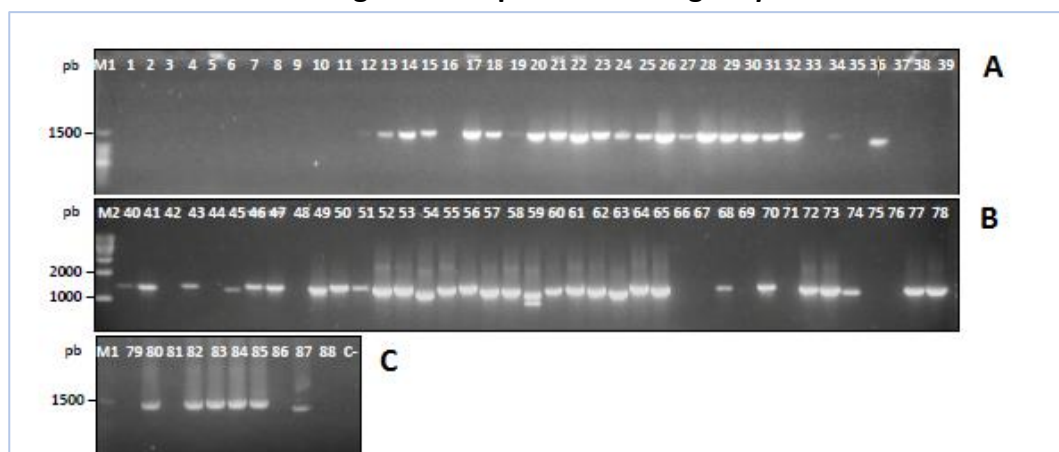


Fuente: Autores.

Se observan bandas desde 600pb. a 1000 pb.

Se logró la amplificación de una región del gen *spa* en 57 de los 88 aislamientos (64.8%). 56/88 (63.6%) de los aislamientos produjeron una banda de 1500 pb. y 1/88 (1.13%) bandas de 1000 y 1200 pb. (Figura n.º.3, 31/88 aislamientos no produjeron bandas de amplificación).

**Figura 3. Amplificación del gen *spa*.**



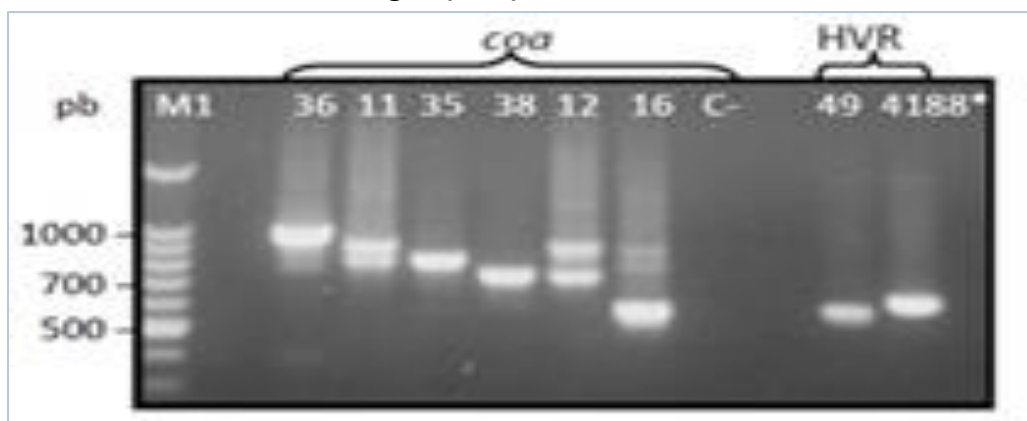
Fuente: Autores.

M, marcador de peso molecular. C, control negativo. (A) Aislamientos 1-39. (B) aislamientos 40-78. (C) aislamientos 79-88.

### **Amplificación gen *HVR***

La amplificación de la región hipervariable del gen *mecA* se logró en sólo 33 de los 88 aislamientos (37.5%). El producto de amplificación para esta región en 11 de los 33 aislamientos fue de 550 pb y en los 22 restantes de 600 pb.

**Figura 4. Electroforesis en gel de agarosa mostrando polimorfismo en gen *coa* y en gen (*HVR*) asociada al *mecA*.**



Fuente: Autores.

M1 representa marcador de peso molecular de 100pb de Promega. C- indica control negativo de PCR utilizando ADN extraído de *E. coli*.

**Tabla 1. Consolidado de los resultados de amplificaciones según gen.**

GEN/REGIÓN AMPLIFICADA	MUESTRAS	POSITIVAS
<i>MecA</i>	88	88
<i>coa</i>	88	80
<i>HVR</i>	88	33
<i>spa</i>	88	57

Fuente: Autores.

#### **RFLP de los productos de PCR de *coa*, *spa* y *HVR*.**

El polimorfismo de longitud de los fragmentos de restricción (RFLP) se realizó en 84 aislamientos, 4 fueron excluidos debido a que no se obtuvo productos de amplificación para ninguno de los tres genes.

Las comparaciones de los patrones de restricción fueron realizadas entre aislamientos en los que se logró la amplificación de los mismos genes. Se establecieron con base en este criterio cinco categorías de comparación. La categoría 1 compuesta por los aislamientos en los cuales amplificaron *coa*, *spa* y *HVR*. La segunda categoría, aislamientos en los cuales amplificaron *coa* y *spa*. La tercera categoría, aislamientos con amplificación en *coa* y *HVR* y las categorías cuarto y quinta son los aislamientos en los cuales sólo amplificó (*coa* o *HVR*). En estos últimos grupos se compararon los patrones de restricción entre aislamientos con amplificaciones para el mismo gen.

En la categoría 1 se generaron 10 bandas polimórficas. Los tamaños de las bandas fueron de 900, 800, 750, 700, 650, 600, 500, 450, 400 y 240 pares de bases (pb).

La presencia o ausencia de estas bandas permitió identificar 19 patrones de polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción (RFLPs). Dieciséis de los veinticuatro aislamientos presentaron patrones de restricción únicos. Ocho de veinticuatro presentaron tres patrones diferentes repetidos.

Los tamaños de bandas variaron entre 246 pb y 800pb. (En la segunda categoría, de 25 aislamientos diferentes se observaron 17 fragmentos de restricción RFLP diferentes).

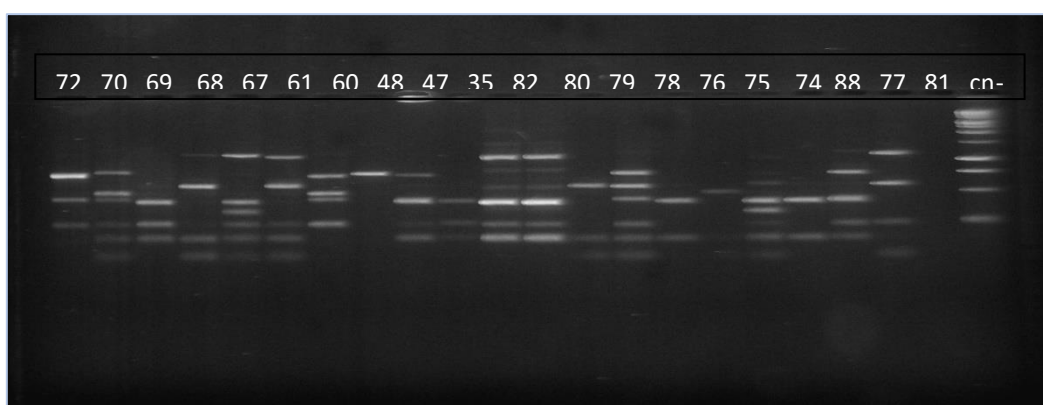
La tercera categoría comprendida por 10 aislamientos con genes (*coa/HVR*) generó 6 patrones de restricción distintos. En la categoría cuarta con sólo 11 aislamientos solamente amplificó *coa* generando 7 patrones de restricción. En la quinta categoría, (*HVR*) generó un patrón de restricción, un aislamiento con 400 pb.

**Tabla 2. Consolidado de resultados.**

Categoría	Genes restricción	Patrones de restricción	n.º aislamientos trabajados	Tamaños aprox. pb
Cat 1	<i>spa, coa HVR</i>	19	24	246-900p.b.
Cat 2	<i>coa, spa</i>	17	25	600-1200pb
Cat 3	<i>coa, HVR</i>	6	10	246-750pb
Cat 4	<i>Coa</i>	7	11	246-800pb.
Cat 5	<i>HVR</i>	1	1	550-600pb

Fuente: Autores.

**Figura 5. Patrones de restricción de los aislamientos.**



Fuente: Autores.

Electroforesis en gel de agarosa 2% donde muestra los tamaños de bandas que se generaron después de la digestión simultánea de los genes *coa* y *spa* y *HVR*. 81 cn- es control negativo de *E. coli* y el PM escalera de peso molecular 100 pb.

#### 4. Discusión

El aumento de cepas de origen hospitalario como de origen comunitario de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina está cambiando la forma de su manejo. Se requiere de una más rápida y confiable caracterización de los aislados para tomar decisiones importantes en cuanto a la implementación de medidas de control y tratamiento adecuado. La tipificación molecular de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina es un componente esencial de un sistema de vigilancia para describir las tendencias epidemiológicas y establecer las estrategias de control.

El antibiograma ha sido desde hace mucho la herramienta principal para determinar muchos brotes hospitalarios. Es una técnica estandarizada y ampliamente disponible que puede ser utilizada con todas las especies microbianas. Su desventaja consiste en la variabilidad de la expresión a la resistencia, que es también susceptible a la inestabilidad por transmisión horizontal y a la pérdida de elementos genéticos extracromosomales (Montesinos et al., 2002).

Diversas técnicas moleculares se utilizan para establecer cuando un aislado recuperado de diferentes pacientes y/o fuentes representan una cepa o una mezcla de cepas.

El RFLP es un método molecular de tipificación muy utilizado en bacterias como *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y ha sido comparado por muchos investigadores con el PFGE que es el estándar de oro. En este estudio, se utilizó la metodología RFLP-PCR y se logró la caracterización en nuestro país de aislados de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina, estandarizar y optimizar una metodología de PCR para la detección por separado de los genes *mecA*, *coa*, *spa* y *HVR* y utilizar RFLP-PCR para obtener patrones de restricción reproducibles y no ambiguos para todos los aislados examinados.

En nuestro estudio, pudimos confirmar la presencia del gen *mecA* usando dos pares diferentes de cebadores, *mecA1/mecA2* que generaron un producto de amplificación 310pb totalmente compatible con la literatura según investigadores como (Mahmoudi et al., 2016) y un segundo par de cebadores *mA1/mA2* que produjo un producto de amplificación a 280 pb igualmente compatible según datos aportados por investigadores y escritores como (Teruyo et al., 2007). El 100% de los aislados amplificó, de manera que estos resultados corroboran la identificación fenotípica efectuada

mediante antibiogramas, metodología látex prueba de escrutinio para PBP2a realizada en el ICGES-LCRS metodología con que se establece resistencia a meticilina en nuestro sistema de vigilancia (Brown et al., 2005).

En cuanto al gen coagulasa, la acotación hecha por Lange et al. (1999) indica que las diferencias en los tipos de clases de bandas de gen coagulasa están sujetas a variaciones geográficas, tiene mucho sentido debido que en el presente estudio sólo encontramos dos tipos de clases de coagulasa diferentes, uno con bandas únicas (78/80) que fue el que fue más frecuente y dos aislamientos con bandas dobles específicamente los aislamientos 11 y 12 de nuestra investigación. Esto contrasta con investigaciones realizadas en un hospital Ditalicae en Egipto por Omar et al. (2014), donde se observaron hasta tres tipos diferentes de bandas siendo la banda doble la más frecuente, seguida por la única y, por último, las triples.

Según Goh et al. (1992), la presencia de dobles bandas que observamos en dos de los aislados sugiere que existe entre nuestras cepas más de una forma alélica del gen coagulasa y que uno de los alelos podría localizarse en el cromosoma bacteriano y el otro en un plásmido o que una de las copias haya surgido por duplicación. Es posible que el cebador anidó en dos regiones generando una doble banda. Este resultado es inusual, tal como lo documentan (Goh et al., 1992 y Schwarzkopf y Karch et al., 1995).

En este estudio se generaron siete tipos de patrones de bandas diferentes del gen coa con tamaños desde 600 pb. a 1000 pb., con lo que se evidencia diferencias entre nuestros aislamientos. Investigaciones dirigidas por Ishino et al. (2007) demostraron rangos de tamaño de bandas luego de la amplificación, desde 650 pb a 1000 pb haciendo un leve contraste con nuestros resultados. La banda más común en nuestro estudio fue la de 600 pb. (47.7 %), seguido por el patrón de 800 pb (26.1%). En investigaciones realizadas por Hookey et al. (1998) y Parviz et al. (2016), se generaron productos de amplificación coa de 600 pb y 800 pb siendo este último el más común, lo cual contrasta con nuestros resultados.

El polimorfismo genético observado en coa puede ser explicado por deleciones o inserciones en donde la región terminal 3' del gen coagulasa que genera diferentes productos de amplificación (Zamani et al., 2007 y Saei et al., 2009).

La digestión del producto de amplificación de *coa* con la enzima de restricción *HaeIII* produce 7 patrones de restricción diferentes luego de digestión con *HaeIII*, con bandas desde 246pb a 800pb.

Algunos investigadores tales como Frenay et al. (1994), Adesida et al. (2006) y Shakeri et al. (2010), manifiestan que el gen *spa* no se encuentra consistentemente expresado en todos los aislados de los *Staphylococcus aureus*. En un estudio africano liderado por Shakeri et al. (2010) se reporta una prevalencia de 5% de *Staphylococcus aureus* sin expresión de proteína A. Cabe destacar que la PCR utilizada en este estudio sólo detecta la presencia de una región del gen por lo que no podemos afirmar que el gen se expresó o no, sólo podemos puntualizar un porcentaje alto de 28.4% de no poder confirmar la expresión de gen *spa* en nuestros aislamientos.

La presencia de dos tipos de bandas en el gen *spa* (1400pb y 1200 pb) en el aislamiento 58 debe considerarse como un resultado peculiar, ya que sólo se observó en ese aislamiento. Shakeri et al. (2010), reportó en Irán la presencia también de dos bandas de similar tamaño en el 10.6 % de los aislamientos analizados. Estos investigadores atribuyen la existencia de estas dos bandas a la presencia de dos genes de *spa* en esos aislamientos. No obstante, Omar et al. (2014), logró reportar un 9.3% de bandas dobles, siendo esta la tercera investigación que reporta cepas de *Staphylococcus aureus* con dos productos de amplificación para *spa*. La frecuencia de esta banda doble se observó también en aislados de Irán, (Shakeri et al., 2010) con una frecuencia de 10.6%. En nuestro caso, el porcentaje se redujo a 1.13% pero esto puede ser debido a que sólo se caracterizaron 88 muestras en cambio en el estudio de Shakeri et al. (2010), la cantidad fue de 1459 aislados.

Cabe mencionar que tanto Shakeri et al. (2010) como Adesida et al. (2006) reportaron la presencia de aislamientos en los que no se logró amplificar el gen *spa* considerándolo como un grupo por separado en nuestro estudio no se tomó en cuenta como grupo separado.

En la mayoría de los aislamientos, en los que se logró la amplificación del gen *spa* se observó sólo una banda de 1500pb, mientras que en el 1.13 % se observó dos bandas dobles entre 1200 a 1400pb. La presencia de bandas múltiples se reportó también en aislamientos en donde se observaron 1, 2 y hasta 3 productos de amplificación con una frecuencia mayor de bandas (Omar et al., 2014). Estos resultados coinciden con los

obtenidos en este estudio y sugieren que la presencia de bandas múltiples es un evento muy poco frecuente. No obstante, Schmitz et al. (1998) observaron a partir de 183 aislamientos 5 tipos diferentes de productos de PCR de gen *spa* mientras que Montesinos et al. (2002), obtuvieron a partir de 124 aislamientos 4 productos de PCR de diferentes tamaños.

Farria et al. (2008) y Stommenger et al. (2008) demostraron que 99% de los aislamientos de los *Staphylococcus aureus* pueden ser tipificado por PCR por medio de la proteína A, nosotros encontramos que solo 63.6% de nuestros aislados produjeron amplificación con gen *spa*. Cabe destacar que los amplicones de *spa* generaron bandas de tamaño muy cercano al esperado (1500 pb). La longitud en el tamaño de la proteína A es de importancia epidemiológica ya que, cuando es muy corta no puede adherirse a la superficie nasal de las células epiteliales y pueden ser eliminadas por respiración, estornudos y hasta por medio de la tos (Fenner et al., 2008).

El polimorfismo de gen *spa* se explica por la presencia de la región X la cual está localizada en la porción 3' terminal y consta de 24 nucleótidos. La diversidad en la región X es la que causa variación en diferentes proteínas A de *Staphylococcus aureus*, por lo que en nuestras cepas existe poca diversidad en esta región.

La codificación genética de estas dos proteínas, coagulasa (*coa*) y proteína A *Staphylococcus aureus* (*spa*) han sido los marcadores más ampliamente utilizados como tipificador molecular debido a que ellos contienen unidades polimórficas altamente repetitivas (Frenay et al., 1994). Entre ambos genes, *coa* y *spa* se produjeron 17 patrones distintos de restricción, lo que nos indica que la técnica RFLP en el caso de estos marcadores es una técnica reproducible y con gran poder discriminatorio (Afrough et al., 2012). El PCR-RFLP como técnica para la caracterización de aislamientos es comparable con el PFGE (Wichelhaus et al., 2001 y Wilailuckana et al., 2006). Mitani et al. (2002) reportaron 10 diferentes de patrones de restricción al digerir una mezcla de los productos de PCR. En nuestro caso identificamos 3 productos de PCR *spa* (1500pb, 1200pb y 1000pb) y siete productos diferentes de *coa* (600-1000pb) identificando 17 patrones de restricción diferentes.

La región hipervariable (*HVR*) adyacente al *mecA* que utilizamos en la investigación fue la más demandante para ser incluida en el estudio, Se logró productos de amplificación de la región hipervariable en 37.5 % aislamientos (33/88) y se obtuvieron



productos de PCR 550 bp en 11 aislamientos y de 600 pb en 22 aislamientos. La presencia de hasta siete productos de PCR de diferentes tamaños han sido observados en otros estudios (Salmenlinna et al., 2001 y Mirkarimi et al., 2016). Los productos de 550 y 600 bp en nuestro estudio se corresponden con dos de los productos de PCR identificados como H1 y H3 (Salmenlinna et al., 2001). Sin embargo, en otros estudios realizados en Brasil se lograron identificar cuatro bandas de PCR utilizando 97 aislamientos (Senna et al., 2001 y Schmitz et al., 1998) con 183 aislamientos lograron identificar 5 bandas de PCR entre sus cepas similar a lo encontrado por (Corrente et al., 2005), en Italia, a partir de 71 aislamientos. No obstante, un total de 10 productos de amplificación diferentes fueron observados en 64 cepas en Bagherzadeh, Irán (Yazdchi et al., 2008).

La caracterización molecular de cepas o aislamientos de importancia epidemiológica requiere de marcadores genéticos capaces de tipificar las cepas analizadas. *HVR*, a pesar de ser de utilidad no es un marcador ideal, ya que no en todos los aislamientos se logró amplificación para esta región. La considerable variación a nivel de secuencia en esta región (*HVR*) explica la incapacidad de anidamiento de los cebadores utilizados en los aislamientos en los que no se observó amplificación. No obstante, la utilización de multiplex PCR con tres cebadores *HVR* reporta amplificaciones en esta región para 99.8 % de las cepas analizadas. Es probable que la utilización de cebadores degenerados en las posiciones que exhiben mayor variación en esta región contribuya también a aumentar la cantidad de aislamientos que generen productos de amplificación de *HVR*.

La restricción de *HVR* con *HaeIII* generó una banda de 400pb totalmente comparable con los resultados de (Wichelhaus et al., 2010). El tamaño de *HVR* producto PCR fue 550 pb y 600 pb. Luego de la restricción no observamos productos de 200pb y/o 150 pb, podríamos explicar que esto fue debido a la digestión, generando productos pequeños que no fueron detectados en el gel.

Por primera vez en nuestro país se logró estandarizar una metodología de PCR para la detección simultánea de genes *mecA*, *HVR*, *coa*, *spa*. Además, con la obtención de bandas intensas, fuertes en todos los genes podemos establecer que nuestra metodología escogida para la extracción del ADN genómico fue exitosa. Nuestra técnica

utiliza un método de extracción sencillo y práctico utilizando enzimas líticas y puede ser realizado en un corto tiempo.

Con relación de la restricción de los amplicones *spa*, *coa* y *HVR* por cepa, recolectamos bandas esperadas según protocolo utilizado para nuestro estudio (Wichelhaus et al., 2010), entre dos y siete bandas según el caso lo que hace relativamente fácil su interpretación. Para esta técnica la diferencia en una banda significa que es una cepa diferente. Validamos la observación entre tres y siete bandas luego de la digestión lo que permite su fácil identificación, todo esto compatible con nuestra investigación y compararlas con otros estudios.

El estudio demuestra que el análisis combinado de genes polimórficos utilizando PCR-RFLP es altamente discriminatorio para MRSA.

Finalmente, consideramos que la técnica PCR-RFLP puede ser una herramienta molecular sencilla, rápida, económica y confiable para realizar vigilancia epidemiológica de rutina que nos ayudará a un mejorar la vigilancia, control y tratamiento de infecciones logrando de esta manera evitar en lo posible el incremento de cepas resistentes para los cuales hay medicación hasta ahora disponible.

## 5. Conclusiones

- Se logró determinar la presencia del gen *mecA* en todos nuestros aislamientos.
- Los diferentes cebadores utilizados para la detección del gen *mecA* fueron efectivos y lograron validar las pruebas fenotípicas realizadas por el ICGES-LCRSP.
- Se logró la amplificación de los genes *coa*, *spa* y *HVR*.
- Se consiguió reportar en uno de los aislamientos una banda doble con el gen *spa*, siendo el tercer reporte notificado hasta el momento.
- Los cebadores utilizados para amplificar el gen *HVR*, no fueron adecuados ya que se obtuvieron porcentajes de amplificación bajos.
- Se logró comparar nuestras cepas entre sí y comparar nuestros resultados con otros estudios en otras latitudes del mundo.
- El análisis mediante el uso de RFLP-PCR nos permite discriminar un aislamiento al exhibir patrones específicos de restricción.

- Podemos demostrar rápidamente la prevalencia de diferentes patrones en varias localidades ya sea hospitalaria o de la comunidad, así como conocer las similitudes o diferencias entre aislados estudiados.
- El estudio demuestra que el análisis combinado de genes polimórficos utilizando PCR-RFLP es altamente discriminatorio para MRSA, además de que el RFLP es una herramienta para la vigilancia epidemiológica.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez, I., Ponce, J. (2014). *Staphylococcus aureus*, evolución de un viejo patógeno. *Revista Cubana de Pediatría*, 84(4), 383-391. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312012000400007&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312012000400007&lng=es&tlng=es).
- Adesida, S.A., Likhoshvay, Y., Eisner, W., Coker, O.A., Abioye, O.A., Ogunsoola, F.T., Kreiswirth, B.N. (2006). Repeats in the 3' region of the protein A gene is unique in a strain of *Staphylococcus aureus* recovered from wound infections in Lagos, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 5 (20), 1858-1863. <https://academicjournals.org/journal/AJB/article-full-text-pdf/8D59E858861>
- Brown, DFI., Edwards, DJ., Hawkey, PM. (2005). Guidelines for the Laboratory diagnosis and susceptibility testing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Journal of antimicrobial chemotherapy*, 56 (6), 1000-1018. <https://doi.org/0.1093/jac/dki372>.
- Corente, M., Monno, R., Totaro, M., Martella, V., Buonavoglia, D., Rizzo, G., Buonavoglia, C. (2005). Characterization of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolated at the Policlinic Hospital of Bari (Italy). *New Microbiol*, 28(1), 57-65. <https://www.researchgate.net>
- Faria, N., Carrico, J.A., Oliveira, D.C., Ramirez, M., De Lencastre, H. (2008). Analysis of typing methods for epidemiological surveillance of both methicillin-resistant and methicillin susceptible *Staphylococcus aureus* strains. *Journal of Clinical Microbiology*, 46, 136-144. <https://doi.org/10.1128/jcm.01684-07>.
- Fenner, L., Widmer, F., Dangel, M., Frei, R. (2008). Distribution of spa types among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates during a 6-year period at a low

–prevalence university hospital. *Journal of Medical Microbiology*, 57(5), 612-616.  
<https://doi.org/10.1099/jmm.0.47757-0>.

Fifteenth International Supplement. *Clinical and Laboratory Standard Institute/NCCLS*, document M100-S15. CLSI, Wayne, Pa, USA.

Frenay, H.M., Theelen, L., Schouls et al. (1994). Discrimination of epidemic and nonepidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains on the basis of protein A gene polymorphism. *Journal of Clinical Microbiology*, 32(3), 846-847.  
<https://doi.org/10.1128/jcm.32.3.846-847.1994>.

Geha, D.J., Ujl, J.R., Gustafarro, C.A. (1994). Multiplex PCR for identification of methicillin-resistant *Staphylococcus* in clinical laboratory. *Journal of Clinical Microbiology*, 32(7), 1768-1772. <https://doi.org/10.1128/JCM.32.7>.

Goh, S.H., Byrne, S.K., Zhang, J.L., Chow, A.W. (1992). Molecular Typing of *Staphylococcus aureus* on the basis of coagulase gene polymorphisms. *Journal of Clinical Microbiology*, 30(7), 1642-1645. <https://doi.org/10.1128/jcm.30.7>.

Hookey, J., Richardson, J., Cookson, B. (1998). Molecular typing of *Staphylococcus aureus* base on PCR restriction fragment length polymorphism and DNA sequence analysis of the coagulase Gene [versión electrónica]. *Journal of Clinical Microbiology*, 36 (4), 1083-1089. <https://doi.org/10.1128.JCM.36.4>

Ishino, K., Tsuchizaki, N., Isikawa, J., Hotta, K. (2007). Usefulness of PCR-restriction fragment length polymorphism typing of the coagulase gene to discriminate arbekacin-resistant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains. *Journal of Clinical Microbiology*, 45(2), 607-609. <https://doi.org/10.1128/JCM.02099-06>.

Lange, C., Cardoso, M., Senczek, D., Schwarz, S. (1999). Molecular subtyping of *Staphylococcus aureus* isolates from cases of bovine mastitis in Brazil. *Veterinary microbiology*, 67 (2), 127-141. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(99\)00031-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(99)00031-0).

Mahmoudi, H., Arabestani, M., Mousavi, S., Alikhani, M. (2017). Molecular Analysis of the coagulase gene in clinical and nasal carrier isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by restriction fragment polymorphisms. *Journal of global antimicrobial resistance*, (8), 41-45. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2016.10.007>.

Mitami, N., Ohnishi, M., Murakawa, K., Okamoto, Y. (2002). Molecular typing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by protein A gene sequencing. *Jpn. J. Infect. Dis*, 55, 179-180. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

- Mitami, N., Koizumi, A., Sano, R., Masutani, T., Murakawa, K., Mikasa, K., Okamoto, Y. (2005). Molecular Typing of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* by PCR-RFLP and its Usefulness in an Epidemiological Study of an Outbreak. *Japanese Journal of Infectious Disease*, 58 (4), 250-252. <https://www.niid.go.jp>
- Mirharimi, SF., Hasani, A., Abdinia, B. (2016). High diversity of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolates based on hypervariable region polymorphisms. *Archives of Pediatric Infectious Diseases*, 4 (4), e36433. <https://doi.org/10.5812/pedinfect.36433>.
- Montesinos, I., Salido, E., Delgado, T., Cuervo, M., Sierra, A. (2002). Epidemiologic Genotyping of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* by pulsed Gel Electrophoresis at a University Hospital and comparison with Antibiotyping and Protein A and coagulase gene Polymorphisms. *Journal of clinic Microbiol*, 40 (6), 2119-2125. <https://doi.org/10.1128/JCM.40.6>.
- Omar, NY, Ali, HAS., Harfoush, R. (2014). Molecular typing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical isolates on the basis of protein A and coagulase gene polymorphisms. *International Journal of microbiology*, Article ID 650328. <https://doi.org/10.11.1155/2014/650328>.
- Parviz, M., Samira, A., Abbas, F., Baharak, N. (2016). Genotyping of *coa* and *aroA* genes of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from nasal samples in Western Iran. *Jundishapur J. Microbiol*, 9 (1), 1-6. <https://doi.org/10.5812/jjm.26480>.
- Palavencino, E., (2004). Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Clinics in laboratory medicine*, 24(2), 403-418. <https://doi.org/10.1016/j.cl.2004.03.007>.
- Salmenlinna, S., Vuopio-Varkila, J. (2001) Recognition of two groups of methicillin-resistant- *Staphylococcus aureus* strains based on epidemiology, antimicrobial susceptibility, hypervariable-region type, and ribotype in Finland. *Journal of Clinical Microbiol*, 39 (6), 2243-2247. <https://doi.org/10.1128/JCM.39.6.2243-2247.2001>.
- Senna, J.P., Pinto, C.A., Carvalho, L.P. y Santos, D.S. (2002). Comparison of pulsed-field gel electrophoresis and PCR analysis of polymorphisms on the *mec* hypervariable region for typing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Clinical*

*Microbiology*, 40 (6), 2254-2256. 10.1128/jcm.40.6.

<https://doi.org/10.1128/JCM.40.6.2254-2256.2002>

Schwarrzkopf, A. (1995). Coagulase gene polymorphism in *Staphylococcus aureus* a new epidemiologic marker. *Inmunitat und infection*, 23(1), 2407-2412.

<https://doi.org/10.1128/JCM.32.10>.

Shakeri, F., Shojai, A., Golalipour, M., Alang, S., Vaez, H., Ghaemi, E. (2010). *Spa* Diversity among MRSA and MSSA Strains of *Staphylococcus aureus* in North of Iran. *International Journal of Microbiology*, 2010, (ID 351397), 1-5.

<https://doi.org/10.1155/2010/351397>.

Schmitz, M., Steiert, M., Tichy, HV., Hofmann, B., Verhoef, J., Heinz, K., Kohrers, K., Jones, E. (1998). Typing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from Düsseldorf by six genotypic methods. *J. Med. Microbiol*, 47(4) 341-351.

<https://doi.org/10.1099/00222615-47-4>.

Strommenger, B., Braulke, C., Heuck et al. (2008). "spa typing of *Staphylococcus aureus* as a frontline tool in epidemiological typing." *Journal of Clinical Microbiology*, 46 (2), 574-581. <https://doi.org/10.1128/jcm.01599-07>.

Teruyo, I., Kuwahara, K., Hiramatsu, K. (2007). *Methods in Molecular Biology. Yinduo J (Eds).Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Protocols*. Chapter 7. Humana Press inc.

Witt, R., Van Belkum, A., Van Leeuwen W. (2011). Molecular diagnostics and genotyping of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and update. *Clinical Microbiological Diagnostics*, 4(10), 375-380. <https://doi.org/10.1586/ERM.10.34>.

Whichelhaus, T.A., Hunfeld P., Boddighanus, B., Kraiczyz, P., Schafer, V., Brade, V. (2001). Rapid molecular typing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by PCR-RFLP. *Infection & Control Hospital Epidemiology*, 22 (5), 294-298.

<https://doi.org/10.1086/501903>.

Wilailuckana, C., Tribuddharat, C., Tiensasitorn, Pongpech, P., Naenna, P., Rugdeekha, S., Dhiraputra, Ch., Danchaivijitr, S. (2006). Discriminatory powers of molecular typing techniques for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a University Hospital, Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 32(2), 327-334. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

- Yazdchi, B., Pourmand, MR., Hajiabdolghahi, M., Hoseini, M., Mardani, N. (2008). Molecular characterization of hypervariable region (hvr) and antibiotic susceptibility patterns of *Staphylococcus aureus* strains isolates collected from Tehran University of medical sciences hospitals. *Journal of school of Public Health and Institute of Public Health Research*, 2 (6), 39-48. <http://sisph.tums.ac.ir/article-1-143-en.html>.
- Yinduo, J. (2007). *Methods in Molecular in Molecular Biology. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Protocols*. New York, Humana Press.
- Zamani, A., Sadeghian, S., Ghaderkhani, J., Alikhani, MY., Najafimosleh, M., Goodarzi MT et al. (2007). Detection of methicillin-resistance (mecA) gene in *Staphylococcus aureus* strains by PCR and determination of antibiotic susceptibility. *Ann Microbiol*, (57), 273-276. <https://doi.org/10.1007/BF03175219>.

## Percepción del uso de los plaguicidas en la comunidad de Villa Lourdes, Los Santos, República de Panamá

### Perception of the use pesticides in the community of Villa Lourdes, Los Santos, Republic of Panama

*Félix Camarena<sup>1</sup>, Ricardo Calderón<sup>2</sup>, Olivares De León<sup>3</sup>, Nadiezhda Ruíz<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Ciencias Ambientales, Panamá; [felix.camarena@up.ac.pa](mailto:felix.camarena@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-5601-3252>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Ciencias Ambientales, Panamá; [ricardo.calderon@up.ac.pa](mailto:ricardo.calderon@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-7289-9479>

<sup>3</sup>Universidad Especializada de Las Américas, Sede Azuero, Facultad de Biociencias y Salud Pública, Escuela de Salud Pública, Panamá; [olivares.deleon.864@udelas.ac.pa](mailto:olivares.deleon.864@udelas.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-2891-6075>

<sup>4</sup>Ministerio de Salud, Los Santos, Panamá; [naaruizm@minsa.gob.pa](mailto:naaruizm@minsa.gob.pa); <https://orcid.org/0000-0002-6477-4561>

**Resumen:** El uso de plaguicidas requiere un conocimiento técnico apropiado, a fin de prevenir problemas para el ambiente y las personas. El objetivo de esta investigación fue determinar la percepción sobre las afectaciones a la salud, que causan los plaguicidas, a las personas de la comunidad de Villa Lourdes de Los Santos, a través de una encuesta, en donde nuestro universo de agricultores es de 20, mediante un estudio descriptivo, transversal; con un diseño no experimental. De la muestra escogida el 75% de los hombres aplican directamente los plaguicidas, poniendo en riesgo la salud. Un 95% están conscientes que su salud estará afectada pudiendo contraer cáncer, pero el 85% no conocen los síntomas de envenenamiento por estos químicos. Con estos resultados se pueden encaminar normativas que puedan hacer más amigable la buena producción y bienestar de los moradores de esta comunidad agrícola. Esta investigación demostró que un porcentaje minoritario de los aplicadores tienen la percepción sobre las afectaciones a la salud que causan el uso y manejo inadecuado de los plaguicidas, de igual forma que tienen el riesgo de padecer cáncer y de que no acuden a controles de salud. También existe un porcentaje significativo que conocen los riesgos, pero no toman las medidas de bioseguridad para protegerse

**Palabras clave:** agricultor, enfermedad, percepción, plaguicidas, salud.

**Abstract:** The use of pesticides requires appropriate technical knowledge, to prevent problems for the environment and people. The objective of this research was to determine the perception of the health effects caused by pesticides in the community of Villa Lourdes de Los Santos, through a survey, where our universe of farmers is 20, through a descriptive, cross-sectional study; with a non-experimental design. Of the chosen sample, 75% of the men apply pesticides directly, putting their health at risk. 95% of the applicators are conscious that their health will be affected and may contract cancer, but 85% do not know the symptoms of poisoning by these chemicals. With these results, regulations can be directed that can make the production and well-being of the inhabitants of this agricultural community. This investigation showed that a minority percentage of the applicators have the perception of knowing about the effects on health caused by the use and inappropriate handling of pesticides, the same way that they have the risk of suffering from cancer; however, they do not attend for health check-ups; a significant percentage of pesticide applicators are aware of the risks, but do not take biosecurity measures to protect themselves.

**Keywords:** disease, farmer, health, perception, pesticides.



## 1. Introducción

Desde el surgimiento y desarrollo del ser humano se tuvo la necesidad de combatir las plagas que afectaban los cultivos y productos para la alimentación humana y animal, los cuales ocasionaban mermas y pérdidas significativas a sus cosechas, con el uso de sustancias capaces de eliminar dichas plagas, al minimizar los riesgos a la salud ambiental. Se ha acumulado suficiente evidencia de los riesgos que conlleva el uso excesivo e indiscriminado de los plaguicidas para la salud y el entorno (Del Puerto et al., 2014).

Existen muchos factores que influyen en las decisiones de los productores que los obliga a tener que usar plaguicidas, entre ellos podemos mencionar: el cambio climático, la calidad del suelo, baja fertilidad, los insectos, plagas, malezas, hongos, entre otros. De una u otra manera atacan la producción agropecuaria, al poner en riesgo la salud y la seguridad alimentaria, al impactar directamente el entorno social y familiar de la comunidad de Villa Lourdes de Los Santos (Quispe, 2017).

La falta de asesoramiento técnico sobre aspectos de importancia para la producción evidencia que las entidades del sector agropecuario necesitan fortalecer capacidades para contar con suficientes profesionales idóneos en la materia que suplan esta necesidad. Por otro lado, el desarrollo económico y social en la comunidad contribuye a mejorar los sistemas de abastecimiento de alimento. Esto conlleva a que el desarrollo agrícola y pecuario demande un incremento en la producción con el objetivo de aumentar las ganancias (Saca Plasencia, 2019).

Cada día en los campos surgen nuevos proyectos de vivienda, en donde los límites de las propiedades colindan con fincas de producción ganadera, agrícola, avícola, entre otras. Por tal razón, el uso de agroquímicos afecta el estado de salud ambiental de los moradores de la comunidad de Villa Lourdes de Los Santos; situación parecida es comentada por Méndez (2022) en el territorio de Píllaro Ramal Norte, en Quito, Ecuador.

En la región de Azuero se ha hecho común el uso de los plaguicidas, tanto, que existen prácticas inadecuadas que afectan el ambiente. Para resolver el problema de las plagas, por ejemplo: el productor aplica el plaguicida en horas del mediodía con vientos intensos y sin tomar las medidas de bioseguridad adecuadas, situación que trae como consecuencia daños a la salud, contaminación de las aguas superficiales y subterráneas

(ríos, quebradas, lagos) eliminando la fauna y flora silvestre que en ellas habitan (Jiménez, 2009).

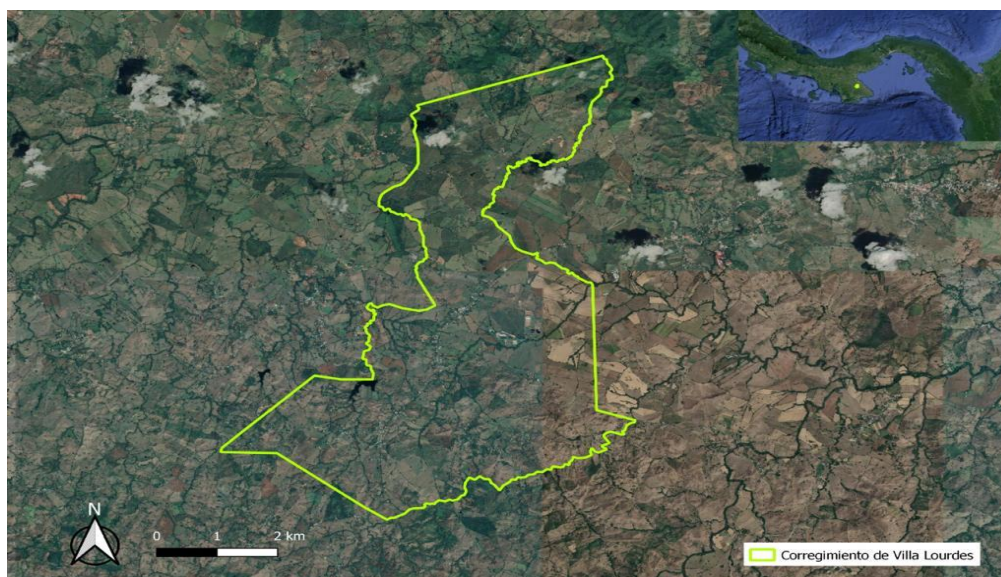
Un alto porcentaje de los agricultores están en contacto con los plaguicidas, directamente, en actividades de producción agrícola, lo cual conlleva a un riesgo de padecer alguna patología asociada con la exposición a estas sustancias (Fajardo Cercado, 2019).

Esta investigación tuvo como objetivo, determinar la percepción sobre las afectaciones a la salud que causan los plaguicidas a las personas de la comunidad de Villa Lourdes de los Santos, para prevenir enfermedades causadas por los agroquímicos a los moradores de esta comunidad.

## 2. Materiales y métodos

Esta investigación determinó la percepción sobre las afectaciones a la salud que causan los plaguicidas, a las personas de la comunidad de Villa Lourdes de los Santos.

**Figura 1. Ubicación regional y local del corregimiento de Villa Lourdes, Provincia de Los Santos.**



Fuente: QGis version3.28.0 – Firenze

## Diseño y tipo de investigación

El diseño de la investigación es no experimental, ya que no se dio manipulación de la variable independiente; tampoco se tienen grupos experimental y control para generar contraste. Por su tipo se define como transversal, debido a que se realizó en un

tiempo previamente definido, y descriptivo, dado que presenta una explicación exacta del fenómeno estudiado.

### **Población, sujeto y tipo de muestra estadística**

- Población: hombres y mujeres de Villa Lourdes de los Santos entre 18 y 70 años que se dedican a la agricultura y ganadería, en las que manipulan plaguicidas en sus labores cotidianas en dicha comunidad.
- Sujetos: productores que utilizan plaguicidas en el manejo de sus cultivos y ganadería.
- Muestra: nuestro universo fue de 20 agricultores de la comunidad de Villa Lourdes de Los Santos.
- Tipo de muestra seleccionada para definir el grupo de observación fue no aleatoria. Se utilizó el muestreo no probabilístico, puesto que la selección de los individuos se hizo de forma directa y a conveniencia, dada que la población de agricultores es limitada y no todos los agricultores del área se mostraron anuentes a brindar la información requerida.

### **Hipótesis**

El manejo inadecuado de plaguicidas está afectando a la salud de los agricultores de la comunidad de Villa Lourdes.

### **Variables**

**Variable dependiente:** salud de los agricultores.

**Definición conceptual de la variable salud de los de los agricultores:** se define, conceptualmente, como la ausencia de enfermedades cutáneas o respiratorias ocasionadas por la presencia de residuos químicos en el cuerpo de los agricultores (Alarcón, 2013).

**Definición operacional de la variable salud de los agricultores:** se define operacionalmente como el resultado de la información obtenida mediante la aplicación de una encuesta a los agricultores, con temas relacionados a la presencia comprobada o indicios de enfermedades cutáneas o respiratorias, asociadas a la posible presencia de residuos químicos en el cuerpo de los agricultores.

**Variable independiente:** Manejo inadecuado de plaguicidas.

**Definición conceptual de la variable manejo inadecuado de plaguicidas:** se define, conceptualmente: empleo o uso de destrezas o habilidades de sustancias

químicas, de forma inapropiada, en el control de plagas o enfermedades, en diversos cultivos que se llevan a cabo en la agricultura, Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014).

**Definición operacional de a variable manejo inadecuado de plaguicidas:** se define, operacionalmente: resultado de la información obtenida mediante la aplicación de una encuesta a los agricultores con temas relacionados con la bioseguridad al aplicar estos productos químicos.

#### **Instrumento de medición**

**Instrumento:** cuestionario con pregunta abiertas y cerradas.

**Técnica:** la encuesta.

**Materiales-equipos:** computadora, impresora, celular, libreta de campo, bolígrafo, lápiz y hojas blancas.

#### **Procedimiento**

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los plaguicidas, con el fin de obtener información sobre los mismos. Se llevó a cabo visitas de campo para obtener la percepción de los productores, mediante una encuesta, con preguntas abiertas y cerradas; posteriormente se analizaron los datos y se presentaron los resultados, las conclusiones y las debidas recomendaciones basadas en los objetivos planteados.

##### **Fase 1.**

Se determinó el área de estudio y se ubicó los puntos para aplicar los instrumentos entre Villa Lourdes cabecera y sus regimientos El Capurí y La Laja.

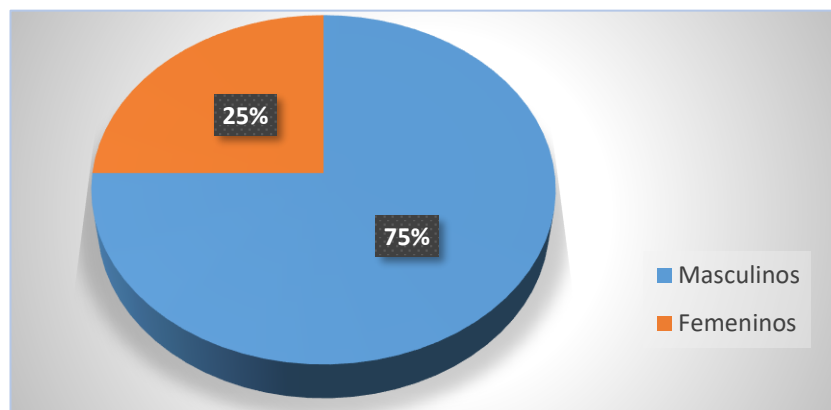
##### **Fase 2**

La duración del proyecto fue de 8 meses. Los cuales fueron distribuidos en diferentes actividades. Se incluyó la comunicación directa con productores y aplicadores de plaguicidas.

### **3. Resultados**

En la comunidad de Villa Lourdes de Los Santos, la población que se dedica a la agricultura y ganadería aplican o utilizan agroquímicos. De los productores entrevistados, el 75% son del sexo masculino y el 25% corresponde al femenino, indicando que mayormente son los varones los que aplican o manejan agroquímicos (figura 2).

**Figura 2. Distribución de los encuestados, según el sexo**

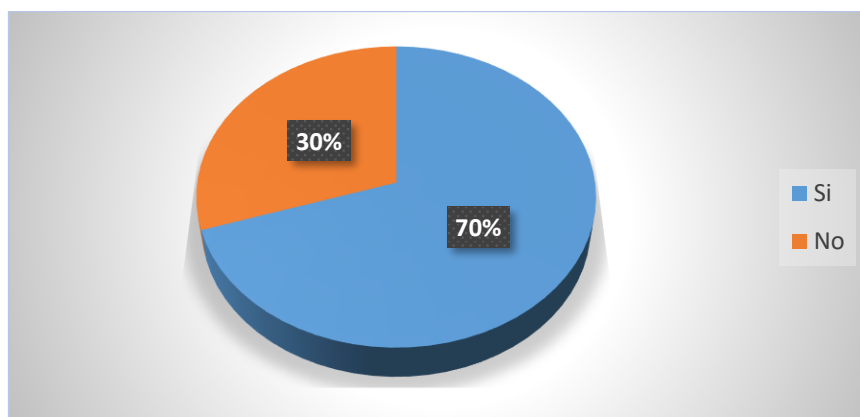


Fuente: Los autores

El 100% de los consultados manifestaron que compran plaguicidas, por tanto, son usuarios frecuentes de los mismos. Un 70% de estos productores que compran agroquímicos son aplicadores, el 30%, no realiza la práctica.

Existe una diferencia entre el empleador y el empleado: cuando un productor adquiere o compra un agroquímico, dando a conocer que no es el empleador el aplicador directo, sino quien compra el insumo.

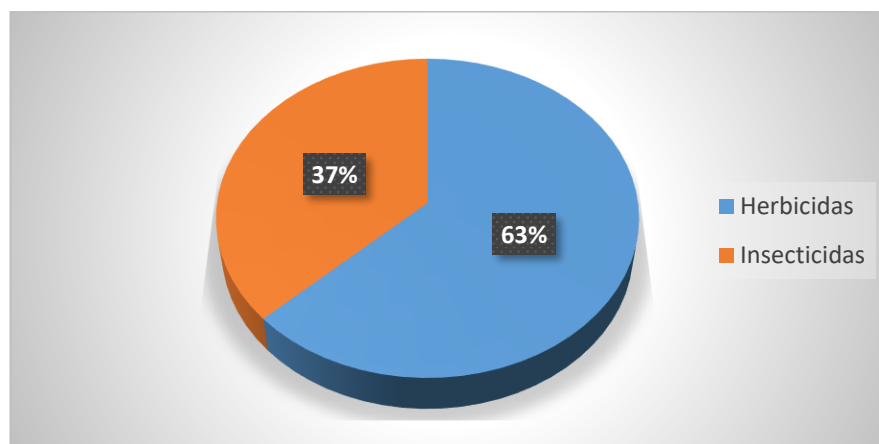
**Figura 3. Distribución de los encuestado si es un aplicador de plaguicida.**



Fuente: Los autores

En la comunidad de Villa Lourdes el 37% de los productores utilizan insecticidas y un 63% herbicidas, lo que muestra que el sector agrícola, en su mayoría, aplica plaguicidas del tipo herbicida, destinado en las fincas para el control de malezas en cultivos (pastos, hortalizas, etc).

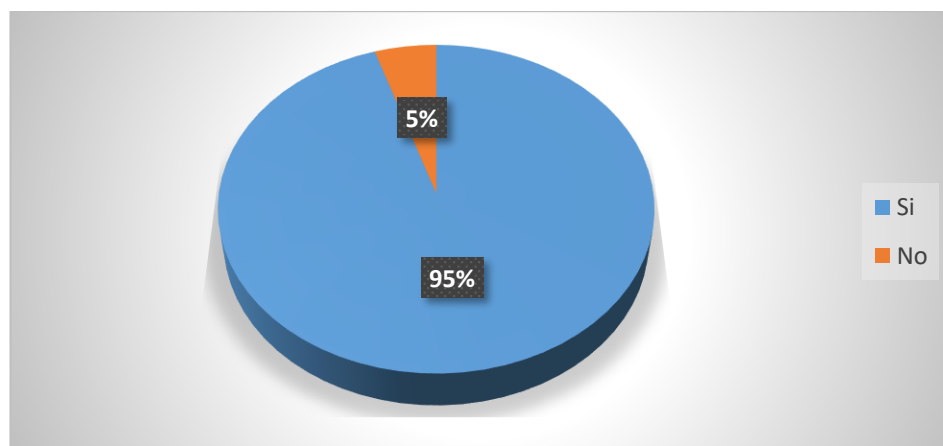
**Figura 4. Plaguicidas más utilizados por los productores de Villa Lourdes de Los Santos.**



Fuente: Los autores

Un 5% creen que los plaguicidas no afectan su salud, en cambio un 95% consideran que los plaguicidas afectan la salud de los habitantes de la comunidad de Villa Lourdes.

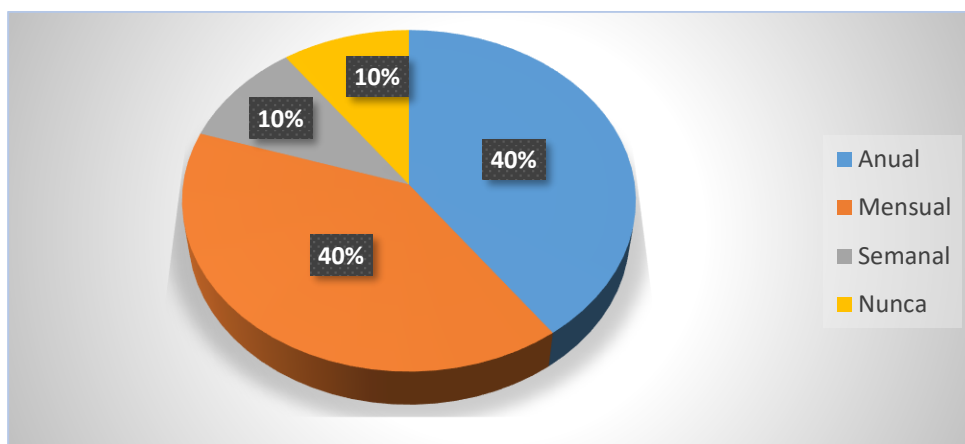
**Figura 5. Distribución de personas, según opinión de que los plaguicidas causan daño a la salud.**



Fuente: Los autores

Las respuestas indican que el 90% utilizan un control preventivo, lo que evidencia la preocupación por su salud, un grupo lo hace anualmente (40%), otros mensualmente (40%), un 10% semanalmente y solo un 10% nunca acuden al control preventivo, lo que indica que el 90% de la población estudiada tiene responsabilidad sobre su autocuidado; sin embargo ese 10% que nunca acude probablemente no considera los riesgos de contraer enfermedades crónicas no transmisibles por causa de los plaguicidas.

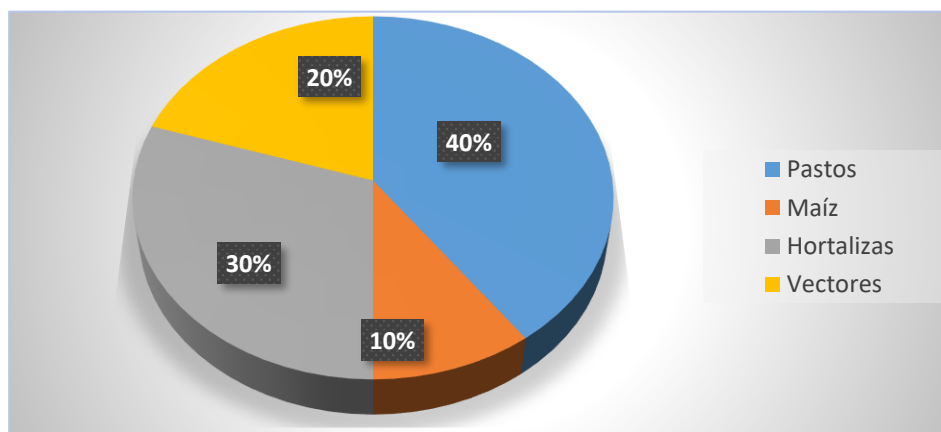
**Figura 6. Distribución de la frecuencia con la que asisten los productores a una atención primaria o control de su salud.**



Fuente: Los autores

El 40% de productores utiliza los plaguicidas en pastos, el 30% en hortalizas (ají, pepino, tomate, entre otros), un 20% en combatir vectores (insectos) y un 10% lo usan en cultivos de maíz.

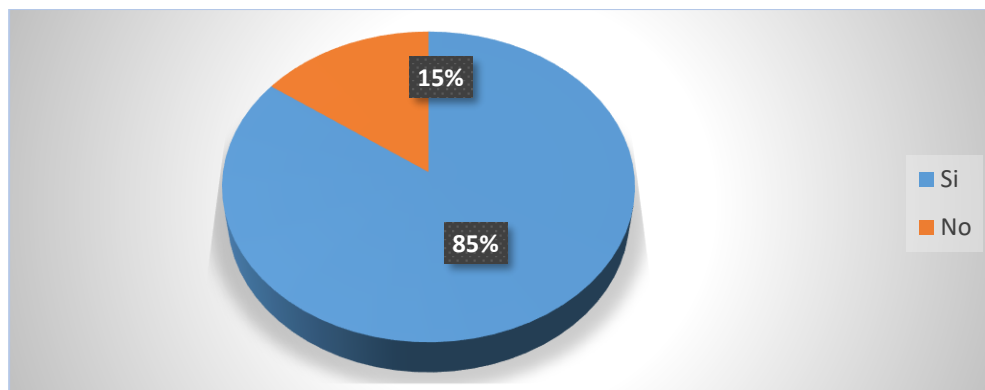
**Figura 7. Uso que le dan los agricultores a los plaguicidas, según la necesidad de los cultivos.**



Fuente: Los autores

El 85% de los encuestados tiene el conocimiento de los primeros síntomas de intoxicación por causa de plaguicidas, mientras que un 15% desconoce dichos síntomas. Esto pone en evidencia que existe la necesidad de educar a la población, sobre todo en cuanto a las medidas inmediatas a tomar frente a un hecho fortuito que ponga en peligro la vida de una persona, producto del uso inadecuado de estos agroquímicos.

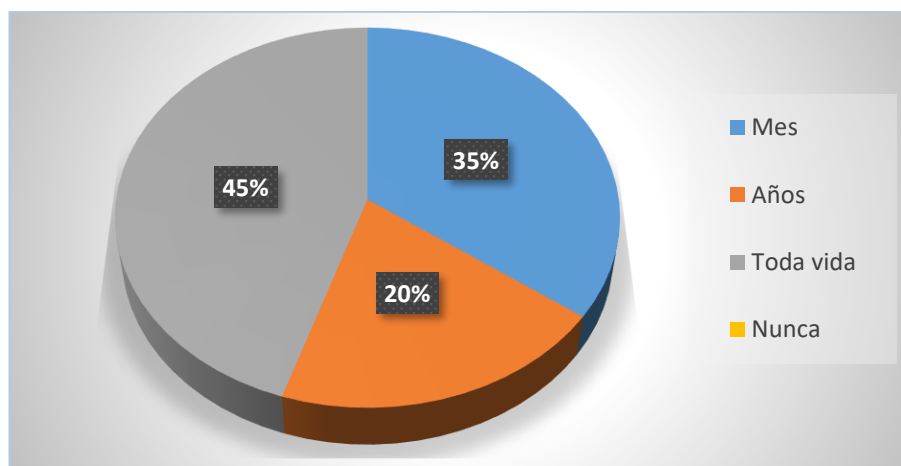
**Figura 8. Conocimiento sobre los posibles síntomas de intoxicación por causa de plaguicidas.**



Fuente: Los autores

En esta investigación el 45% de la población ha aplicado plaguicidas durante toda su vida laboral, el 20% lo ha realizado por algunos años y un 35% lo hace cada mes; esto deja en evidencia que el 100% de los entrevistados está en contacto con plaguicida.

**Figura 9. Cantidad de tiempo que tienen los encuestados de manejar o aplicar plaguicidas.**

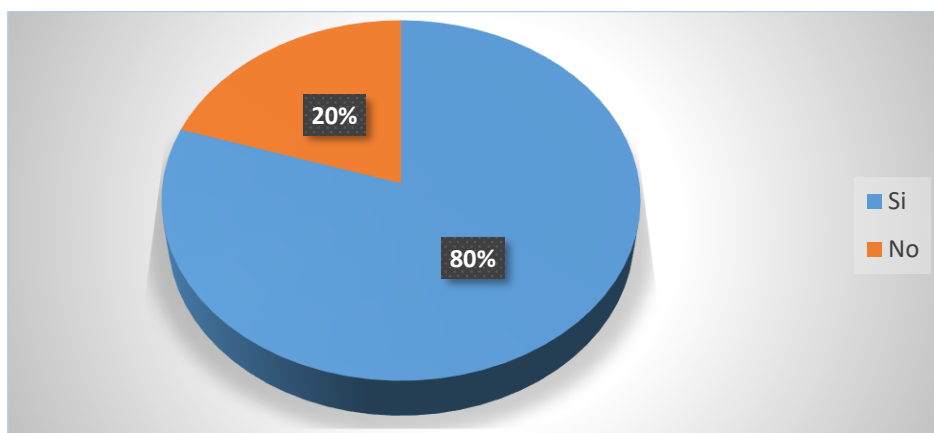


Fuente: Los autores

De los aplicadores un 80% se informa antes de aplicar un plaguicida, mientras que el 20% no lee las indicaciones desconociendo las instrucciones para el uso correcto y los peligros que esta práctica representa.



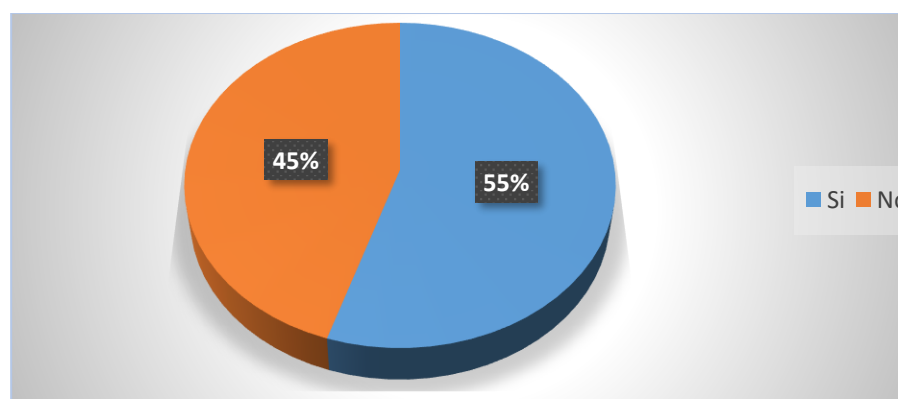
**Figura 10. Cantidad de personas que leen las indicaciones antes de usar o aplicar un plaguicida.**



Fuente: Los autores

Un 55% usa los equipos de seguridad completos para aplicar plaguicidas, mientras que un 45% indicó que aplica plaguicidas sin usar el equipo de seguridad adecuado. Una evidencia más que existe una gran necesidad de sensibilización sobre el autocuidado, sobre todo en un aspecto tan fundamental como lo es la protección directa mediante el uso de mascarillas, guantes y ropa adecuada, que evite o limite la exposición directa con las vías respiratorias y piel, como principales puertas de entrada de estos agentes.

**Figura 11. Cantidad de aplicadores que utilizan el equipo de seguridad para manejar plaguicidas.**

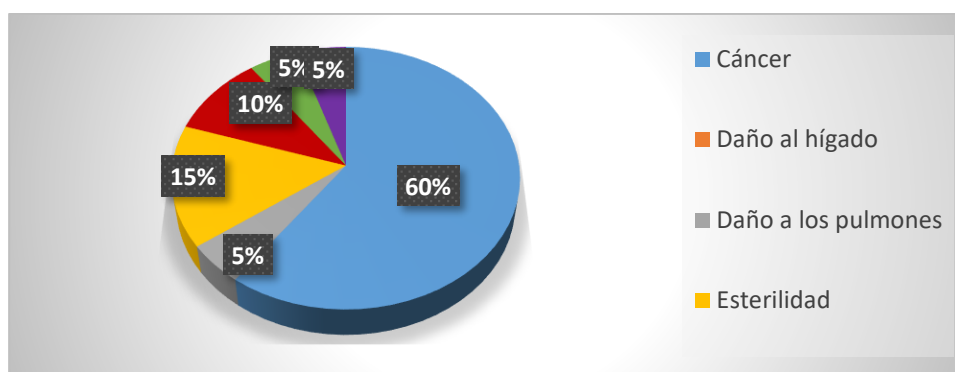


Fuente: Los autores

Un 60% de los encuestados considera que puede contraer cáncer por el mal uso de los plaguicidas, 15% dicen que pueden padecer esterilidad, un 10% deformaciones de nacimiento, un 5% responden que daños a la visión, un 5% que pueden causar daños

a los pulmones, mientras que el 5% restantes afirman que otro tipo de enfermedades asociadas. Las personas cuentan con información relativa al impacto negativo que puede ocasionar el uso inadecuado de agroquímicos, sin embargo este conocimiento no elimina los factores de riesgo a los que están expuesto para padecer daños a su salud, asociados a la falta de controles de salud (figura 6) y falta de uso de equipo de protección (figura 11); queda pendiente el desarrollo de acciones de educación y promoción de la salud en este colectivo y la supervisión directa de las instancias que corresponden que garanticen el fiel cumplimiento de la normativa legal para el desarrollo de estas actividades.

**Figura 12. Tipo de enfermedades que consideran los entrevistados que son producto del uso inadecuado de los plaguicidas.**



Fuente: Los autores

#### 4. Discusión

Para poder responder al objetivo de esta investigación, el cual fue determinar la percepción de la población, sobre las afectaciones de los plaguicidas a la salud, se argumenta que la mayor parte de las personas encuestadas tienen conocimiento de que los plaguicidas causan daños a la salud e incluso están informados acerca de algunas morbilidades específicas. Esto coincide con los resultados obtenidos por Larrea et al. (2010), al afirmar que los agricultores son el primer frente afectado por el uso de agroquímicos.

Villaamil et al. (2013) Coinciden en que los aplicadores tienen como meta utilizar los plaguicidas en cultivos como son los de ají, pepino, tomate, maíz, entre otros), para combatir la maleza y vectores. En esta comunidad el mayor porcentaje de los productores usan los herbicidas, lo que muestra que el sector agrícola, en su mayoría,

aplica plaguicidas de este tipo, destinado en las fincas, para mantenimiento de los pastos lo que coincide con lo establecido por Ferrer (2003), en su clasificación.

Queremos resaltar que existe una diferencia entre un empleador y un empleado, que cuando un productor, (empleador), adquiere un producto para el uso en el sector agropecuario el empleador designa al empleado para aplicar el insumo y éste queda más expuesto a los daños que ocasionan estos productos. En la comunidad de Villa Lourdes la gran mayoría de las personas son aplicadores de plaguicidas.

La gran mayoría de los aplicadores de plaguicidas de la comunidad de Villa Lourdes consideran que estos afectan la salud. Un alto porcentaje de las personas acude a controles preventivos, ya sea anual, mensual o semanalmente, lo que evidencia la preocupación por su salud, sin embargo, hay que mencionar que un porcentaje minoritario nunca va al control preventivo, lo que nos indica que prevalecen los riesgos de contraer enfermedades crónicas no trasmisible por causa de los plaguicidas (Plenge et al., 2018).

Un alto porcentaje de los aplicadores tienen el conocimiento de los primeros síntomas de intoxicación por causa de plaguicidas Jiménez et al. (2016). Esto supone, según este autor, la importancia de conocer los síntomas de una posible intoxicación por plaguicida, cuya primera acción es darle el apoyo necesario a una víctima en estado de intoxicación.

En contraposición con la investigación realizada por Varona et al. (2016) en cuanto a los porcentajes obtenidos para intoxicaciones severas, moderadas y graves, vale mencionar que en nuestro estudio el 80% es un aplicador que se informa antes de hacer uso de un plaguicida, lo que da como resultado que las intoxicaciones sean menores.

Como afirma Guzmán et al. (2016) el problema se incrementa debido a la falta de equipo adecuado para el manejo y aplicación de plaguicidas; o sea, equipo de bioseguridad. En nuestro estudio un 55% manifestó que utiliza equipos de seguridad en el momento de aplicar o utilizar plaguicidas, pero el hecho de contar con un 45 % de los encuestados que no utiliza equipo de protección, representa un gran porcentaje de la población en riesgo de intoxicación y con altas probabilidades de sufrir morbilidades asociadas a la exposición directa a estos agroquímicos.

Fernández (2021) en su investigación sostiene que la utilización indiscriminada de plaguicidas ha causado la aparición de enfermedades y dolencias por la influencia que

estos han tenido en el organismo humano. En nuestro estudio un 60% de los encuestados considera que puede contraer cáncer por el mal uso de los plaguicidas, un 15% dicen que pueden padecer esterilidad, un 10% deformaciones de nacimiento, un 5% responden que daños a la visión, un 5% que pueden causar daños a los pulmones, mientras que el 5% restantes afirman que otro tipo de enfermedades asociadas.

La resolución 1630, del 24 de diciembre de 2018, que aprueba y adopta las normas de Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, tipifica muy claramente los daños a la salud, tanto agudos como crónicos, que pueden provocar los plaguicidas, lo cual depende principalmente de las características del plaguicida y de la exposición. Hay que resaltar que la enfermedad más grave es el cáncer con un desenlace que conlleva a la muerte, según el Ministerio de Salud (MINSa, 2018).

## **5. Conclusiones**

- La investigación determinó la percepción sobre las afectaciones a la salud que causan los plaguicidas, a las personas de la comunidad de Villa Lourdes de los Santos, y cuyo manejo inadecuado de los plaguicidas está afectando la salud de la población.
- Se puede señalar que la gran mayoría de los productores de Villa Lourdes de Los Santos aplican directamente los plaguicidas a los cultivos y como consecuencia ponen en riesgo su salud.
- Las personas mayormente consideran que el uso de agroquímico puede ocasionar daños a la salud y tienen conocimiento sobre algunas enfermedades que pueden contraer al no protegerse, sin embargo existe un porcentaje importante que no utiliza el equipo de protección, además queda un porcentaje pequeño que no acude a controles de salud, lo cual hace que la población está en riesgo de padecer enfermedades asociadas a la exposición a éstos agroquímicos.
- En la comunidad de Villa Lourdes de Los Santos los agricultores están expuestos a contraer enfermedades crónicas, lo que se puede prevenir con talleres, charlas y capacitaciones sobre el uso adecuado de los plaguicidas, la forma de almacenarlos y de las enfermedades que pueden contraer.

## Agradecimientos

A la comunidad de Villa Lourdes de Los Santos por permitir realizar este trabajo, en especial a los agricultores y sus familias.

## Referencias bibliográficas

- Alarcón, C. &. (2013). *Las Fumigaciones aéreas y su incidencia en las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo durante el primer semestre del 2013*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/1258>
- Del Puerto, A. M., Suarez, S., y Palacio, D. (2014). Efectos de los Plaguicidas sobre el Ambiente y la Salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S156130032014000300010&script=sci\\_abstract](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S156130032014000300010&script=sci_abstract)
- Fajardo Cercado, K. A. (2019). *Rol de Enfermería en Problemas de Salud relacionado con la exposición de agroquímicos en adultos del Cantón Palenque, sector Bombón, Los Ríos octubre 2018–abril 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5804>
- Fernández Aravena, Carla Isabel. (2021). Alteraciones tiroideas en agricultores de Cotopaxi y su relación con el uso de plaguicidas. *Revista San Gregorio*, 1(45), 32-46. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i45.1396>
- Ferrer, A. (2003). Intoxicación por Plaguicidas. *Revista ANALES, Sis San Navarra* 26 (1), 155-171. <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v26s1/nueve.pdf>
- Guzmán, P., Guevara, R., Olgúin, J., & Mancilla, O. (2016). Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *Idesia (Arica)*, 34(3), 67-78. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292016000300009>
- Jiménez, E. (2009). *Métodos de control de plagas*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. <https://www.casadeinsecticidas.com.ar/imgprod/Metodos%20para%20control%20de%20plagas.pdf>
- Jiménez, C.; Pantoja E., A. y Leonel, H. (2016). Riesgos en la Salud del Agricultor por Uso y Manejo de Plaguicidas, Microcuenca "La Pila". *Universidad Salud* 18(3), 417-431. <https://doi.org/10.22267/rus.161803.48>

- Larrea, M., Tirado, N., y Ascarrunz, M. E. (2010). *Daño Genotóxico por Exposición a Plaguicidas en Agricultores del Municipio de Luribay*. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/3551>
- Méndez Simbaña, T. M. (2022). *Caracterización de prácticas agroecológicas en función de indicadores agro-socioambientales en los sistemas productivos del sistema de riego "Pillaro Ramal Norte"*. [Tesis de pregrado, Universidad Central de Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26181/1/UCE-FAG-CIA-MENDEZ%20THOMAS.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/30337>
- Plenge T., F., Sierra F., J. A., y Castillo S., Y. A. (2018). Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas: Human health risks caused by pesticides. *Tecnociencia Chihuahua*, 1(3), 4-6. <https://doi.org/10.54167/tecnociencia.v1i3.55>
- Quispe Espeza, F. (2017). *Evaluación Participativa de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de papa (Solanum tuberosum spp.) en condiciones de Chacapunco-anchonga-angaraes-huancavelica*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/fb4604a4-f211-49f1-a49a-ac3b305f2b06>
- Resolución 1630 (24 de diciembre de 2018). *Por la cual se aprueba y adopta las normas de vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas*. Gaceta Oficial 21832 de 24 de diciembre de 2018. [https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28697/GacetaNo\\_28697\\_20190118.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28697/GacetaNo_28697_20190118.pdf)
- Saca Plasencia, M. N. (2019). *Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de Agroecosistemas en el Páramo Fuctin de la Comunidad Chanchaló aplicando la Metodología Safa, Cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi, 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5263>

Varona, M. E., Díaz, S. M., Briceño, L., Sánchez-Infante, C. I., Torres, C. H., Palma, R. M., Groot, H. e Idrovo, A. J. (2016). Determinantes sociales de la intoxicación por plaguicidas entre cultivadores de arroz en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 18(4), 617-629. <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n4.52617>

Villaamil L., E.; Bovi M., G.; Nassetta, M. (2013). Situación Actual de la Contaminación por Plaguicidas en Argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, edición especial(29), 25-43. <https://www.redalyc.org/pdf/370/37028958002.pdf>

## **Estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras durante la pandemia COVID-19: revisión integrativa**

### **Coping strategies used by nurses during the COVID-19 pandemic: an integrative review**

*Delia Barrios Barrios<sup>1</sup>, Irma Escudero Vaca<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario Azuero, Facultad de Enfermería, Departamento Salud Mental, Panamá; [delia.barrios@up.ac.pa](mailto:delia.barrios@up.ac.pa). <https://orcid.org/0000-0001-6201-7869>.

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario Veraguas, Facultad de Enfermería, Departamento Salud Mental, Panamá; [irma.escudero@up.ac.pa](mailto:irma.escudero@up.ac.pa). <https://orcid.org/0000-0002-2594-6201>

**Resumen:** En el contexto mundial de la pandemia del COVID-19, las enfermeras/os han estado presente en el cuidado de enfermería, por tanto, se ha hecho imprescindible las estrategias de afrontamiento para lidiar con la situación. Esta investigación, identifica las estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras y los beneficios de dichas estrategias, durante la pandemia COVID-19. Se trata de una revisión integrativa de estudios originales publicados de marzo 2020 a junio de 2022 en idioma español e inglés. Partimos de la pregunta estructurada ¿Cuáles son las estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras durante la pandemia del COVID-19 y qué beneficios aportaron? La línea de investigación: Práctica en Enfermería. Bases de datos utilizadas, PUBMED, EBSCO Host, LILACS, SCIENCE DIRECT, BVS, SCIELO, MENDELEY y REDALYC. La estrategia que más beneficios aportó a las enfermeras fue la autoeficacia, ya que les permitía evaluar la capacidad con la que contaban para enfrentar los altos niveles de estrés, luego, las centradas en el problema (PFC), centradas en la emoción (EFC) y el desarrollo de la resiliencia.

**Palabras clave:** adaptación psicológica, comportamiento de afrontamiento, estrategias de afrontamiento, estrés relacionado a la pandemia COVID-19, personal de enfermería hospitalario y no hospitalario.

**Abstract:** Nurses have been present in nursing care during the global context of the COVID-19 pandemic, therefore, coping strategies to deal with the situation have become essential. This research identifies the coping strategies used by nurses and the benefits of these strategies during the COVID-19 pandemic. It is an integrative review of original studies published from March 2020 to June 2022, both in Spanish and English. We start the structured questions: What are the coping strategies used by nurses during the COVID-19 pandemic? What benefits did they bring? Line of research: Nursing Practice. Databases used, PUBMED, EBSCO Host, LILACS, SCIENCE DIRECT, BVS, SCIELO, MENDELEY and REDALYC. The strategy that provided the most benefits to the nurses was self-efficacy, as it allowed them to assess their ability to cope with high levels of stress, followed by problem-focused (PFC), emotion-focused (EFC) and resilience development.

**Keywords:** psychological adjustment, coping behavior, coping strategies, COVID-19 pandemic-related stress, hospital nurses and non-hospital nurses.



## 1. Introducción

La salud es el bien máspreciado de todos los seres humanos, sin embargo, con el brote de coronavirus (COVID-19) y la declaración de pandemia por la OMS el 11 de marzo 2020, hubo que hacer cambios radicales en muchos aspectos del cuidado de la salud. El cuidado de la salud es fundamental, todos hemos cuidado y se nos ha cuidado en algún momento de nuestras vidas, en estos momentos de pandemia todos debemos cuidarnos y cuidar a los demás. El objetivo de esta investigación está centrado en identificar las estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras y los beneficios de dichas estrategias, durante la pandemia COVID-19.

Los profesionales de salud tuvieron que cambiar las estrategias que utilizaban para brindar la atención de salud, el aprender y mantener nuevas rutinas para mantener su seguridad y protección. El aumento acelerado de las personas infectadas por el virus trajo consigo muchas horas de trabajo extra, usando el equipo de protección personal (EPP) por largas horas de trabajo, que, en ocasiones por la falta del mismo, debía usarse por seis horas laborales, donde el personal no podía tomar ni eliminar líquidos.

Por otro lado, durante la pandemia, las noticias acerca de la transmisión del virus, el número de contagios, los muertos, etc., divulgado por las autoridades trajeron mucho temor para toda la población, la forma de comunicar según Sontag, (1979) citado por Bueno Ferran y Barrientos-Trigo (2021), advertía que la forma de expresarnos en torno a la enfermedad como una guerra tiene un efecto negativo doble, por una parte, porque desvirtúa el rigor científico y, por otra parte, degrada a los enfermos; pero especialmente, hacía alusión al desasosiego y el desánimo de enfermos y profesionales.

La presión a la cual se enfrentaba el personal de salud hacía que, en ocasiones, las estrategias de afrontamiento les ayudasen a manejar los temores. El afrontamiento acorde a Condori Chambi y Feliciano Cauna (2020) se define como: “un proceso multidimensional, definido a su vez como los esfuerzos cognitivos y conductuales que realiza el sujeto para poder controlar las demandas externas como algunos factores estresantes” (p.10). Vemos entonces que, el afrontamiento es un factor protector que ayuda a las personas a afrontar las experiencias difíciles de la vida, como lo es el trabajo de enfermería en esta pandemia.

## 2. Materiales y métodos

Revisión integrativa de estudios originales publicados de marzo 2020 a junio de 2022 en español e inglés. Se utilizaron bases de datos tales como, PUBMED, EBSCO Host, LILACS, SCIENCE DIRECT, BVS, SCIELO, MENDELEY y REDALYC. La pesquisa de información estuvo dada por especificidad restringida a términos indexados en Medical Subject Heading (MeSH) y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y ampliada la búsqueda utilizando los motores booleanos, (ver tabla 1). Luego de identificar los artículos y eliminar los duplicados realizamos la preselección a través de una lectura crítica. Está desarrollado en tres (3) fases a saber: formulación de la pregunta de investigación, estrategia de búsqueda y elección de los artículos y, por último, la lectura crítica de los estudios incluidos.

### Fase I. Formulación de la pregunta de investigación

En la tabla 1 presentamos la formulación de la pregunta de investigación, los descriptores claves planteados con la estrategia PICO y las bases de datos utilizadas.

**Tabla 1. Pregunta de investigación y descriptores claves planteados con la estrategia PICO.**

<b>Pregunta de investigación</b>	¿Cuáles son las estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras durante la pandemia del COVID-19? ¿Qué beneficios aportaron las estrategias de afrontamiento para las enfermeras durante la pandemia del Covid-19?
<b>P</b>	Enfermeras de áreas hospitalarias y no hospitalarias
<b>I</b>	Estrategias de afrontamiento
<b>C</b>	No hay comparador
<b>O</b>	Beneficios para las enfermeras.
<b>Descriptores claves</b>	Adaptation, Psychological, AND Nursing Staff OR Nursing Staff, Hospital OR Nursing Staff, No Hospital, AND Coping Behavior OR Coping Strategies AND Nursing Care Management AND Pandemic, COVID-19.
<b>Bases de datos</b>	PUBMED, EBSCO Host, LILACS, SCIENCE DIRECT, BVS, SCIELO, MENDELEY y REDALYC.

Fuente: elaboración propia.

## **Fase II. Estrategia de búsqueda y selección de los artículos**

La búsqueda de la información fue desarrollada por ambas investigadoras y se tomaron en cuenta los artículos publicados entre marzo del 2020 hasta junio 2022. Se utilizaron (8) ocho bases de datos: PUBMED, EBSCO Host, LILACS, SCIENCE DIRECT, BVS, SCIELO, MENDELEY y REDALYC, y se amplía la búsqueda utilizando los motores booleanos (ver tabla 1).

### **Criterios de inclusión y exclusión**

A fin de elaborar los criterios para la inclusión y exclusión de las investigaciones sin sesgos y de forma completa se utilizó la estrategia **PICO** (ver tabla 1) (Methley et al., 2014), citado por Díaz-Camacho, et al. (2021). Los estudios elegibles para la inclusión fueron todos aquellos que se referían a las y los enfermera/os, tanto a nivel hospitalario y no hospitalario que presentaban las estrategias de afrontamiento utilizadas y los beneficios durante la pandemia del COVID-19. Se tomaron estudios con resumen o abstracto disponibles tanto en español como en inglés que habían sido publicados entre marzo 2020 a junio 2022 y conducidos de forma simultánea por las dos (2) investigadoras.

En cuanto a los estudios no elegibles, es decir, con criterios de exclusión, fueron los estudios con personal no sanitario. Estudios que abordan las estrategias de afrontamiento, pero no relacionadas al ámbito laboral de las enfermeras durante la pandemia del COVID-19 y libros, protocolos, revisiones, editoriales, comunicaciones que no respondan a una investigación relacionada con el tema.

### **Aspectos éticos**

La presente investigación consta de estudios cuantitativos y cualitativos que han sido publicados en las bases de datos y que cumplen con los principios éticos establecidas en el Informe de Belmont.

## **Fase III. Lectura y análisis crítico de los estudios incluidos**

Para sistematizar los estudios seleccionados siguiendo los criterios de inclusión utilizamos una matriz que tomó en cuenta: autores, fecha y país del estudio, objetivos, diseño, muestra y principales resultados (que involucraran las estrategias de afrontamiento y los beneficios para las enfermeras durante la pandemia del COVID-19). En esta revisión integrativa solo se tomaron en cuenta las publicaciones en el idioma inglés (en su gran mayoría) y español. Se revisaron los estudios para eliminar los

duplicados, además de aplicarles los criterios de inclusión y exclusión, la muestra final fue (27) artículos.

Se identificaron 1237 estudios, de los cuales 589 fueron revisados por tener los descriptores claves en su título o resumen, luego (27) de ellos describe de forma clara las estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras en áreas del cuidado de enfermería para luego identificar los beneficios o no de dichas estrategias.

De los veintisiete estudios incluidos en la revisión veintidós estudios (81.5 %) fueron estudios cuantitativos, descriptivos y de corte transversal, y (5) cinco estudios (18.5 %) cualitativos, siendo muy utilizados en la aplicación de instrumentos en línea dada la situación de la pandemia del COVID-19 y realizados en diversos países en el mundo como Jordania, Arabia Saudita, Brasil, España, Ecuador, Sur de África, Polonia, Australia, Madrid, México, Jiangsu: China, Irán, Guayaquil, Taiwán, Perú, Venezuela. Es importante indicar que la mayoría de las investigaciones encontradas fueron realizadas en el contexto hospitalario, es decir, enfermeras hospitalarias (62.3% incluyendo 11.8% en unidades de COVID-19) y en contexto no hospitalario, es decir, atención primaria (37.7%);

En la tabla 2 se puede observar un resumen de los estudios incluidos en la narrativa. Se codifican de manera consecutiva con números arábigos y una letra (A-01-A-27), de igual forma, se cataloga de acuerdo con bases de datos de origen y se designan datos relevantes tales como, título, autor, país, año de publicación y diseño del estudio.

**Tabla 2. Caracterización de los artículos incluidos en la revisión integrativa según estrategia de búsqueda, marzo 2020 – julio 2022.**

N°	Título y Base de Datos	Autor	País y Año	Diseño
A-01	Acute stress disorder, coping self-efficacy and subsequent psychological distress among nurses amid COVID-19. PUBMED	Shahrour, G., & Dardas, L. A.	Jordania, 2020	Diseño cuantitativo, transversal, descriptivo y comparativo.
A-02	Nurses' stressors and psychological distress during the COVID-19 pandemic: The mediating role of coping and resilience. PUBMED	Lorente, L., Vera, M., & Peiró, T.	39 provincias españolas. 2021	Análisis transversal y cuantitativo
A-03	Exploring the Psychological Stress,	Ali, S., Diab, S., & Elmahallawy, E. K.	Arabia Saudita,	Transversal, y cuantitativo.

	Anxiety Factors, and Coping Mechanisms of Critical Care Unit Nurses During the COVID-19 Outbreak. PUBMED		2021	
A-04		Engelbrecht, M. C., Heunis, J. C., & Kigozi, N. G.	Sur de Sudáfrica, 2021	Transversal y cuantitativo.
A-05	The Severity of Traumatic Stress Associated with COVID-19 Pandemic, Perception of Support, Sense of Security, and Sense of Meaning in Life among Nurses: Research Protocol and Preliminary Results. PUBMED	Nowicki, G. J., Ślusarska, B., Tucholska, K., Naylor, K., Chrzan-Rodak, A., & Niedorys, B.	Polonia, 2020	Estudio cualitativo.
A-06	The COVID-19 pandemic - A focus on nurse managers' mental health, coping behaviours and organisational commitment. PUBMED	Middleton, R., Loveday, C., Hobbs, C., Almasi, E., Moxham, L., Green, H., Halcomb, E., & Fernandez, R.	Australia, 2021	Estudio transversal
A-07	Stress and Coping Strategies of Nurses Working with Patients Infected with and Not Infected with SARS-CoV-2 Virus. PUBMED	Puto, G., Jurzec, M., Leja-Szpak, A., Bonior, J., Muszalik, M., & Gniadek, A.	Polonia, 2021	Estudio cualitativo
A-08	Stress and quality of life of intensive care nurses during the COVID-19 pandemic: Self-efficacy and resilience as resources Nursing in critical care. PUBMED	Peñacoba, C., Catala, P., Velasco, L., Carmona-Monge, F. J., Garcia-Hedrera, F. J., & Gil-Almagro, F.	Madrid, 2021	Cuantitativo transversal.
A-09	Strategies for Coping with Stress Used by Nurses in Poland and Belarus During the COVID-19 Pandemic. PUBMED	Kowalczyk, K., Shpakou, A., Hermanowicz, J. M., Krajewska-Kułak, E., & Sobolewski, M.	Polonia y Bielorrusia, 2022	Cuantitativo y transversal
A-10	Stress among nurses from countries variously affected by the COVID-19 pandemic - results collected in Poland and Iran. <i>Medycyna pracy</i> . PUBMED	Piotrowski, A., Nikkhah-Farkhani, Z., & Makarowski, R.	Polonia e Iran, 2021	Transversal, descriptivo.
A-11	Stress coping strategies used by nurses during the COVID-19 pandemic. PUBMED	Sierakowska, M., & Doroszkiewicz, H.	Noreste de Polonia, 2022	Estudio descriptivo transversal.

A-12	Feelings, Stress, and Adaptation Strategies of Nurses against COVID-19. LILACS	Franco Coffré, JA, & Leví Aguirre, P. de los Ángeles.	Guayaquil, 2020	Estudio cuantitativo, descriptivo, de corte transversal
A-13	Predictors of Depression in Nurses During COVID-19 Health Emergency; the Mediating Role of Resilience: A Cross-Sectional Study. PUBMED	Chura, S., Saintila, J., Mamani, R., Ruiz Mamani, P. G., & Morales-García, W. C.	Perú, 2022	Estudio transversal-predictivo.
A-14	Protective Behaviors for COVID-19 Were Associated with Fewer Psychological Impacts on Nurses: A Cross-Sectional Study in Taiwan. PUBMED	Yen, C. C., Chan, M. H., Lin, W. C., & Yeh, S. J.	Taiwan, 2022	Estudio cuantitativo y transversal.
A-15	Psychological impact on care professionals due to the SARS-Cov-2. PUBMED	Santolalla-Arnedo, I., Pozo-Herce, P. D., De Viñaspre-Hernandez, R. R., Gea-Caballero, V., Juárez-Vela, R., Gil-Fernandez, G., Garrido-García, R., Echaniz-Serrano, E., Czapla, M., & Rodríguez-Velasco, F. J.	España, 2022.	Estudio observacional, descriptivo, transversal.
A-16	Impact of COVID-19 on Anxiety, Stress, and Coping Styles in Nurses in Emergency Departments and Fever Clinics: A Cross-Sectional Survey. PUBMED	Cui, S., Jiang, Y., Shi, Q., Zhang, L., Kong, D., Qian, M., & Chu, J.	Jiangsu: China, 2021	Estudio transversal cuantitativo.
A-17	Un estudio cualitativo sobre la experiencia psicológica de los cuidadores de pacientes con COVID-19. MENDELEY	Sun NWei LShi SJiao DSong RMa LWang HWang CWang ZYou YLiu SWang H	China 2020	Cualitativo Enfoque fenomenológico
A-18	Estrés y Afrontamiento en enfermeras del Servicio De Emergencia Covid-19, Hospital Marino Molina. MENDELEY	Becerra Canales, B.D., Camiloagas Vargas, M.E.	Perú 2020	Cuantitativo, diseño no experimental.
A-19	Fortalezas percibidas por las enfermeras durante la crisis de la COVID-19 ¿Dónde está nuestro Liderazgo? MENDELEY	González López, C. Conejo Pérez, N. Amezcua Sánchez, A.	España 2020	Estudio descriptivo transversal.
A-20	Estrés ansiedad y depresión con estilos de afrontamiento en enfermeras en contacto	Virto Concha, C., Virto Farfán, C., Cornejo Calderón, A., Loayza Bairo, W., Álvarez	Perú 2020	Estudio correlacional, transversal

	con covid-19 cusco Perú. MENDELEY.	Arce, B., Gallegos Laguna, Y., Triveño Huamán, J.		
A-21	Estrés laboral en enfermeras de un hospital público de la zona fronteriza de México, en el contexto de la pandemia covid-19. MENDELEY.	García García, P.; Jiménez Martínez, A., Hinojosa García, L., Gracia Castillo, G., Cano Fajardo, L., Abeldaño Zúñiga, R.	México 2020	Estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, transversal
A-22	Impacto psicológico, resiliencia y afrontamiento del personal de salud durante la pandemia por COVID-19. REDALYC	Peñafiel-León J. Ramírez-Coronel, A. Mesa-Cano et al.	Venezuela 2021	Enfoque de tipo descriptivo-correlacional de corte transversal.
A-23	Preocupación por el contagio de la COVID-19, apoyo social en el trabajo y ansiedad como predictores de la depresión en enfermeras peruanas. REDALYC.	Carranza E., Mamani-Benito, O., Quinteros-Zúñiga, D., Caycho-Rodríguez, T., Blanco Shocosh, D.	Perú 2020	Estudio predictivo de corte transversal
A-24	Sentimientos, estrés y estrategias de adaptación de las enfermeras frente al COVID-19 en Guayaquil, SCIELO.	Franco Coffré, Joicy A., & Leví Aguirre, P.	2020 ECUADOR	Estudio cuantitativo descriptivo transversal
A-25	Experiencias de vida y soporte percibido por las enfermeras de las unidades de hemodiálisis hospitalaria durante la pandemia de COVID-19 en España. SCIELO.	Andreu-Periz, D., Ochando-García, A., Limón-Cáceres, E.	España 2020	Estudio cualitativo fenomenológico
A-26	El trabajo de enfermería en la provincia de Madrid durante el confinamiento por la Covid-19: contexto y experiencias. LILACS.	Peiró Salvador, T., Vera Perea, M., Lorente Prieto, L.	España 2021	Estudio cualitativo.
A-27	Panorama del estrés en personal de enfermería durante la pandemia por SARS-CoV-2. LILACS.	Valencia Gutiérrez, N.; Sánchez Silva, A.	México 2021	Estudio transversal descriptivo

**Pubmed** (n=15/55.6%) **LILACS** (n=3/11.1%) **REDALYC** (n=2/7.4%) **MENDELEY** (n=5/18.5%) **SCIELO** (n=2/7.4%)

Fuente: Elaboración propia. Registro de los estudios incluidos en la revisión integrativa.

### **3. Resultados y discusión**

Para la síntesis y el análisis de la información presentamos a continuación la narrativa de los estudios relacionados con las estrategias de afrontamiento utilizadas por las enfermeras durante la atención en tiempos del COVID-19, haciendo énfasis en los beneficios obtenidos.

En el estudio, trastorno de estrés agudo, autoeficacia de afrontamiento y angustia psicológica posterior entre enfermeras en medio de COVID-19, encontramos que, la autoeficacia tomada en cuenta en la práctica del cuidado como estrategia de afrontamiento reduce la reacción de estrés a través de una evaluación positiva de la capacidad para hacer frente al evento traumático que sería en este caso el cuidado de enfermería en medio de la pandemia. Casi el 65% de la variabilidad en la angustia psicológica de las enfermeras se debió a su sexo, edad, ingresos, antecedentes de trastornos mentales, estrés agudo y autoeficacia para afrontarlo. Las enfermeras más jóvenes tuvieron más propensas a experimentar angustia psicológica que las mayores, por lo que la autoeficacia como estrategia de afrontamiento, se convierte en un factor protector; y brinda un beneficio a las enfermeras de más años de experiencia (Shahrour, G., y Dardas, L. A., 2020).

La investigación sobre, estresores y malestar psicológico de las enfermeras durante la pandemia de COVID-19: El papel mediador del afrontamiento y la resiliencia, analizó el efecto transversal de las fuentes de estrés durante el pico de la pandemia en el malestar psicológico de las enfermeras, centrándose en el papel mediador de las estrategias de afrontamiento: centradas en el problema como en la emoción y la resiliencia. La angustia psicológica (Goldberg, D., 1978), se refiere a los síntomas psicológicos que un individuo ha experimentado en las últimas semanas que implican interrupciones en el funcionamiento normal o saludable. Los resultados ponen en evidencia que todos los estresores tienen una relación significativa, directa y negativa con el malestar psicológico de las enfermeras. Las estrategias centradas en la emoción se relacionan negativamente con el malestar psicológico de las enfermeras de forma directa e indirecta a través de la resiliencia; y las estrategias centradas en el problema se relacionan positivamente con el malestar psicológico de las enfermeras y, negativa e indirectamente, a través de las estrategias centradas en la emoción (Lorente, L. et al., 2021).



La investigación, exploración del estrés psicológico, los factores de ansiedad y los mecanismos de afrontamiento de las enfermeras de la unidad de cuidados intensivos durante el brote de COVID-19 en Arabia Saudita, señala que, los factores que más ansiedad causaron fue el brindar atención a sus colegas infectados y preocuparse por infectar a sus familias. Más de la mitad de los participantes tenían mecanismos de afrontamiento bajos (53,7%) y una cuarta parte tenían mecanismos de afrontamiento moderados (25,4%) y el (20,9%) tenían mecanismos de afrontamiento altos. Además, hubo una fuerte correlación positiva entre la ansiedad y los niveles de estrés, y una fuerte correlación negativa entre los mecanismos de afrontamiento y los niveles de estrés y ansiedad (Ali, S. et al., 2021).

Por otro lado, el estudio sobre, estrés postraumático y estrategias de afrontamiento de las enfermeras sudafricanas durante la segunda ola de la pandemia de COVID-19 revela que cuatro (4) de cada diez (10) enfermeras dieron positivo para niveles más altos de trastorno de estrés postraumático (TEPT). El riesgo auto informado de contraer COVID-19 se centró principalmente en el incumplimiento de las pautas de prevención de infecciones por parte de los pacientes. La falta de preparación para manejar a los pacientes con COVID-19, la peor salud y el afrontamiento evitativo se asociaron con el TEPT. Las enfermeras expresaron la necesidad de apoyo emocional y empatía por parte de los gerentes (Engelbrecht, M. C., Heunis, J. C., y Kigozi, N. G. 2021). Podemos ver que la estrategia de afrontamiento, evitativa, no proporciona beneficios para las enfermeras, ya que presentaron altos índices de (TEPT), tal como lo señala la investigación dado que los estilos de afrontamiento evitativos incluyen la autodistracción, la negación, el uso de sustancias, la desconexión del comportamiento y la autoculpabilidad; lo que nos permite comprender, que son estrategias disfuncionales y que se explican claramente por el hecho de tener que enfrentarse al cuidado de enfermería durante la pandemia.

La investigación realizada en Polonia, sobre la gravedad del estrés traumático asociado con la pandemia de COVID-19, la percepción de apoyo, la sensación de seguridad y el sentido de la vida entre las enfermeras, revela que entre las dimensiones del estrés traumático, la puntuación más alta se obtuvo en la dimensión evitación con  $1,86 \pm 0,73$ , luego en las dimensiones Hiper excitación  $1,8 \pm 0,78$  e Intrusión  $1,74 \pm 0,83$ . En este sentido, el resultado global y los resultados de cada dimensión son superiores a

1,5 en el grupo de estudio, por lo que se pueden reconocer síntomas de estrés traumático (TEPT). Entre las enfermeras participantes, las personas significativas proporcionaron las tasas de apoyo más altas ( $22,58 \pm 5,22$ ). Las enfermeras encuestadas recibieron apoyo individual principalmente de otras personas significativas, es decir, además de familiares y amigos (Nowicki, G. J. et al., 2020).

En la investigación, la pandemia de COVID-19: un enfoque en la salud mental de los gerentes de enfermería, los comportamientos de afrontamiento y el compromiso organizacional que tuvo como objetivo investigar sobre la salud mental, los comportamientos de afrontamiento y el compromiso organizacional entre los gerentes de enfermería demostró que aproximadamente las tres cuartas partes de las enfermeras gerentes tenían puntajes altos de ansiedad. Los gerentes que habían trabajado más tiempo como enfermeros tenían puntajes más altos en estrategias de afrontamiento adaptativo y el (41 %) de los gerentes de enfermería consideraron dejar sus trabajos (Middleton, R. et al., 2021)

Las puntuaciones medias para las estrategias adaptativas fueron 35,9 (DE 7,9) y para las estrategias desadaptativas fueron 19,34 (DE 5,6). Los gerentes que habían trabajado más tiempo como enfermeras tenían puntuaciones más altas para las estrategias de adaptación ( $r = 0,265$ ;  $p = 0,43$ ). Los Gerentes de enfermería con altos niveles de ansiedad tuvieron puntajes más altos para las estrategias desadaptativas ( $r = 0,626$ ;  $p = 0,000$ ), es decir, negación, abuso de sustancias, desahogo, autoinculpción o desconexión conductual (Middleton, R. et al., 2021).

En el estudio, estrés y estrategias de afrontamiento de las enfermeras que trabajan con pacientes infectados y no infectados por el virus SARS-CoV-2, encontraron, de 151 enfermeros encuestados, más de la mitad (52,3%) trabajaban con pacientes infectados y los restantes (47,7%) trabajaban con pacientes no infectados. El nivel de estrés percibido por las enfermeras que trabajan con pacientes infectados fue mayor que entre las enfermeras que trabajan con pacientes sin infección por SARS-CoV-2 ( $22,22 \pm 5,94$  vs.  $20,21 \pm 5,68$ ,  $p = 0,03$ ). Las enfermeras que trabajan con pacientes infectados son las que más eligen estrategias de afrontamiento centradas en el problema ( $2,00 \pm 0,62$ ) y las emociones ( $2,01 \pm 0,69$ ), mientras que las que trabajan con pacientes no infectados suelen elegir estrategias centradas solo en el problema ( $2,11 \pm 0,58$ ) (Puto, G. et al., 2021).

La investigación, sentimientos, estrés y estrategias de adaptación de las enfermeras frente al COVID-19, cuyo objetivo fue explorar los sentimientos, factores de estrés y estrategias de adaptación de los enfermeros durante la pandemia del COVID-19, reveló que la prioridad de los sentimientos humanistas y del deber profesional para estos enfermeros, en su mayoría jóvenes, (59% menores de 35 años y con ejercicio profesional de tres y menos años), frente al temor al contagio y al estrés de un trabajo extenuante. Revelaron, además, la gran importancia que tiene para ellos el soporte institucional, el reconocimiento al personal y la estricta organización de una prestación segura, como estrategias para el afrontamiento de esta difícil experiencia (Franco Coffré, J.A. y Leví Aguirre, P. de los A. 2020).

La investigación sobre, estrés y calidad de vida de enfermeros de cuidados intensivos durante la pandemia de COVID-19: Autoeficacia y resiliencia como recursos para las enfermeras de cuidado crítico, reveló que hubo un efecto indirecto significativo de los niveles de estrés percibido en los componentes de salud física y mental a través de la autoeficacia y la resiliencia. En concreto, una mayor percepción de autoeficacia se asoció con una menor percepción de estrés y una mayor resiliencia, mientras que una mayor resiliencia se asoció con una mayor salud física y mental. Se observó que la autoeficacia por sí sola también media la relación de la percepción del estrés sobre los componentes de la salud física y mental, respectivamente). Sin embargo, la resiliencia por sí sola no fue un mediador significativo de estas asociaciones (Peñacoba, C. et al., 2021).

En el estudio, estrategias para hacer frente al estrés utilizadas por las enfermeras en Polonia y Bielorrusia durante la pandemia de COVID-19, encontraron que el 17,5 % de las enfermeras bielorrusas se sometieron a pruebas para detectar la presencia del virus y solo el 4,8 % se infectaron, mientras que en Polonia fue el 50,6 y el 31,0 %, respectivamente. Las estrategias de afrontamiento más utilizadas fueron las estrategias activas (afrontamiento activo, planificación) y las menos utilizadas las estrategias de evitación (desvinculación conductual, consumo de sustancias), en ambos países. Las enfermeras polacas utilizaron significativamente más a menudo que las bielorrusas estrategias de búsqueda de apoyo/orientadas a la emoción, así como estrategias de evitación. No se encontraron diferencias en las estrategias de afrontamiento activo entre ambos grupos. Permanecer en cuarentena o aislamiento domiciliario favoreció

estrategias de afrontamiento más activas, especialmente en el caso de las enfermeras bielorrusas. Hacer una prueba de SARS-CoV-2 no diferenció estadísticamente la elección de estrategias de afrontamiento en el grupo bielorruso. En el grupo polaco, las enfermeras con un resultado positivo en la prueba de SARS-CoV-2 usaron estrategias como apoyo instrumental y apoyo emocional. La infección por el virus SARS-CoV-2 no diferenció estadísticamente cómo se manejaron las situaciones estresantes en el grupo polaco (Kowalczyk, K. et al., 2022).

El estudio, estrés entre enfermeras de países afectados de diversas formas por la pandemia de COVID-19: resultados recopilados en Polonia e Irán, nos señala que las enfermeras polacas e iraníes informaron niveles similares de exceso de trabajo, pero diferían con respecto al nivel de estrés experimentado subjetivamente y utilizaron diferentes estrategias de afrontamiento en diversos grados. El contacto con pacientes infectados con COVID-19 y el trabajo en instalaciones dedicadas a dichos pacientes también moderaron la relación entre el clima de exceso de trabajo y la resiliencia (Piotrowski, A. et al., 2021).

La investigación, estrategias de afrontamiento del estrés utilizadas por las enfermeras durante la pandemia de COVID-19, nos indica que los encuestados presentaron un alto nivel de estrés (PSS-10 - 20,9), relacionado con su experiencia laboral como enfermera ( $\beta$  -0,250,  $p = 0,014$ ), el número de horas trabajadas al mes ( $\beta$  0,156,  $p = 0,015$ ), y estado de salud autoevaluado ( $\beta$  -0,145,  $p = 0,037$ ). Declararon un sentido de autoeficacia medio (GSES - 29,1) que dependía significativamente de los lugares de actuación de las enfermeras ( $p = 0,044$ ). Fuera de las estrategias de afrontamiento del estrés (Mini-COPE), las enfermeras más jóvenes mencionaron desahogo ( $p = 0,010$ ), apoyo instrumental ( $p = 0,011$ ), sentido del humor ( $p = 0,013$ ) y autoculpabilización (0,031). Las enfermeras de práctica también eligieron la estrategia de desvinculación conductual ( $p = 0,032$ ) y las enfermeras gestoras eligieron la estrategia de planificación ( $p = 0,018$ ) (Sierakowska, M. y Doroszkiewicz, H. 2022).

La investigación de Chura, S. et al. (2022), sobre predictores de depresión en enfermeros durante la emergencia sanitaria por COVID-19; el papel mediador de la resiliencia tuvo como objetivo examinar el papel mediador de la resiliencia en la relación entre el miedo, el estrés y la depresión de las enfermeras, nos revela que las variables estaban significativamente relacionadas ( $P < 0,01$ ). Además, un análisis confirmatorio

del modelo hipotético y que utilizó modelos de ecuaciones estructurales muestra que el miedo y el estrés son predictores de depresión, y que la resiliencia desempeña un papel en la mediación del efecto del miedo sobre el estrés.

En este sentido, Chura, S. et al. (2022) en su estudio sobre el impacto psicológico en las enfermeras durante el COVID-19 en un hospital comunitario en Taiwán, determinaron que las estrategias conductuales de afrontamiento tuvieron efectos negativos significativos sobre el PTS (estrés postraumático) y el pesimismo; sin embargo, las estrategias de afrontamiento emocional o centradas en las emociones tuvieron efectos significativamente positivos sobre el PTS y el pesimismo. La alteración del sueño se asoció significativamente con un aumento de MDD (trastorno depresivo mayor) y pesimismo. PCS-12 (trastornos del sueño, resumen del componente físico) tuvo un efecto negativo significativo en PTS, mientras que MCS-12 (trastornos del sueño, resumen del componente mental) no se asoció significativamente con ninguno de los (3) impactos psicológicos: estrés postraumático, el pesimismo y el trastorno depresivo mayor.

La investigación sobre impacto psicológico en los profesionales asistenciales por el virus SARS-Cov-2 en España, teniendo como objetivo, analizar el impacto psicológico de la pandemia por SARS-Cov-2 en enfermeras en España en tres dimensiones diferentes: exposición a estresores, emociones percibidas y afrontamiento del estrés, revela que la variable sexo en relación a las dimensiones de estudio (estresores, emociones percibidas y estrategias de afrontamiento) presentó una media de estresores de  $62,2 \pm 10,5$  en mujeres y  $59,8 \pm 12,5$  en hombres ( $p = 0,010$ ), mostrando diferencias estadísticamente significativas. La edad fue un factor protector para todas las dimensiones ( $p < 0,001$ ). El tiempo de experiencia mostró diferencias estadísticamente significativas para estresores y estrategias de afrontamiento en profesionales con más de 15 años de experiencia (Santolalla-Arnedo, I. et al., 2022).

Cui, S. et al. (2021) en su estudio, impacto de COVID-19 en la ansiedad, el estrés y los estilos de afrontamiento en enfermeras en departamentos de emergencia y clínicas de fiebre (EDFC), reflejó que el (50,55 %) de la muestra, tenían más probabilidades de responder positivamente al estrés, mientras que el (49,45 %) tenían más probabilidades de responder negativamente. Los comportamientos de afrontamiento negativos, como la fantasía, la evitación, la autoinculpación y la indulgencia, tienen un impacto negativo

en el bienestar psicológico. Casi la mitad de las enfermeras del (EDFC) respondieron negativamente al estrés, lo que sugiere la necesidad de intervenciones adecuadas para mejorar los estilos de afrontamiento.

En el estudio sobre, la experiencia psicológica de los cuidadores de pacientes con COVID-19, se exploró los beneficios de las estrategias psicológicas que utilizaron las enfermeras, haciendo referencia que tanto las emociones negativas como el miedo, la ansiedad y la preocupación por los pacientes y las emociones positivas como el auto afrontamiento, los ajustes psicológicos, actos altruistas, apoyo de equipo y cognición racional, encontrándose que las emociones positivas ocurrieron simultáneamente con las emociones negativas. Además, que las emociones positivas aparecieron muy lentamente ayudando a mantener la salud mental de las enfermeras (Sun, N. et al., 2020).

Ahora bien, la investigación, estrés y afrontamiento en enfermeras del servicio de emergencia Covid-19, Hospital Marino Molina, señala que, durante la pandemia, entre los enfermeros el 48% presentó estrés alto y el 52% de nivel medio. El 88% de los enfermeros presentaron afrontamiento regular, 8% afrontamiento bueno y 4% malo. Las medidas de afrontamiento estuvieron limitadas como las distracciones que antes de la pandemia se podían utilizar (viajar, salir, ir de compras, etc.), las enfermeras señalaban que utilizaban la lectura, internet y otros medios necesarios para cubrir las carencias y lograr afrontar el estrés a que estuvieron sometidas (Becerra Canales y Camiloagas Vargas, 2020).

Por otro lado, en el estudio, fortalezas percibidas por las enfermeras durante la crisis de la COVID-19 ¿Dónde está nuestro Liderazgo?, se recogieron un total de 1209 fortalezas, siendo las más mencionadas el trabajo en equipo (10,89%) y la perseverancia (10,26%), y las menos mencionadas el liderazgo (0,49%) y la igualdad de oportunidades (0,49%). El trabajo en equipo fue una estrategia que reporto beneficios, ya que el mantener un adecuado ambiente laboral, favoreció la creación de un sistema de apoyo como estrategia que respalda las capacidades psicológicas de las enfermeras. Además, el estudio señala que la toma de conciencia, el fomento del equilibrio de las virtudes y fortalezas del carácter por parte de las enfermeras, fueron estrategias que sirvieron para aumentar la resiliencia en ellas (González López et al., 2020).

Así mismo, la investigación, sentimientos, estrés y estrategias de adaptación de las enfermeras frente al COVID-19, participaron 155 enfermeros. Identificaron como factores que los estresaba: el (99%) la posibilidad de contagiar a su familia, (94%) el contagiarse al manejar a los pacientes, (91%) la falta de equipo de protección. Las estrategias de afrontamiento más utilizadas: seguir estrictas medidas de protección personal en el trabajo y domicilio, el aislamiento social (evitando salir a la calle y los lugares públicos), y adquirir activamente mayores conocimientos sobre el COVID-19 y su manejo similar a las de otros profesionales en epidemias. Además, de estrategias como conversar con familiares y amigos les aliviaba el estrés, así como renovar pensamientos y motivarse positivamente les servía de apoyo (Franco Coffré y Leví Aguirre, 2020).

Estrategias similares se encontraron en el estudio, experiencias de vida y soporte percibido por las enfermeras de las unidades de hemodiálisis hospitalaria durante la pandemia de COVID-19. Se realizaron 10 entrevistas, por audio y video con el programa Skype, se utilizó el método fenomenológico de Colaizzi. Las enfermeras refieren que afrontaron una presión asistencial muy grande, que lo pudieron afrontar con las siguientes estrategias el contar con un sistema de apoyo, el contar con suministros adecuados para brindar los cuidados a los pacientes del COVID-19, buena distribución de los recursos humanos, tener conocimiento acerca de la enfermedad que enfrentan y tener buenas relaciones interpersonales en el equipo de trabajo. Sentían bienestar contar con una organización para proteger a los miembros del equipo de salud y que fue fundamental fomentar el apoyo entre unos a otros cuando los ánimos fallaban. Además, la solidaridad que sintieron de la sociedad les llenaba de esperanza (Andreu-Periz et al., 2020).

Algo similar a lo anterior fue encontrado en el estudio, sentimientos, estrés y estrategias de adaptación de las enfermeras frente al COVID-19 en Guayaquil. Participaron ciento cincuenta y cinco enfermeros que laboraron durante el pico de la pandemia en los meses de marzo a mayo de 2020, identificándose como estrategias de afrontamiento más usadas, seguir de forma estricta las medidas de protección personal (100%), mantener la ropa separada para la calle y para el trabajo, (100%), adquirir mayores conocimientos sobre la enfermedad, (100%), y evitar salir a lugares públicos, (100%). Las estrategias de comunicación con sus familiares y amigos, los pensamientos

y actitudes positivas, el cuidado de su alimentación, frecuencia de realización de ejercicio físico y actividades de recreación. Todas las estrategias utilizadas por los enfermeros beneficiaban en las dimensiones físicas y emocionales de los enfermeros (Franco Coffré y Leví Aguirre 2020).

En la investigación, experiencias de vida y soporte percibido por las enfermeras de las unidades de hemodiálisis hospitalaria durante la pandemia de COVID- 19, participaron diez enfermeras/o de hospitales públicos de España que habían dializado a pacientes con COVID-19. Estudio exploratorio mediante análisis de contenido cualitativo, utilizando el método fenomenológico de Colazzi, recogida de datos a través de entrevistas semiestructuradas a través del programa Skype. Identificaron situaciones como fatiga física, aumento de las cargas de trabajo, falta de material protector y cambios en las indicaciones de los protocolos que generaron mucha ansiedad y estrés. Las enfermeras adoptaron estrategias para gestionar el estrés y la sobrecarga del trabajo con optimismo y apoyándose unas a otras, lo que favoreció una mejor adaptación a la situación (Andreu-Periz et al., 2020).

Por otro lado, en el estudio, el trabajo de enfermería en la provincia de Madrid durante el confinamiento por la COVID-19: contexto y experiencias tuvo como muestra 124 enfermeros/as que trabajaron en las semanas de contagios del COVID-19. Identificaron como estrategias de afrontamiento que les favorecía, planificar lo que iban a hacer 74,2%, la más usada, seguida de, actuar para resolver el problema y aceptar la situación. Por otro lado, conseguir apoyo instrumental, contar con apoyo emocional de otros y por último tratar de ver la situación en positiva, ya que les permite gestionar las propias emociones (Peiró Salvador et al., 2021).

#### **4. Conclusiones**

- La autoeficacia como estrategia de afrontamiento proporciona beneficios a las enfermeras de más años de servicio y, se refiere a la capacidad o la confianza del individuo para hacer frente con eficacia a un evento estresante o traumático (Chesney, M.A. et al., 2006), en este caso el cuidado de enfermería en el contexto de la pandemia. Sin embargo, a las enfermeras más jóvenes, la autoeficacia no les ofreció beneficios, toda vez que, de acuerdo a Bandura (1997) la autoeficacia permite a los individuos evaluar su propia capacidad para manejar una situación



amenazante; lo que en este sentido sería la experiencia en el cuidado que aún no tenían las enfermeras. Importante señalar acorde a la investigación que solo la edad, el TEA (trastorno de estrés agudo) y la autoeficacia fueron predictores significativos de angustia psicológica para las enfermeras más jóvenes (Shahrour, G. y Dardas, L. A. 2020).

- Otras, son las estrategias de afrontamiento centradas en el problema PFC (resolver el problema) y centradas en la emoción EFC (regular las emociones) y la resiliencia, en las que media la relación de las enfermeras con el entorno y en este caso el cuidado de enfermería frente al COVID-19, brindan beneficios positivos a las enfermeras, ya que, hubo una concurrencia simultánea entre ambos tipos de afrontamiento y la resiliencia, mostrando efectivamente un papel adaptativo entre los factores estresantes y la salud mental, a través de la mediación secuencial de PFC-EFC y la resiliencia. De este modo, los datos mostraron que el afrontamiento centrado en la emoción (EFC) es el mediador que transmite todos los efectos positivos del afrontamiento de la angustia psicológica, ya sea directamente o a través de la resiliencia (Lorente, L. et al., 2021).
- Por otro lado, las enfermeras durante esta pandemia han utilizado otras estrategias de afrontamiento tales como, hablar consigo mismo y motivarse para combatir el brote de COVID-19 con una actitud positiva, conversar con familiares y amigos para aliviar el estrés, elegir modos de transporte en solitario, como evitar el transporte público, realizar algunas actividades de ocio en tu tiempo libre y aprendiendo más sobre el COVID-19, su prevención y mecanismo de transmisión (Ali, S. et al., 2021). Si vemos, son estrategias que parten del propio yo: inteligencia emocional, motivación intrínseca, sumado al hecho de poder con otras personas: familia y amigos y al autocuidado como forma de protegerse a sí misma y a los demás; como se explica en el modo de desplazamiento.
- Finalmente, el carácter de las/os enfermeras/os unidos a las estrategias de afrontamiento fue primordial para poder mantener el bienestar y el equilibrio personal para el afrontamiento de esta difícil experiencia (González, López et al., 2020) y (Franco, C. y Leví A. 2020).

### Referencias bibliográficas

- Andreu-Periz, D., Ochando-García, A., y Limón-Cáceres, E. (2020). Experiencias de vida y soporte percibido por las enfermeras de las unidades de hemodiálisis hospitalaria durante la pandemia de COVID-19 en España. *Enfermería Nefrológica*, 23 (2), 148-159. <https://doi.org/10.37551/S2254-28842020022>
- Ali, S., Diab, S., y Elmahallawy, E. K. (2021). Exploring the Psychological Stress, Anxiety Factors, and Coping Mechanisms of Critical Care Unit Nurses During the COVID-19 Outbreak in Saudi Arabia. *Frontiers in public health*, 9. 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.767517>
- Bandura, A. (1997). *Autoeficacia: el ejercicio del control*. Nueva York: WH Freeman. ISBN978-0-7167-2850-4. OCLC 36074515
- Becerra Canales, B.D., y Camiloaga Vargas, M.E., (2020). *Estrés y Afrontamiento en enfermeras del Servicio De Emergencia Covid-19, Hospital Marino Molina Scippa de Comas, Lima-2020*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de ICA]. <http://repositorio.autonomadeica.edu.pe/bitstream/autonomadeica/688/1/Maria%20Estela%20Camiloaga%20Vargas.pdf>
- Bosmans, MWG, van der Knaap, LM y van der Velden, PG (2016). El valor predictivo de la autoeficacia de afrontamiento relacionado con el trauma para los síntomas de estrés postraumático: diferencias entre las víctimas que buscan tratamiento y las que no buscan tratamiento. *Trauma psicológico: teoría, investigación, práctica y política*, 8 (2), 241 – 248. <https://doi.org/10.1037/tra0000088>
- Bueno Ferrán y Barrientos-Trigo (2021) Cuidar al que cuida: el impacto emocional de la epidemia de coronavirus en las enfermeras y otros profesionales de la salud. *Enfermería Clínica*, 31(535-539). <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.05.006>
- Carranza Esteban, Mamani-Benito, Quinteros-Zúñiga, Caycho-Rodríguez, y Blanco Shocosh, (2021). Preocupación por el contagio de la COVID-19, apoyo social en el trabajo y ansiedad como predictores de la depresión en enfermeras peruanas. *Revista Salud Uninorte*, 37(3), 539-552. <https://doi.org/10.14482/sun.37.3.614.5921>
- Chesney, M. A., Neilands, T. B., Chambers, D. B., Taylor, J. M., y Folkman, S. (2006). Un estudio de validez y fiabilidad de la escala de autoeficacia de afrontamiento.

*Revista británica de psicología de la salud*, 11(3), 421–437.

<https://doi.org/10.1348/135910705X53155>

Chura, S., Saintila, J., Mamani, R., Ruiz Mamani, P. G., y Morales-García, W. C. (2022). Predictors of Depression in Nurses During COVID-19 Health Emergency; the Mediating Role of Resilience: A Cross-Sectional Study. *Journal of primary care & community health*, 13. <https://doi.org/10.1177/21501319221097075>

González López, C., Conejo Pérez, N., y Amezcua Sánchez, A. (2020). Fortalezas percibidas por las enfermeras durante la crisis de la COVID-19 ¿Dónde está nuestro Liderazgo?. *Garnata* 23. <http://ciberindex.com/c/g91/e202317>

Cui, S., Jiang, Y., Shi, Q., Zhang, L., Kong, D., Qian, M., y Chu, J. (2021). Impact of COVID-19 on Anxiety, Stress, and Coping Styles in Nurses in Emergency Departments and Fever Clinics: A Cross-Sectional Survey. *Risk management and healthcare policy*, 14, 585–594. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S289782>

Díaz-Camacho, R. F., Rivera Muñoz, J. L., Encalada Díaz, I. Ángel, y Romani Miranda, U. I. (2021). La satisfacción estudiantil en la educación virtual: una revisión sistemática internacional. Chakiñan, *Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, (16), 177–193. <https://doi.org/10.37135/chk.002.16.11>

Engelbrecht, M. C., Heunis, J. C., y Kigozi, N. G. (2021). Post-Traumatic Stress and Coping Strategies of South African Nurses during the Second Wave of the COVID-19 Pandemic. *International journal of environmental research and public health*, 18(15), 7919. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157919>

Condori Chambi y Feliciano Cauna (2020). Estrategias de afrontamiento al estrés y ansiedad estado en trabajadores de un Centro de salud en cuarentena por covid-19, Juliaca. [Tesis Licenciatura, Universidad Autónoma de INCA]. <http://repositorio.autonomadeica.edu.pe/bitstream/autonomadeica/728/1/Maritzza%20Condori%20Chambi.pdf>

Franco Coffré, Joicy Anabel y Leví Aguirre, Patricia de los Ángeles. (2020). Sentimientos, Estrés y Estrategias de Adaptación de las Enfermeras frente al COVID-19 en Guayaquil. *Investigación y Educación en Enfermería*, 38 (39). <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e07>

García García, P., Jiménez Martínez, AA, Hinojosa García, L., Gracia Castillo, GN, Cano Fajardo, LE, y Abeldaño Zuñiga, RA (2020). Estrés laboral en enfermeras de un

- hospital público de la zona fronteriza de México, en el contexto de la pandemia por COVID-19. *Revista de Salud Pública*, edición especial. 65-73. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v0.v0.31332>
- Hill, N. y Ritt, M. (2019) *Las claves del pensamiento positivo. Diez pasos para conseguir más salud, abundancia y éxito*. Editorial Taller del éxito. <https://editorialtallerdelexito.com/wp-content/uploads/2019/09/Adelanto-Las-claves-del-pensamiento-positivo.pdf>
- Kowalczuk, K., Shpakou, A., Hermanowicz, J. M., Krajewska-Kułak, E., y Sobolewski, M. (2022). Strategies for Coping with Stress Used by Nurses in Poland and Belarus During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in psychiatry*, 2(13), 867148. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.867148>
- Lorente, L., Vera, M., y Peiró, T. (2021). Nurses' stressors and psychological distress during the COVID-19 pandemic: The mediating role of coping and resilience. *Journal of advanced nursing*, 77(3), 1335–1344. <https://doi.org/10.1111/jan.14695>
- Methley, A. M., Campbell, S., Chew-Graham, C., McNally, R., y Cheraghi-Sohi, S. (2014). PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. *BMC health services research*, 14, 579. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0>
- Middleton, R., Loveday, C., Hobbs, C., Almasi, E., Moxham, L., Green, H., Halcomb, E., y Fernandez, R. (2021). The COVID-19 pandemic - A focus on nurse managers' mental health, coping behaviours and organisational commitment. *Collegian*, 28(6), 703–708. <https://doi.org/10.1016/j.colegn.2021.10.006>
- Nowicki, G. J., Ślusarska, B., Tucholska, K., Naylor, K., Chrzan-Rodak, A., y Niedorys, B. (2020). The Severity of Traumatic Stress Associated with COVID-19 Pandemic, Perception of Support, Sense of Security, and Sense of Meaning in Life among Nurses: Research Protocol and Preliminary Results from Poland. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6491. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186491>
- Peiró Salvador, T., Vera Perea, M., y Lorente Prieto, L. (2021). El trabajo de enfermería en la provincia de Madrid durante el confinamiento por la Covid-19: contexto y

- experiencias. *Conocimiento Enfermero*, 4(12), 70-82.  
<https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/148>
- Peñacoba, C., Catala, P., Velasco, L., Carmona-Monge, F. J., Garcia-Hedrerera, F. J., y Gil-Almagro, F. (2021). Stress and quality of life of intensive care nurses during the COVID-19 pandemic: Self-efficacy and resilience as resources. *Nursing in critical care*, 26(6), 493–500. <https://doi.org/10.1111/nicc.12690>
- Peñafiel-León, J., Ramírez-Coronel, A., Mesa-Cano, I., Martínez-Suárez, P., (2021). Impacto psicológico, resiliencia y afrontamiento del personal de salud durante la pandemia por COVID-19. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 40(3). <https://www.redalyc.org/journal/559/55969712001/>
- Piotrowski, A., Nikkhah-Farkhani, Z., & Makarowski, R. (2021). Stress among nurses from countries variously affected by the COVID-19 pandemic - results collected in Poland and Iran. *Medycyna Pracy*, 72(5), 457–465. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.01119>
- Puto, G., Jurzec, M., Leja-Szpak, A., Bonior, J., Muszalik, M., & Gniadek, A. (2021). Stress and Coping Strategies of Nurses Working with Patients Infected with and Not Infected with SARS-CoV-2 Virus. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), 195. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010195>
- Santolalla-Arnedo, I., Pozo-Herce, P. D., De Viñaspre-Hernandez, R. R., Gea-Caballero, V., Juarez-Vela, R., Gil-Fernandez, G., Garrido-Garcia, R., Echaniz-Serrano, E., Czapla, M., & Rodriguez-Velasco, F. J. (2022). Psychological impact on care professionals due to the SARS-Cov-2 virus in Spain. *International nursing review*, 69(4), Advance online publication, 520-558. <https://doi.org/10.1111/inr.12748>
- Sierakowska, M., y Doroszkiewicz, H. (2022). Stress coping strategies used by nurses during the COVID-19 pandemic. *PeerJ*, 10, 1-19. <https://doi.org/10.7717/peerj.13288>
- Shahrour, G., & Dardas, L. A. (2020). Acute stress disorder, coping self-efficacy and subsequent psychological distress among nurses amid COVID-19. *Journal of nursing management*, 28(7), 1686–1695. <https://doi.org/10.1111/jonm.13124>
- Sun, N., Wei, L., Shi, S., Jiao, D., Song, R., Ma, L., ... Wang, H. (2020). Un estudio cualitativo sobre la experiencia psicológica de los cuidadores de pacientes con COVID-19. *Revista americana de control de infecciones*, 48(6).592-598.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655320302017#bib0007>

7

Valencia Gutiérrez, Norma Verónica; Sánchez Silva, A. (2021) Panorama del estrés en personal de enfermería durante la pandemia por SARS-CoV-2. *Revista de enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 29(4), 191-197. LILACSDENF. [http://revistaenfermeria.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista\\_enfermeria/article/view/1208/1171](http://revistaenfermeria.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_enfermeria/article/view/1208/1171)

Virto, C., Virto, C., Cornejo, A., Loayza, W., Álvarez, B., Gallegos, Y., y Triveño, J. (2020). Estrés ansiedad y depresión con estilos de afrontamiento en enfermeras en contacto con covid-19 cusco Perú. *Rev. Científica de Enfermería-RECIEN.*, 9, 50–60.

[https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_1477b15d49fc79752aa23504b1341330](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_1477b15d49fc79752aa23504b1341330)

Yen, C. C., Chan, M. H., Lin, W. C., & Yeh, S. J. (2022). Protective Behaviors for COVID-19 Were Associated with Fewer Psychological Impacts on Nurses: A Cross-Sectional Study in Taiwan. *Inquiry: The journal of medical care organization, provision and financing*, 59, 1-12. <https://doi.org/10.1177/00469580221096278>

## Percepción de la ciberseguridad: ciberdelitos, normas legales y políticas de seguridad

### Perception of cybersecurity: cybercrimes, legal regulations and security policies

Oscar E. Rodríguez C.<sup>1</sup>, Raúl E. Dutari D.<sup>2</sup>, David A. Rodríguez F.<sup>3</sup>, Libertad Fernández G.<sup>4</sup>,  
Kevin J. Díaz R.<sup>5</sup>, Juan G. Quintero P.<sup>6</sup>, Humberto J. Chang M.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá; [oseroa.rodriquez@up.ac.pa](mailto:oseroa.rodriquez@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-5438-8037>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá; [raul.dutari@up.ac.pa](mailto:raul.dutari@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-7954-5999>

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, Centro Regional de Veraguas, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá; [david.rodriquez12@utp.ac.pa](mailto:david.rodriquez12@utp.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-7167-944X>

<sup>4</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá; [libertad.fernandez@up.ac.pa](mailto:libertad.fernandez@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-3705-4761>

<sup>5</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, Centro Regional de Veraguas, Facultad de Ingeniería Mecánica, Panamá; [kevin.diaz@utp.ac.pa](mailto:kevin.diaz@utp.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-9878-4920>

<sup>6</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá; [juan.quintero@up.ac.pa](mailto:juan.quintero@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-7308-2102>

<sup>7</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, Panamá; [humberto.chang@up.ac.pa](mailto:humberto.chang@up.ac.pa); ; <https://orcid.org/0000-0003-1126-2826>

**Resumen:** Con el objetivo de establecer una relación entre la ciberseguridad, los ciberdelitos, las normas legales vigentes y las políticas de ciberseguridad asociados a los medios electrónicos e informáticos en Panamá, se aplicó un formulario en línea de manera remota durante los meses de junio-julio del año 2022, a los coordinadores de facultad y profesores que pertenecen a la Escuela de Informática para la Gestión Educativa y Empresarial en ocho unidades académicas, que cuentan con estudios especializados en el área de Administración de Centros de Información, Auditoría y Seguridad de Sistemas de Información. El 92.59% respondieron dicho instrumento, el cual recopiló los resultados de los años de prestaciones y servicios académicos, categoría docente y la formación académico-profesional en el área de especialidad, así como información relacionada con políticas de ciberseguridad y respaldos de información importante. Como aspecto concluyente, se determinó que el 96.96% de los encuestados está totalmente de acuerdo que se requieren de acciones de docencia en materia de políticas de ciberseguridad aplicadas al uso y manejo de los equipos informáticos, recursos tecnológicos y medios de comunicación digital.

**Palabras clave:** ciberseguridad, ciberdelitos, normas legales, políticas de seguridad, recursos humanos.

**Abstract:** The objective of the study is to establish a relationship between cybersecurity, cybercrimes, current legal regulations and cybersecurity policies associated with electronic and computer media in Panama, an online form was applied remotely during the months of June-July year 2022, to the faculty coordinators and professors who belong to the School of Informatics for Educational and Business Management in eight academic units, and who have specialized studies in the area of Administration of Information Centers, Auditing and Security of Information Systems. A percentage 92.59% responded to this instrument, which compiled the results of the years of academic benefits and services, teaching category and academic-professional training in the specialty area, as well as information related to cybersecurity policies and backups of important information. As a conclusive aspect, it was determined that 96.96% of the respondents fully agree that teaching actions are required in terms of cybersecurity

policies applied to the use and management of computer equipment, technological resources and digital media.

**Keywords:** cybersecurity, cybercrimes, legal regulations, security policies, human resources.

## 1. Introducción

Cada vez es más difícil ignorar la importancia, trascendencia y aplicación de la seguridad, en cada una de las actividades que realizamos en nuestro diario vivir; sin embargo, olvidamos que el concepto de seguridad se remonta hasta los primeros relatos de la existencia del hombre. Por lo que, la seguridad es una de esas palabras con la que se convive de manera transparente; y que, en segundo plano forma parte del desarrollo social y evolución de la humanidad.

Las primeras formas de registro de su presencia, se remontan a los tiempos de las cavernas, en las cuales se evidenció su significado a través de las diversas pinturas rupestres encontradas en distintos lugares del mundo; por lo cual, dicho concepto en primera instancia se vinculó de manera casi obligatoria a la preservación de la vida y la relación familiar, a la conservación de los alimentos y bienes materiales.

Hoy queda claro que la seguridad es dinámica y que evoluciona junto al desarrollo de la sociedad, y que, en su proceso de avance dejó atrás aquella primera idea expuesta y diversificó sus orientaciones a otros campos del quehacer humano; lo que ha permitido comprender el cambio sustancial desde sus inicios hasta la actualidad y de sus distintas aplicaciones (Instituto Nacional de Ciberseguridad de España, 2022).

En ese mismo orden de ideas, el concepto de seguridad involucra una serie de aspectos, elementos y circunstancias actualizadas al entorno ya que se considera como un estado o sensación que produce la percepción de ausencia de amenazas que coloque en riesgo la existencia, la propiedad, los intereses, los valores o el particular modo de ser de quien percibe (van Woudenberg y O'Flynn, 2022).

Un hito en el ámbito informático que se considera como punto de partida en este proceso, fue la aparición de la llamada red de redes, Internet; y que surgió a finales de los años sesenta, con una propuesta financiada por el Pentágono a través de su Advanced Research Projects Agency Network (más conocido por su acrónimo ARPANet), involucrando desde sus inicios el apoyo de varias universidades en los Estados Unidos (Universidad de California (UCLA), el Instituto de Investigación de Stanford, la



Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB) y la Universidad de Utah (Tanenbaum et al., 2021).

Por otro lado, y muy de cerca a estos primeros acontecimientos, el advenimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación en la década de los noventa, dio inicio a una serie de transformaciones sociales que trascendieron a muchas actividades empresariales, institucionales y personales, permitiendo nuevas oportunidades de acceso a innumerables sitios web, fuentes de información y recursos disponibles sobre la red internet; pero también, dando margen a la presencia de nuevas conductas no reguladas en este entorno digital (Ghonge et al., 2022).

Sin embargo, los ataques del 11 de septiembre de 2001 se presentaron como acontecimientos que elevaron el nivel de la seguridad y a su vez, marcaron la historia con hechos trágicos que desencadenaron muchas acciones en miras a la protección de la vida, de la información y de la seguridad nacional (Marín, 2017).

Queda claro y la historia lo demuestra que, estos hitos marcaron un antes y un después en la comprensión, interpretación, ejecución e importancia de la seguridad, como medio y escudo ante situaciones que surgen bajo el contexto de las redes informáticas, de las nuevas tecnologías, del ciberespacio y del entorno web; ya que su presencia incide en el DoS y DDoS, desarrollo y transformación social en un mundo digital.

Bajo la perspectiva anterior, se conjugan un sinnúmero de circunstancias que transgreden directamente sobre la seguridad en el ciberespacio y entorno web; dentro de los cuales prevalecen el acceso ilícito a los medios informáticos a través de la web, la interceptación, ataques a la integridad y conservación de los datos y de los sistemas, el acceso a los dispositivos tecnológicos vía web, acceso a las redes inalámbricas, falsificación, fraude informático sobre internet, pornografía infantil y las infracciones de la propiedad intelectual digital, entre otros eventos que se suscitaban a nivel mundial; por ello, se firma por los Estados miembros del Consejo de Europa y demás miembros signatarios, un Convenio sobre la Ciberdelincuencia el 23 de noviembre de 2001 en Budapest (Fratti, 2018).

Aunado a lo anterior, la disrupción producto de la pandemia COVID-19, aceleró en gran medida las acciones que se desarrollaban, ya que aumentaron los desafíos en materia de ciberseguridad, lo que provocó la revisión de las medidas de mitigación,

políticas de seguridad, estrategias y las normas legales asociadas a las actividades que día a día se realizan sobre la red internet; y como parte del diario vivir, el uso masivo de las redes sociales y el desarrollo y aplicación de un sinnúmero de apps para dispositivos móviles personales, lo que aumentó la incidencia de conductas delictivas, hechos ilícitos y de nuevas estructuras dogmáticas del delito a través de éstos entornos y medios digitales (Agustina, 2021).

Contextualizando esta definición, la cual trasciende más allá y se establece que los delitos a nivel informático que sean realizados propiamente dentro de la web, Alexandrou (2022), establece y aplica el concepto de ciberdelitos, los cuales describen de forma genérica los aspectos ilícitos cometidos en el ciberespacio; y que tienen cuatro características específicas: se cometen fácilmente, requieren escasos recursos en relación al perjuicio que causan, pueden cometerse en una jurisdicción sin estar físicamente y se benefician de lagunas de punibilidad y vulnerabilidades legales que pueden existir en determinados Estados (Pons, 2017).

En Panamá, el Código Penal actualizado al 2019, establece en su artículo 4 que, solo se puede castigar a la persona por la comisión del hecho ilícito, siempre que la conducta esté previamente descrita por la ley penal (Ministerio Público de Panamá, 2019). En consecuencia, la República de Panamá reporta un aumento en denuncias por el delito contra la seguridad informática y medios tecnológicos, donde el incremento del 2016 a la fecha, ha sido de 421%, siendo estos los años 2020 y 2021 los de mayor incidencia de casos (Ministerio Público de Panamá, 2021). Aunado a esto, según las estadísticas, se reportaron 715 casos de delitos contra la seguridad jurídica de los medios electrónicos (Ministerio de Seguridad Pública, 2021).

Extrapolando esta definición y acciones delictivas al contexto de Internet, de la web y de las tecnologías de la información y comunicación, el nuevo concepto que envuelve los procesos, actividades, acciones, aspectos técnicos de funcionamiento, transmisión de información, tecnologías emergentes, movilidad y acceso al ciberespacio; se denomina ciberseguridad, la cual en su primera aproximación conceptual señala que se necesita el desarrollo de prácticas primordiales para darle sentido y real dimensión a la seguridad, en el contexto de una realidad digital y de información instantánea (Santos, 2022).

También Kremling y Sharp (2018), señalan que la ciberseguridad abarca las medidas sobre las funciones vitales para la sociedad y la infraestructura crítica, que tienen como objetivo lograr la capacidad de gestión predictiva y, en su caso, tolerancia a las ciberamenazas y sus efectos que pueden causar un daño o peligro significativo para un país o su población.

De igual forma y asociado a lo anterior, se destaca que la ciberseguridad teórica (como rama propuesta de la ciberseguridad), utiliza abstracciones de tecnologías, sistemas y organizaciones reales para racionalizar, explicar e innovar en el cuerpo de trabajo y conocimiento en materia de ciberseguridad (Oakley et al., 2022).

Lo expuesto deja en evidencia que se requiere de profesionales idóneos (recursos humanos) en materia de ciberseguridad, por lo que la capacitación surge como la estrategia adecuada para el desarrollo del proceso de enseñar, adiestrar, instruir y preparar a los profesionales (nuevos o activos), en las competencias necesarias para analizar y comprender los riesgos, amenazas y vulnerabilidades, producto de la presencia y actividades desarrolladas en el entorno digital, de la web y del ciberespacio (Skulmoski, 2022).

Como objetivo y aspecto prioritario del estudio, se propone establecer una relación entre la ciberseguridad y los ciberdelitos, las normas legales panameñas vigentes que se vinculan a éstos; además de las políticas de seguridad que minimicen los eventos en esta materia y la importancia del respaldo de la información asociados a los medios electrónicos, dispositivos informáticos y recursos tecnológicos, dentro del contexto de internet y acceso a la web.

Esta es una valiosa oportunidad para enfatizar la gran importancia, utilidad e implementación de nuevos procedimientos en materia de ciberseguridad, como estrategia ante los diversos ciberdelitos que día a día se llevan a cabo sobre la red internet; y a su vez, hacer docencia en materia legal y sobre todo de la puesta en práctica de nuevas políticas de seguridad en la llamada nueva normalidad social, en un mundo cada vez más digital.

## **2. Materiales y métodos**

Las instituciones de educación superior en Panamá, al igual que otras entidades dedicadas a la capacitación y adiestramiento profesional, adecuan sus esfuerzos en

miras a formar profesionales que, según las necesidades del contexto laboral, académico, tecnológico, científico y social, actualicen las competencias para enfrentar un mundo digital, que presenta un sinnúmero de aspectos y características cada vez más cambiantes.

En ese orden de ideas, la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación de la Universidad de Panamá, cuenta en el Departamento de Informática con profesionales especializados en el área de Administración de Centros de Información, Auditoría y Seguridad de Sistemas de Información (Universidad de Panamá, 2022), lo que permite contar con docentes que ejercen su praxis educativa en asignaturas de esta área.

Lo antes expuesto permite desarrollar una investigación de tipo exploratoria, descriptiva, no experimental, que se realizó en ocho unidades académicas a nivel nacional, por lo que, al aplicar el concepto de población al estudio, se define como la colección completa de todos los elementos a estudiar (Metcalf et al., 2019); y que a su vez, presenta en su totalidad tanto de los sujetos seleccionados, como los aspectos u objetos de estudio dentro de la población. Sin embargo, Chaudhuri, (2019) define dicho concepto como la totalidad de los elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia o bien, es la unidad de análisis del estudio.

Al conocer la población encuestada (27 docentes), se efectuaron los cálculos estadísticos para determinar la muestra por accesibilidad en atención a la cantidad de profesores previamente señalada. La muestra es en esencia, parte de un subgrupo o subconjunto de la población estudiada; a la que pertenecen ese conjunto definido como profesores al que llamamos población (Chaudhuri y Pal, 2022).

Existen diferentes procedimientos estadísticos para determinar y establecer el tamaño requerido de la muestra, que se debe extraer de la población de profesores encuestados; lo cual se fundamenta en las siguientes fórmulas (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

$$1. \quad n' = \frac{P(1 - P)}{V^2} = \frac{P(1 - P)}{(se)^2}$$

$$2. \quad n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

$$3. \quad S = se = V$$

Donde se consideró:

$n =$  Tamaño de la muestra ajustada.

$se = 0.06 = 6\% =$  Error estándar establecido por los investigadores.

$P = 0.5 = 50\% =$  Probabilidad de ocurrencia de que el elemento seleccionado en la población, presente el atributo de interés en la encuesta (sin premuestreo) (Triola, 2018).

Sustituyendo los valores conocidos, se obtiene que el tamaño de la muestra ajustada es:

$$n = 19.4412 \approx 20$$

Es importante señalar que, respondieron 25 de ellos, lo que representó un 92.59% de la población total investigada; es decir, se deben muestrear al menos a 20 profesores de la población total de 27 miembros. En consecuencia, dado que el formulario fue respondido por 25 docentes, se puede establecer que el tamaño mínimo de la muestra es inferior a la cantidad de profesores que respondieron dicho instrumento; lo que significa, que se trabajará con un tamaño de muestra mayor que el mínimo requerido, lo que se expresa de la siguiente manera (Rodríguez et al., 2021).

$$\#(PT) = 27, \#(TMM) = 20, \#(PE) = 25$$

$\therefore$

$$\#(TMM) \leq \#(PE) \leq \#(PT) \quad \wedge \quad \forall p_{TMM} \in \{TMM\}, p_{TMM} \in \{PE\}$$

Por otro lado, el instrumento diseñado para la recolección de la información, se aplicó en línea de manera remota y fue estructurado a través de 11 ítems; para los cuales se utilizó la escala de Likert con la intencionalidad de recabar la mayor cantidad de opiniones sobre el tema de investigación.

Para el análisis estadístico de los datos, se utilizó la plataforma de software IBM SPSS Statistics, la cual ofrece un amplio análisis estadístico, facilidad de uso y gran flexibilidad para el manejo de los datos. También es importante señalar, que dicho instrumento fue validado por tres profesores especialistas en Metodología de la Investigación, y se realizó una prueba piloto con otros docentes del Centro Regional Universitario de Veraguas.

El instrumento aplicado, se estructuró para determinar en primera instancia aspectos académicos de los encuestados y luego, se organizó las preguntas en materia de ciberseguridad asociados a uso, manejo de los equipos informáticos, recursos

tecnológicos y a los medios de comunicación digital, adicional al proceso de seguridad y respaldo de información.

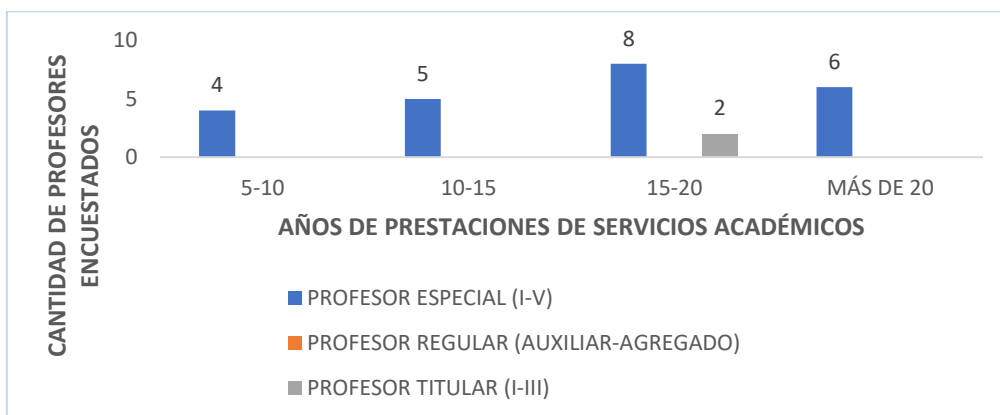
Se investigaron y analizaron cuatro (4) aspectos fundamentales y referentes principales en este estudio: (a) políticas de seguridad en el uso y manejo de equipos informáticos, recursos tecnológicos y medios de comunicación digital, (b) aspectos legales tipificados en la leyes, códigos y demás normas penales asociadas a los delitos contra la seguridad jurídica de los medios electrónicos en Panamá, (c) aspectos relacionados al incremento de los ciberdelitos y, (d) los métodos y procedimientos aplicados al respaldo de información y copias de seguridad.

Con base en los planteamientos de Torgerson y Iannone (2020), con respecto a “The success case method” se diseñó un sistema de evaluación para identificar el nivel de importancia y el índice de criterios (IC), como elementos básicos del estudio.

### 3. Resultados y discusión

Cada respuesta y resultado obtenido a través del instrumento aplicado en línea y de forma remota a los profesores especialistas en el área de Administración de Centros de Información, Auditoría y Seguridad de Sistemas de Información, permite hacer el análisis de los datos recopilados según sus prácticas profesionales y formación académica en materia de ciberseguridad; por lo que, en primera instancia se vincula su experiencia docente, años de servicios y prestaciones académicas, y su relación a su categoría docente actual, como se observa en la figura 1.

**Figura 1. Años de prestaciones de servicios académicos, según categoría docente**



Fuente: Los autores.

Los resultados obtenidos son muy claros y señalan que 21 (84.0%) de los encuestados, evidencian tener más de 10 años de servicios académicos y que

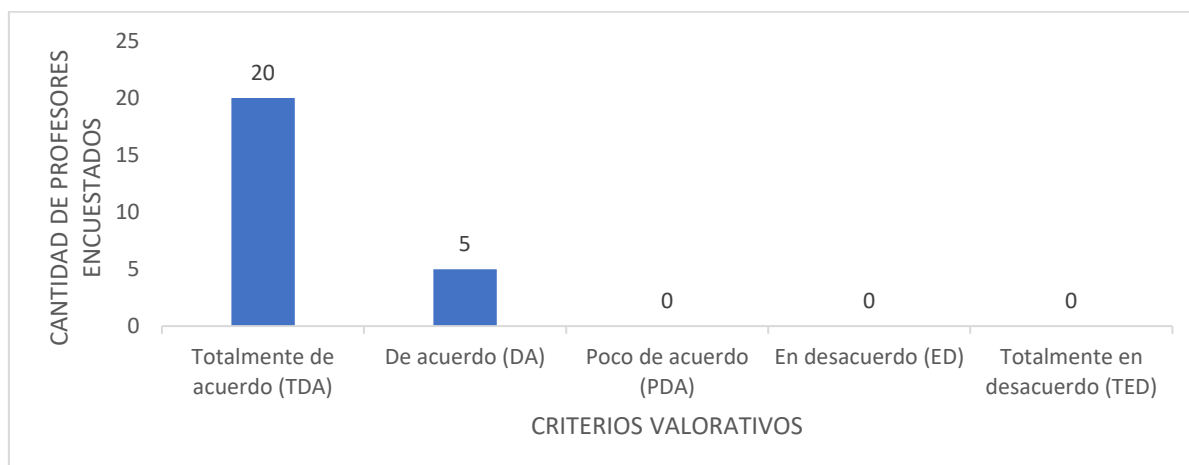
corresponden a la categoría de profesores especiales (nombrados por resolución y se incluyen dos profesores regulares); lo que asegura que son docentes que ya tienen ciertas experticias en la administración de las asignaturas y del contenido teórico-práctico que imparten en el área de investigación.

Aunado a lo anterior, un aspecto fundamental y que desde hace varias décadas se ha venido señalando, es la relación de la experiencia docente, perfeccionamiento, mejoramiento académico y capacitación profesional, de la persona que enseña a nivel superior, como lo destaca SUMMA (2021); ya que, tiene exigencias muy específicas y particulares, y más por el contexto tecnológico donde se desarrolla.

Es muy importante señalar, que el recurso humano profesional del sector tecnológico, debe considerar que la capacitación es un proceso educativo de corto plazo, continuo y dinámico, y que, aplicado de manera sistemática y organizada, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos bien definidos en el área de ciberseguridad (Chiavenato, 2019).

Por otro lado, entrando en los detalles vinculantes a los aspectos de la ciberseguridad, se investigaron los criterios valorativos y la importancia de realizar acciones de docencia en materia de políticas de ciberseguridad en el uso y manejo de equipos informáticos, recursos tecnológicos y medios de comunicación digital; como se muestra en la figura 2.

**Figura 2. Criterios valorativos aplicados a las políticas de ciberseguridad**



Fuente: Los autores.

Es significativo destacar que 20 (80.0%) de los profesores, están totalmente de acuerdo y si consideramos las respuestas del resto; o sea, 5 (20.0%) que están de

acuerdo, inferimos que en su totalidad dan mucha importancia al proceso de docencia de las políticas de ciberseguridad en el entorno digital.

Destaca Reznik (2022), que una política de seguridad define los objetivos y elementos de un sistema informático y del funcionamiento de las redes de computadoras en una organización, ya que dan seguimiento al flujo de datos a través de éstas; lo que resalta la gran importancia y trascendencia de las políticas de seguridad como primer anillo de protección contra los ciberdelitos que se desarrollan y llevan a cabo en el contexto de la web, de internet y de las redes informáticas.

Dado la importancia de las respuestas que se obtuvieron en cada pregunta del formulario aplicado, se establece el denominado índice de criterio ( $IC$ , por sus siglas en español), del cual Fernández et al. (2020), define como la operación matemática asociada al producto del valor de una métrica, por el total de respuestas obtenidas en ese criterio, y su posterior división entre el total de la población encuestada; dicho de otra forma:

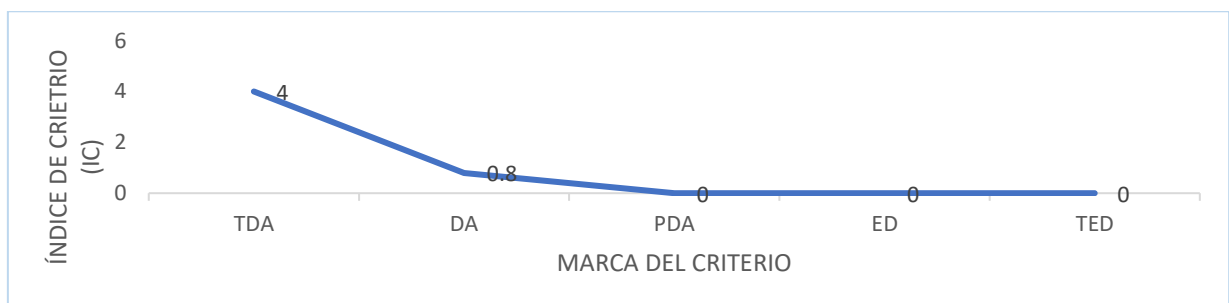
$$\forall IC_j \in N, N, 1 \leq j \leq 5, \forall k \in N, 1 \leq k \leq CDE, IC_j = \frac{\sum_{k=1}^{CDE} C_{j,k}}{CDE}$$

Empleando la ecuación para calcular el índice de criterio ( $IC_1$ ), a los resultados obtenidos en la figura 2, se puede representar de forma matemática de la siguiente manera:

$$IC_1 = \frac{\sum_{k=1}^{CDE} C_{1,k}}{CDE} \quad \therefore \quad IC_1 = 4.0$$

En la figura 3, se exponen los resultados obtenidos para los índices de criterios ( $IC_1$ ) de cada respuesta obtenida, según los datos presentados en la figura 2.

**Figura 3. Índice de criterios ( $IC_1$ )**

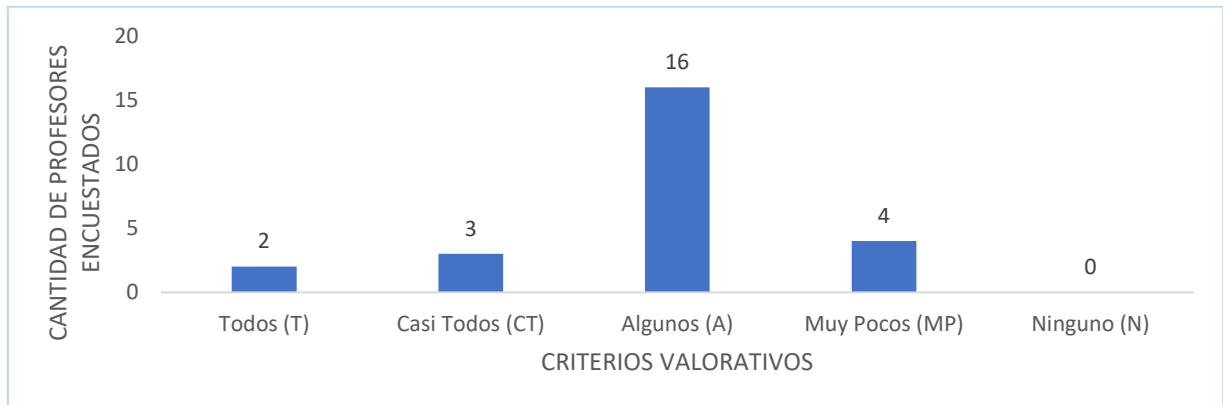


Fuente: Los autores.



Profundizando en el análisis de las respuestas obtenidas, en el siguiente ítem del formulario aplicado, se investigó si conocían los aspectos legales tipificados en las leyes, códigos y demás normas penales asociadas a las actividades y delitos contra la seguridad jurídica de los medios electrónicos en Panamá, por lo que se obtuvieron las siguientes respuestas como se observa en la figura 4.

**Figura 4. Aspectos legales de la seguridad jurídica de los medios electrónicos**



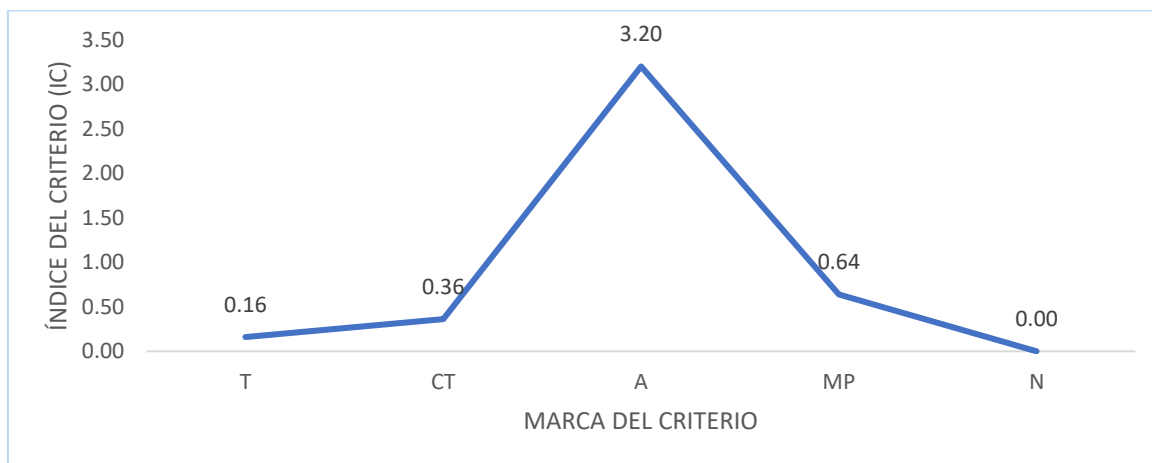
Fuente: Los autores.

Los resultados alcanzados sustentan que 20 (80.0%) de los encuestados, reconocen algunos y muy pocas de las normas legales asociadas a los medios electrónicos en Panamá; lo cual es muy preocupante, ya que pone en evidencia el gran desconocimiento de las normas legales en materia de los delitos contra la seguridad jurídica de éstos.

Aplicando la fórmula para determinar el  $IC_2$ , se obtienen los siguientes resultados como se muestran en la figura 5.

$$IC_2 = \frac{\sum_{k=1}^{CDE} C_{2,k}}{CDE} \quad \therefore \quad IC_2 = 3.20$$

**Figura 5. Índice de criterios ( $IC_2$ )**

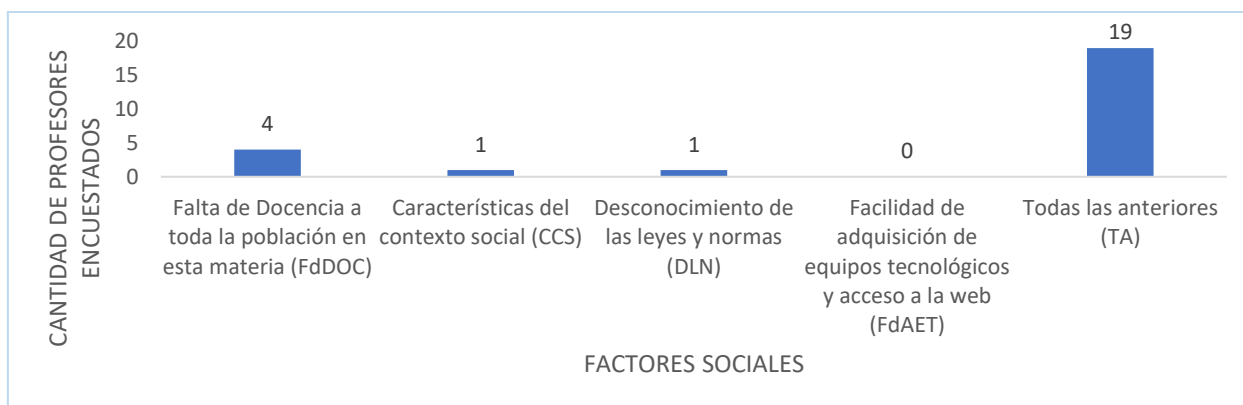


Fuente: Los autores.

Solo al conocer algunos de los aspectos legales en materia de la seguridad jurídica de los medios electrónicos, resulta muy interesante considerar como principio del derecho ignorancia legis non excusat y su asociación con la enseñanza de la seguridad de los medios electrónicos, redes de computadoras, las tecnologías informáticas actuales y los ciberdelitos, como elementos teóricos y prácticos fundamentales propios del concepto de ciberseguridad.

Otro tópico de suma importancia y que forma parte esencial en el proceso de investigación, fue lo referente a los aspectos y factores sociales que tienen mayor incidencia en el incremento de los ciberdelitos en nuestra provincia/región/país; por lo que, se identificaron cuatro áreas temáticas que son muy importantes y que se pueden asociar a tales actividades, como se presenta en la figura 6.

**Figura 6. Factores sociales de mayor incidencia**



Fuente: Los autores.

Es evidente señalar que el 76.0% de los profesores, (19 de ellos), respondieron fuerte y claro que en conjunto estas cuatro áreas temáticas, tienen un alto porcentaje de vinculación con la práctica de conductas no legales asociadas en una primera aproximación a los ciberdelitos. De igual forma, el 16% de los encuestados (4 participantes), reiteran la falta de docencia en materia de seguridad de los medios informáticos y electrónicos; lo que conlleva con urgencia notoria el desarrollo de una cultura de ciberseguridad.

Cabe reiterar que es aquí donde las políticas de seguridad juegan un papel muy importante vinculado a estas áreas temáticas, ya que toda política requiere de un propósito, un ámbito de acción y un responsable para su desarrollo y ejecución (Santos, 2019).

Consecuentemente, empleando la ecuación para calcular el  $IC_3$ , se alcanzan los siguientes resultados como se exponen en la figura 7.

$$IC_3 = \frac{\sum_{k=1}^{CDE} C_{3,k}}{CDE} \quad \therefore \quad IC_3 = 4.75$$

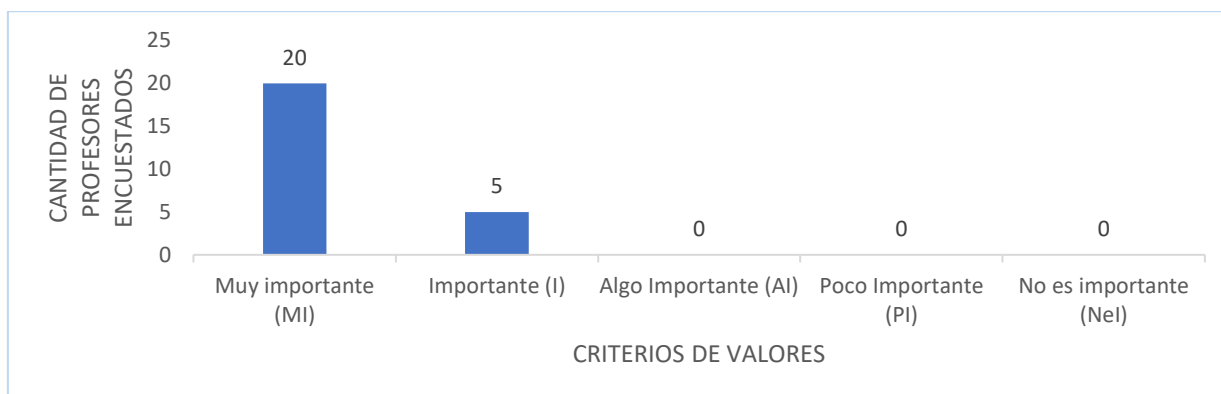
**Figura 7. Índice de criterios ( $IC_3$ )**



Fuente: Los autores.

Otro aspecto investigado y que cada vez más cobra realce a nivel del uso y manejo de los equipos informáticos y dispositivos electrónicos, se vincula a la aplicación de las políticas y procedimiento para el respaldo de la información digital y copias de seguridad; por lo que, 80.0% de los encuestados (20), señalan que es muy importante y 20.0% (5) que es importante, realizar con cierta periodicidad dicho proceso, como se observa en la figura 8.

**Figura 8. Respaldo de la información y copias de seguridad**

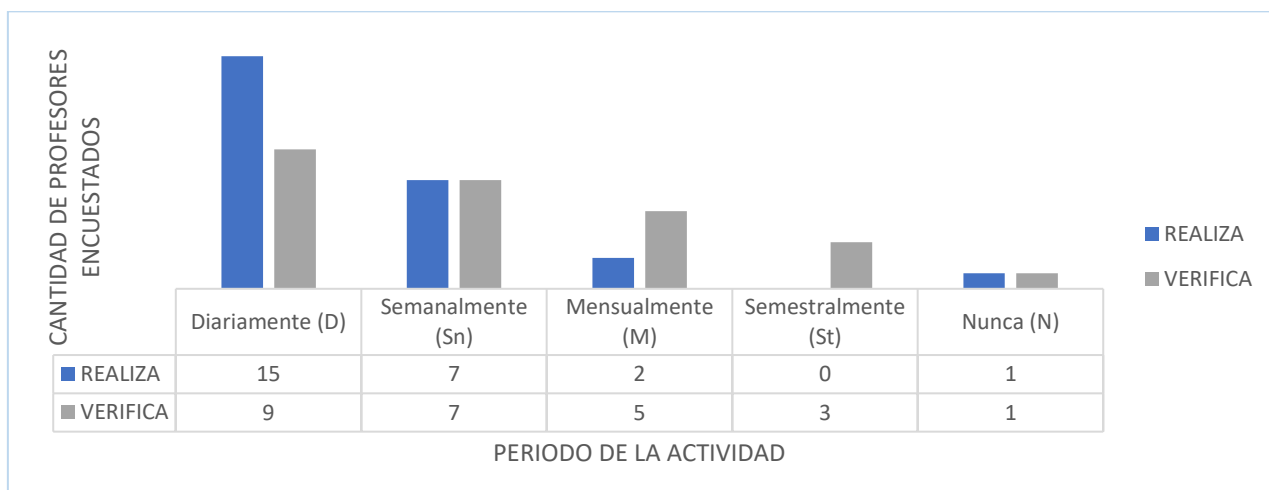


Fuente: Los autores.

Destaca Melone (2021), que el respaldo y la seguridad de la información se vincula a la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información; además de otras propiedades como la autenticidad, la responsabilidad, el no repudio y la confiabilidad, que también pueden estar involucradas.

Derivado de la pregunta antes realizada y de las respuestas obtenidas, se indagó sobre la periodicidad con la cual Realizan y Verifican el respaldo de información y copias de seguridad; por lo que se obtuvieron las siguientes respuestas como se evidencian en la figura 9.

**Figura 9. Respaldo de la información y copias de seguridad**



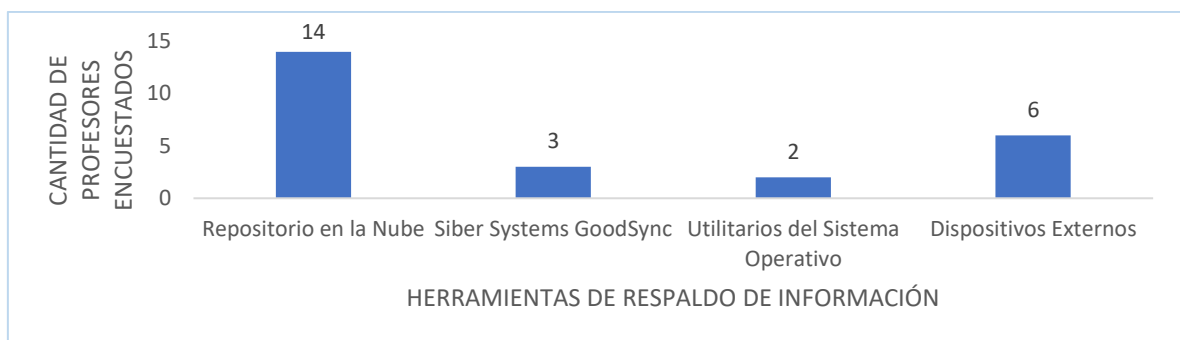
Fuente: Los autores.

Claramente existe una buena práctica para realizar y aplicar procedimientos para el respaldo de la información y sus respectivas copias de seguridad de forma diaria 60% (15 de ellos); sin embargo, el proceso de verificación de respaldo de dicha información, en promedio 20%, (5) lo realiza mensualmente.

Un aspecto muy importante y vinculado a lo antes expuesto, lo destaca National Institute of Standards and Technology (2018), en donde señala la función de protección y salvaguarda de la información y admite que es una capacidad para limitar o contener el impacto ante un posible evento de pérdida de la misma.

Otro tópico fundamental que presenta los resultados que se asocian a la utilización de herramientas informáticas y tecnológicas para ejecutar el proceso de respaldo de la información y la preparación de copias de seguridad, se muestra en la figura 10.

**Figura 10. Respaldo de la información y copias de seguridad**



Fuente: Los autores.

Está claro que 16 (64%) de los docentes encuestados utilizan alguna aplicación informática y aplican procedimientos de respaldo de la información y copias de seguridad en la nube; lo que significa que, al depositar su información en la web, están sujetos a sufrir acciones malintencionadas producto de las nuevas actividades delictivas denominadas cibercrimes.

Reconociendo lo expresado por Intelligent Networks for Critical Business (2022), establece que, en el momento en que se arriesga la información que se dispone, se coloca en una posición vulnerable no sólo a los sistemas; sino a las mismas personas que día a día utilizan las redes de computadoras, las tecnologías y el acceso a la web, como medios y elementos de trabajo, negocio, estudio y entretenimiento.

Para culminar, se han presentado los argumentos, explicaciones y los resultados obtenidos a través del formulario en línea de forma remota aplicado a los profesores de las ocho unidades académicas que participaron de la investigación.

#### 4. Conclusiones

- La sociedad actual es altamente tecnológica y dependiente de procesos y actividades que requieren del uso constante de internet y del acceso a la web como medio de comunicación e intercambio de información; lo que conlleva la puesta en práctica de nuevas y mejores estrategias de defensa y salvaguarda de todos los bienes y recursos que, los usuarios día a día disponen, comparten, colaboran, intercambian o se depositan en la web.
- La omnipresencia de las tecnologías de la información y comunicación, el uso de las redes de computadoras, el acceso a la red internet y, por ende, a la web, son elementos fundamentales para modificar todos los hábitos y la manera de conectarnos, actuar, compartir, construir y colaborar; por lo que, se hace justo y necesario adoptar una cultura tecnológica y de ciberseguridad como un nuevo estilo de vida en un mundo digital.
- Un aspecto muy preocupante y que obedece al marco legal establecido en el Código Penal Panameño, se vincula a la ausencia directa en la presentación de las nuevas conductas criminales y prácticas delictivas que se presentan y desarrollan sobre el ciberespacio; lo que pone de manifiesto la falta de leyes que reglamenten dichas acciones en materia de ciberdelitos y ciberseguridad.
- A pesar de los múltiples esfuerzos realizados por parte del Ministerio Público, Policía Nacional, Ministerio de Seguridad Pública y de otras entidades del Estado, en materia de capacitación del recurso humano y docencia sobre ciberdelitos, es muy importante señalar que sólo se abordan temas sobre delitos como estafa, delitos contra la seguridad informática, la extorsión, criptomonedas, estructura de internet, análisis forense, entre otros; lo cual no es suficiente, ya que se requiere de un enfoque más técnico y práctico en esta materia.
- La evolución legal debe ir en concordancia con los avances tecnológicos, de manera que se minimicen los vacíos legales que permitan la impunidad en este tipo de acciones delictivas; por lo que, el estudio y análisis de la relación de la trilogía: ciberdelitos, normas legales y políticas de seguridad, cobran mayor importancia cada día.
- Se requiere de la experticia técnica para contrarrestar las nuevas acciones delictivas que aparecen día a día sobre el ciberespacio y la web, como, por ejemplo:

ransomware, rootkits, adware, zero day, ataques a redes wi-fi, suplantación de identidad digital, ataques de tipo man in the middle, DoS, DDoS, ingeniería social, sharenting, sexting, grooming, doxxing, entre otros más; y que existan las normales legales especializadas y reglamentadas que atiendan estas acciones criminales.

- Se debe desarrollar programas de capacitación del recurso humano y concienciación en todos los niveles académicos y profesionales en materia de ciberseguridad, en cada institución del Estado; ya que resulta una de las mejores y más económicas estrategias de prevención de riesgos contra los ciberdelitos.
- Desde el punto de vista de la investigación, se requiere del diseño, desarrollo y ejecución de nuevas políticas de ciberseguridad; las cuales deben estar encaminadas a las cuatro áreas temáticas propuestas, ya que recogen el sentir de los especialistas de seguridad.

### **Agradecimientos**

A los coordinadores y profesores de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación de las ocho Unidades Académicas que participaron en el estudio: Luis Carlos Poveda, Daniel Serrano, Ronald Mitre, Germán Alonso, César Delgado, Rafael Díaz, Obeth Ponte y Belén González, que brindaron su tiempo en la consecución de la información solicitada.

### **Referencias bibliográficas**

- Agustina, J. (2021). Nuevos retos dogmáticos ante la cibercriminalidad: ¿Es necesaria una dogmática del ciberdelito ante un nuevo paradigma? *Estudios Penales Y Criminológicos*, 41(21), 705-777. <https://doi.org/10.15304/epc.41.7433>
- Alexandrou, A. (2022). *Cybercrime and Internet technology theory and practice: the computer network infrastructure and computer security, cybersecurity laws, internet of things (IoT), and mobile devices*. CRC Press.
- Chaudhuri, A. (2019). *Survey Sampling*. CRC Press.
- Chaudhuri, A., y Pal, S. (2022). *A Comprehensive Textbook on Sample Surveys*. Springer.
- Chiavenato, I. (2019). *Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones*. (10ª. ed.). McGraw-Hill.

- Fernández, L., Rodríguez, D., Monge, R., Rodríguez, Ó., y Dutari, R. (2020). Nivel de formación y necesidad de capacitación en entornos virtuales como factores claves para el desarrollo académico-profesional del recurso humano en cuatro unidades académicas de la Universidad de Panamá. *Visión Antataura*, 4(2), 79-101. <https://doi.org/10.48204/j.vian.v4n2a6>
- Fratti, S. (junio de 2018). *Panamá: Un país con la necesidad de una legislación sobre cibercrimen*. Instituto Panameño de Derecho y Nuevas Tecnologías (IPANDETEC), Derechos Digitales y Tecnología en América Latina. [https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/minuta\\_ipandetec.pdf](https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/minuta_ipandetec.pdf)
- Ghonge, M., Pramanik, S., Mangrulkar, R., y Le, D.-N. (2022). *Cyber Security and Digital Forensics [Ciberseguridad y análisis forense digital]*. John Wiley & Sons.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Ciberseguridad de España. (2022). *Conoce INCIBE*. <https://www.incibe.es/que-es-incibe>
- Intelligent Networks for Critical Business. (2022). *Guía de Ciberseguridad*. Intelligent Networks for Critical Business.
- Kremling, J., y Sharp, A. M. (2018). *Cyberspace, cybersecurity, and cybercrime*. SAGE Publications.
- Marín, A. F. (2017). 11 de septiembre de 2001: seguridad global entre ayer y hoy. *Perspectivas en Inteligencia*, 9(18), 23-34. <https://doi.org/10.47961/issn.2145-194X>
- Melone, M. (2021). *Designing Secure Systems*. CRC Press.
- Metcalfe, A., Green, D., Greenfield, T., Mansor, M., Smith, A., y Tuke, J. (2019). *Statistics in Engineering with Examples in MATLAB and R (Second ed.)*. CRC Press.
- Ministerio de Seguridad Pública. (2021). *Consolidado de los 15 Títulos del Código Penal por mes y por provincias: Enero–Diciembre del 2021*. Ministerio de Seguridad Pública, Sistema Nacional Integrado de Estadísticas Criminales, Panamá.
- Ministerio Público de Panamá. (2019). *Texto Único del Código Penal Actualizado*. Procuraduría General de la Nación, Oficina de Implementación del Sistema Penal Acusatorio, Panamá.



- Ministerio Público de Panamá. (18 de mayo de 2021). *El Ciberdelito es Real*. Ministerio Público y Policía Nacional lanzan campaña de prevención del delito. <https://ministeriopublico.gob.pa/el-ciberdelito-es-real-ministerio-publico-y-policia-nacional-lanzan-campana-de-prevencion-del-delito/>
- Muñoz Machado, S. (2022). *Ignorantia legis non excusat*. <https://dpej.rae.es/lema/ignorantia-legis-non-excusat>
- National Institute of Standards and Technology. (2018). *Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity*. United States Department of Commerce. <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.04162018>
- Oakley, J. G., Butler, M., York, W., Puckett, M., & Sewell, J. (2022). *Theoretical Cybersecurity: Principles and Advanced Concepts*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8300-4>
- Pons, V. (2017). Internet, la nueva era del delito: ciberdelito, ciberterrorismo, legislación y ciberseguridad. *Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad* (20), 80-93. <https://doi.org/10.17141/urvio.20.2017.2563>
- Reznik, L. (2022). *Intelligent Security Systems: How Artificial Intelligence, Machine Learning and Data Science Work for and Against Computer Security*. John Wiley & Sons.
- Rodríguez C., O., Dutari D., R., Fernández G., L., Rodríguez F., D., y Díaz R., K. (2021). Identificación de criterios académicos y técnicos para la selección de simuladores como recursos didácticos aplicados a la enseñanza de asignaturas prácticas en la licenciatura en informática para la gestión educativa y empresarial. *Visión Antataura*, 5(2), 50-66. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/2522>
- Santos, H. (2022). *Cybersecurity: a practical engineering approach*. CRC Press.
- Santos, O. (2019). *Developing Cybersecurity Programs and Policies*. Pearson Education.
- Skulmoski, G. (2022). *Shields Up: Cybersecurity Project Management*. Business Expert Press.
- SUMMA. (2021). *Experiencias de desarrollo profesional docente en América Latina en contextos COVID-19 y su vinculación con tecnologías digitales*. Universidad Católica Silva Henríquez, Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe, SUMMA, y el Centro de Investigación para la

Transformación Socio-Educativa (CITSE). <https://www.summaedu.org/wp-content/uploads/2021/10/Informe-EXPERIENCIAS-DE-DESARROLLO-2.pdf>

Tanenbaum, A., Feamster, N., y Wetherall, D. (2021). *Computer Networks (Sixth ed.)*. Pearson Education.

Torgerson, C., y Iannone, S. (2020). *What works in talent development: Designing Microlearning*. ATD Press.

Triola, M. (2018). *Estadística*. (12.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.

Universidad de Panamá. (15 de julio de 2022). *Estructuras Académicas Actualizadas hasta el 12 de abril de 2022*. Universidad de Panamá, Vicerrectoría Académica. Dirección Curricular y Evaluación de Documentación Académica. [https://siged.up.ac.pa/eacademicas/?paso=2&cod\\_facultad=24](https://siged.up.ac.pa/eacademicas/?paso=2&cod_facultad=24)

van Woudenberg, J., y O'Flynn, C. (2022). *The Hardware Hacking: Breaking Embedded Security with Hardware Attacks*. No Starch Press.

## Requerimientos de software: aportes e innovaciones para los sistemas de información en Panamá

### Software requirements: contributions and innovations for information systems in Panama

*Roberto D. Gordon Graell<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá; [roberto.gordon@up.ac.pa](mailto:roberto.gordon@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-8468-4910>

**Resumen:** Los sistemas de información están cada día más cerca de los usuarios a través de diversos dispositivos y aplicaciones que representan la multiplicidad de empresas proveedoras y desarrolladores. Independientemente de la metodología de diseño los ingenieros de software deben satisfacer las necesidades del usuario en una interfaz que sea eficiente y amigable en el entendido de que no todos los usuarios son nativos digitales o su interacción con las tecnologías es mínima, cuando no nula. El artículo presentado es una investigación documental sobre los requerimientos de software y las características de accesibilidad, facilidad de uso y seguridad que representa para el usuario en salud, trabajo y educación como fenómenos sociales relativos a todos los ciudadanos. La principal conclusión es el estado panameño debe invertir en el desarrollo de la infraestructura digital de soporte como política de Estado para que los sistemas de información cumplan con su rol con eficiencia.

**Palabras clave:** Ingeniería de software, interfaz de usuario, sistemas de información, requerimientos de software.

**Abstract:** Information systems are increasingly closer to users through various devices and applications that represent the multiplicity of suppliers and developers. Regardless of the design methodology, software engineers must satisfy the user's needs in an interface that is efficient and friendly in the understanding that not all users are digital natives, or that their interaction with technologies is minimal, if not null. This article is a documentary research on the requirements of software and the characteristics of accessibility, ease-of-use and security that it represents for the users in health, work and the education sectors as social phenomena related to all citizens. The main conclusion is that the Panamanian Government must invest in the development of digital infrastructure support as a government policy for information systems to fulfil their role efficiently.

**Keywords:** Software engineering, information systems, user interface, software requirements.

## 1. Introducción

Los sistemas digitales de información son una realidad al alcance del ciudadano común y corriente. Forman parte de su cotidianeidad y, en algunos casos, son el origen de fenómenos sociales que sin su utilización serían imposibles. Desde aplicaciones de sistemas de información para geolocalización, seguridad personal, comunicación móvil hasta para disciplinas del conocimiento científico como la bioinformática, la digitalización es la marca de una nueva época de la humanidad (Martínez et al., 2020).

En el marco del capitalismo mundial y de las economías de libre mercado, la competencia por mejores productos es una de las reglas permanentes. En la ingeniería del software, la competencia por mejorar funciones de programas anteriores y del diseño de sistemas de información, cada vez más rápidos y utilitarios, es la línea de acción. El usuario/cliente no mirará la norma de calidad ISO correspondiente, o sus alternativas, no leerá las especificaciones ni condiciones de uso. Esperará un producto de calidad que se adapte a sus necesidades y al mejor precio del mercado. El reto de la ingeniería del software es mantenerse al día a través de un producto de calidad actual (Ovalles, 2018).

En primer plano aparecen los requerimientos del software, que es el producto principal. Ese compendio complejo de algoritmos para que el equipo que tenga en sus manos, o la aplicación que tenga el hardware, cumpla la función que espera, a través del manejo de la información. Pressman (2010) aclara la dualidad del software:

[...] el software tiene un papel dual. Es un producto y al mismo tiempo es el vehículo para entregar un producto. En su forma de producto, brinda el potencial de cómputo incorporado en el hardware de cómputo o, con más amplitud, en una red de computadoras a las que se accede por medio de un hardware local. Ya sea que resida en un teléfono móvil u opere en el interior de una computadora central, el software es un transformador de información —produce, administra, adquiere, modifica, despliega o transmite información... Como vehículo utilizado para distribuir el producto, el software actúa como la base para el control de la computadora (sistemas operativos), para la comunicación de información (redes) y para la creación y control de otros programas. (pp. 2-3)

Para el diseño de sistemas de información existen diferentes metodologías. La literatura científica señala cada una con sus particularidades. Se diferencian en el proceso que realizan para el desarrollo de los programas. Son: clásicas, o modelos de proceso prescriptivo; las orientadas a objetos, o que trabajan en parcialidad de sistemas; las ágiles, suponen usuarios que requieren un software para todas las operaciones organizacionales posibles y las basadas en principios científicos (hipótesis, prueba, resultado) de ingeniería y gestión con enfoques sistemáticos y disciplinados de desarrollo y metas (Wong, 2017).

Una de las proezas de la digitalización es la multiplicación exponencial de usuarios con sistemas de información que permiten a otros sistemas de información comportarse como usuarios autónomos con la machine learning y la Inteligencia Artificial (IA) como principio de los procesos productivos de la industria 4.0 y que marca la digitalización como la base de la denominada nueva revolución industrial (Rozo, 2020). Eso significa que los requerimientos de software deben atender situaciones muy complejas de encadenamientos productivos, muchas veces transnacionales.

Si se circunscribe el uso de la digitalización tecnológica a los usuarios humanos, los números, para la primera mitad del año 2022, se pueden calificar como impresionantes tomando en cuenta las desigualdades de conexión y desarrollo tecnológico digital en el mundo. Solo en el uso de las redes sociales se cuantifican más de 4.600 millones de usuarios, un 58% de la población mundial, y el dato se limita a la recreación y entretenimiento (Hall, 2022).

Sin importar el método de diseño existe el usuario/cliente. Desde una de las perspectivas del diseñador/vendedor existen dos tipos de usuarios de software: El individual, cuyo producto satisface sus necesidades particulares y que va desde una persona con un teléfono móvil en la mano hasta una organización social, empresarial o no, entre cuyos requerimientos de software, se debe alcanzar un sistema de información común a sus participantes, según la complejidad de la organización y el número de participantes.

El otro usuario es el colectivo. El que está formado por el conglomerado humano y artificial que hace uso de cualquier tecnología digital disponible bajo la premisa de la libertad de opción de compra con el supuesto de su funcionamiento eficiente en diferentes y diversos ecosistemas digitales. Desde el surgimiento de la informática los principales usuarios/clientes son los gobiernos nacionales. La tecnología de la información agilizó las formas de la administración pública, las formas de gobernanza ahora tienen un apartado digital que los hace más eficientes y participativos (González y Rivera, 2021).

Los ecosistemas digitales son el ambiente artificial que las tecnologías digitales le aportan a la realidad de la humanidad del presente y que disfrutan más las gentes de algunas regiones del planeta debido al desarrollo tecnológico desigual. El mundo de los sistemas de información aportó una variable a las formas de medición del desarrollo

social: El nivel de digitalización, cuyos indicadores miden la disposición, uso y calidad de los sistemas digitales en los diferentes países. En la región Latinoamericana, entre los años 2014 y 2018, determinaba una tasa de crecimiento anual moderada (Agudelo et al., 2020).

Para la gobernanza pública moderna los sistemas de información son una herramienta fundamental que significan eficiencia y eficacia, como quedó demostrado en la reciente crisis social provocada por la pandemia del coronavirus COVID-19. Para el apartado digital del Estado, una política de gobierno inteligente es la de aumentar, en número y calidad, los ciudadanos digitales, aquellos que usan la tecnología de la información para actividades de su vida que, les permite una mejor disposición de tiempo y calidad de vida.

La ingeniería del software está en la obligación de entender los requerimientos de los usuarios para encontrar la solución tecnológica que más se adapte a sus necesidades. Actualmente, esas necesidades para la sociedad se enfocan en la accesibilidad a internet como medio de comunicación, la facilidad de uso de los dispositivos y aplicaciones y la seguridad de los datos que se transmiten a través de la red.

Entre los fenómenos sociales más sensibles para los ciudadanos están el acceso a la salud, el trabajo y la educación. El objetivo de este artículo es analizar cómo deben ser los requerimientos del software en Panamá, cuales son las características que permiten el valor agregado de la innovación y aportan para facilitar, al usuario, la eficacia y el disfrute de las tecnologías digitales para mejorar su calidad de vida y, en común, la de la sociedad panameña.

## **2. Metodología**

Este artículo en una revisión de literatura sobre los requerimientos del software para facilitar digitalmente las actividades de las personas como son el acceso a la salud, el trabajo y la educación. Es un análisis sobre las características en que se fundamentan los diseños de software para que la interfaz de usuario sea lo más amigable posible.

Se realizó una revisión sistemática en la red con apoyo en los buscadores académicos, de documentos que relacionen la gobernanza pública, las tecnologías digitales y los fenómenos sociales de salud, trabajo y educación. En una primera etapa se seleccionaron 63 documentos, en una segunda etapa, con la lectura del resumen y la

introducción, se seleccionaron como muestra representativa, los que se incluyen en el cuerpo del artículo.

### **3. Desarrollo**

La gobernanza de los datos en los canales digitales es una cuestión de Estado por lo que, para los resultados de la búsqueda, se consideró importante la mención de la participación del gobierno, como referencia de la obligación de participación y regularización que le corresponde. Para el mejor desarrollo del texto se subdividió el análisis en los fenómenos sociales de salud, trabajo y educación universitaria.

#### **3.1 Salud**

Recibir la prestación del servicio de salud por parte del Estado es un derecho establecido en la Constitución nacional panameña. Actualmente se debate entre la privatización del servicio y la prestación universal, a cualquier ciudadano, del que depende de las instituciones públicas. Centeno (2018) hace una radiografía de la situación problemática de los sistemas de salud del continente que incluye EEUU, Brasil, Colombia, Chile y Panamá aseverando que su ineficiencia se debe al modelo de máxima ganancia, mínima inversión y pocas responsabilidades administrativas y judiciales para los prestadores del servicio.

El modelo implica un atraso estructural que incluye anacronía, impericia e ineficiencia en el uso de los sistemas de información en los procesos médicos. Deja ver que, en países que se apoyan en la digitalización, como parte de la racionalización de los sistemas de salud, la eficacia del servicio aumenta mucho con la consecuente mejora de la salud pública. Centeno (2018) citando a Economist et al. (2017) señala que:

Nuevas tecnologías de la información están permitiendo a los especialistas tratar a pacientes a la distancia. Tal es el caso de la unidad de cuidado de salud de Fortis en la India que ofrece consultas remotas en línea, utilizando una nube llamada “SilverCloud” que dispara la productividad al integrar la información médica de todos los pacientes. (p. 61)

Veiga y Preciado (2021) analizan como las gobernanzas públicas, incluida Panamá, se apoyaron en los sistemas de información para evitar el colapso de los sistemas sanitarios en la crisis social que significó la pandemia y que complementaron con el uso

del código QR para rastrear focos pandémicos activos en tiempo real, hacer seguimiento de personas con que contactaron, o en contacto, con infectados, cuarentena y aislamiento. De igual forma se usó, en coordinación internacional, para la descarga del certificado digital anti COVID-19 en los aeropuertos.

Como parte de todo un sistema de rastreo la aplicación QR trabajó en conjunto con la Inteligencia Artificial (IA) generando mapas sanitarios en tiempo real. Veiga y Preciado (2021) refieren a Gan y Culver (2020) en su investigación:

[...] en China los usuarios escanean códigos QR para compartir información sobre su estado de salud e historial de viajes... Este sistema fue desarrollado por el departamento de salud chino en conjunto con dos de sus gigantes de internet: Alibaba y Tencent. (p. 43)

Los requerimientos del software de la tecnología del código QR como sistema de información compacto y de fácil acceso para el ciudadano obligan ecosistemas digitales avanzados en consonancia con las evoluciones tecnológicas.

En tecnología para la salud se encuentran un sinnúmero de investigaciones en los buscadores técnicos y académicos de Internet. Llama la atención los que tienen una perspectiva preventiva en que, la gestión de la salud individual, tiene un componente importante de la participación del paciente desde la generación de datos y seguimiento. Un ejemplo en Panamá es el trabajo de Samudio y Villarreal (2017) quienes presentan un prototipo de plataforma para el seguimiento de la salud de pacientes hipértensos:

[...] la conexión de dispositivos biométricos a través de la tecnología Bluetooth, WiFi, entre otros. Estos dispositivos son responsables de capturar datos del paciente o del usuario. Esta información se almacena en el dispositivo móvil (Smartphone, Tablet, computadora) a través de una base de datos remota alojada en un servidor central. (p. 88)

El común de los trabajos es que determina requerimientos de software para el uso constante del paciente, no en una central médica ni en una base de datos, por lo tanto, deben ser interconectados en tiempo real, auditables, dinámicos, que permitan el seguimiento y la prevención en base a sus registros y la construcción de modelos endémicos de comportamiento de la salud pública.



### 3.2 Teletrabajo

Entran en juego la inmediatez del dato y la rapidez de conectividad. Si la salud amerita datos en tiempo real el teletrabajo, de forma sincrónica, requiere de la conexión inmediata como parte del esquema laboral. El trabajo a distancia por medios digitales era una tendencia en crecimiento aún antes de la pandemia del COVID-19. Al utilizar los buscadores académicos se encuentran trabajos datados desde el año 2011 en los que se analizan las implicaciones de un fenómeno creciente y evolutivo.

Diferentes autores analizan el fenómeno desde diversos puntos de vista desde la eficiencia empresarial hasta las afectaciones de la salud. Lozada (2016) presenta un análisis de los requerimientos necesarios, de los trabajadores, para la actividad y la regulación legal necesaria en el entendido de que puede ser una solución de inclusión para personas de grupos vulnerables.

Desde hace ya una década atrás el trabajo a distancia con medios digitales no es una novedad. Es una fórmula de producción que permite el desarrollo de actividades laborales en las que, el trabajador, no necesariamente está en el lugar de trabajo. En Europa forma parte del trabajo de los empleados públicos en una conceptualización que lo incluye como una nueva forma de organización para la prestación laboral, de carácter no presencial mediante el uso de medios telemáticos (Villalba, 2017).

Villalba (2017) hace un amplio análisis de las implicaciones para el trabajador, la institución pública y como la forma cambia la legislación laboral en España. Un apartado señala la obligatoriedad del empleador para dotar de equipos “[...] en función de la disponibilidad tecnológica y la seguridad de los sistemas, garantizando la accesibilidad, agilidad, seguridad y confidencialidad de la comunicación” (p. 230). Se presentan los tres requerimientos de software fundamentales para el ciudadano digital.

En Panamá, Hidalgo (2020) señala que el teletrabajo es una realidad en el país aún antes del COVID-19. Refiere a la Asamblea Nacional (2020) cuya legislación define los conceptos teletrabajo y teletrabajador en términos muy similares a los de la legislación internacional, aunque en el segundo aclara que estará “ejecutando sus labores por medio de tecnologías de la información y las comunicaciones”(p. 230). Sobre las TIC las define como: “conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento tratamiento, comunicación, registro y presentación de información en

forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética” (Asamblea Nacional, 2020, p. 31).

Ese conjunto de tecnologías implica la necesidad de una infraestructura digital cuyos requerimientos de software permitan, al empleador, medir una relación laboral que genere rentabilidad. La velocidad de conexión, la seguridad de los datos, la estabilidad de los sistemas y los medios de soporte entran en juego a la hora del diseño de la ingeniería del software para lo que existen variadas metodologías de diseño en sistemas como 4G y 5G que “inmediatizan” cada vez más los tiempos de conexión (Zumba y León, 2018).

### **3.3 Educación**

La educación a distancia por medios virtuales toma cada día más relevancia gracias a los avances de las plataformas educativas. Castillo et al. (2017) presenta el desarrollo de una aplicación denominada Mobile Learning Adapter (MLEA, por sus siglas en inglés) para el aprendizaje virtual móvil, diseñado colaborativamente entre la Universidad do Vale do Rio dos Sinos-UNISINOS, Brasil y la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), que posibilita a los usuarios de dispositivos móviles de base Android el acceso a los cursos desarrollados en el sistema administrador de contenidos Moodle.

En el análisis de los requerimientos del software dio como resultado que la interfaz debe ajustarse a distintos dispositivos, permitir acceso a diferentes cursos de la UTPvirtual en la plataforma Moodle, permitir la localización de los participantes y la participación en las diversas actividades de comunicación sincrónicas y asincrónicas. “Otras necesidades de usuario identificadas incluyen: Cargar y descargar archivo, elegir grupo, sincronizar agenda, responder tareas y pruebas, ver Calificación, configurar alerta” (Castillo et al., 2017, p. 2).

En ese orden de ideas, Jurado y Miguelena (2019) analizan los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) de la UTP, como aplicaciones de apoyo a la Learning Management System (LMS, por sus siglas en inglés) y presentan un trabajo para la implementación de un Data Mart en base a la inteligencia de negocios para la plataforma académica MOODLE de la UTP, utilizando metodologías de desarrollo de software ágil Business Event Analysis & Modeling (BEAM, por sus siglas en inglés), basados en su caracterización de la plataforma a saber:

- Basada en la pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.). Fue registrado como licencia pública
- GPL (GNU), es decir es un software libre de uso.
- Tiene una interfaz moderna, fácil de utilizar y compatible.
- Apropriada para el 100% de clases en línea.

El tercer aspecto es la base de la interfaz de usuario y el requerimiento de software, si no más importante, más resaltante. Fácil de utilizar, significa accesibilidad y amabilidad del sistema. La modernidad significa la velocidad de conexión y la fiabilidad del sistema y compatible que se adapte a las diferentes marcas comerciales de dispositivos tecnológicos.

La accesibilidad a la red es la variable de la gobernanza pública en relación a la posibilidad de los ciudadanos de conectarse digitalmente a la sociedad de la información y el conocimiento. Es una manera de medir la brecha digital que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define como la diferencia entre individuos, áreas residenciales, áreas de negocios y geográficas para acceder a las TIC y el uso de Internet tomando en cuenta los diferentes niveles socioeconómicos, que se refleja tanto entre países como dentro de los mismos (Urribarri, 2021).

Sin tomar en cuenta los números de diferentes instituciones y autores sobre la desigualdad social de Panamá, pre y pos-pandemia, se hace evidente que cualquier diseño de software tiene como prerrequisito la posibilidad de acceso a grandes sectores de la población excluidos de los beneficios de las tecnologías digitales. Implica diseños relativamente “baratos” cuyo costo de funcionamiento y obsolescencia no encarezca dispositivos y aplicaciones y, más que una solución, represente una forma de exclusión.

Otro requisito es el alcance de la conectividad sabiendo que la disposición geográfica y social del país, un modelo altamente dualizado, destacando la dualidad urbano-rural y la dualidad ciudad-comarcas, es un obstáculo para la gobernanza pública en inversión en infraestructura de soporte digital. Se requiere de dispositivos móviles y conexión inalámbrica, lo que implica mayor posibilidad de banda y autonomía de dispositivos y aplicaciones.

La protección de datos y la vulnerabilidad de los sistemas es un problema recurrente desde la invención del primer computador. La ciberseguridad es el término acuñado por la industria informática para definir la protección de los sistemas de

información y los datos que los conforman. Los ataques pueden venir contra los sistemas y/o contra la vulneración de los datos. Es un problema que evolucionó, negativamente, desde el surgimiento de las tecnologías digitales y que alcanza niveles de seguridad de Estado. El derecho a la privacidad se ha visto afectado profundamente por Internet, de variadas formas y maneras, al punto que la organización de Naciones Unidas (ONU) adoptó diversas resoluciones relativas para su protección (UNESCO, 2019).

La vulnerabilidad de los sistemas, públicos y privados da surgimiento al Índice Mundial de Ciberseguridad (IMC), una colaboración entre el sector privado y Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) la seguridad de la conectividad, que tiene sus bases en la Agenda sobre Ciberseguridad Global de la UIT y evalúa el nivel de compromiso de los países con cinco variables: medidas jurídicas, medidas técnicas, medidas organizativas, creación de capacidades y cooperación internacional (Joyanes, 2017).

Independientemente de las variables generales y la clasificación de las medidas, el ciudadano virtual moderno requiere de la protección de sus datos en sistemas de información digital cada vez más accesibles y fáciles de manejar para la realización de actividades de su vida cotidiana. El comercio electrónico es uno de estos ejemplos. Velásquez y Carrasco (2022) reflexionan sobre el modelo de negocios derivado del comercio por redes sociales el cual, está libre de cualquier tipo de regulación legal y se presta para el surgimiento de diversas situaciones irregulares como la estafa, la usurpación de identidad el *phishing* y el robo de datos, entre otros.

Velásquez y Carrasco (2022) dejan saber que, en la República de Panamá las leyes al respecto no definen la figura de red social. Es un vacío de seguridad privada y pública, por su carácter de internacionalidad no sujeta a otra regulación que las de las propias empresas que prestan el servicio. No se le puede pedir al ingeniero de software que sea el controlador de los datos privados del usuario, pero sí que los sistemas de información diseñados aprendan a reconocer cuando el usuario está próximo a proveerlos y le alerte sobre su uso y la posibilidad de entornos maliciosos.

#### 4. Conclusiones

- Para el ciudadano común es de fundamental importancia la accesibilidad, que significa la disposición de infraestructura digital tecnológica. El Estado panameño debe tener políticas de inversión y reinversión permanente para que la gobernanza digital se mantenga actualizada y competitiva.
- Los diseños de la ingeniería de software deben fundamentarse en el fácil acceso, la agilidad del sistema, facilidad de manejo, interconexión, confiabilidad del sistema y la seguridad de sus datos. La ingeniería del software es una disciplina que requiere de actualización constante e investigación permanente. De igual forma requiere innovación y pensamiento disruptivo. En una sociedad altamente tecnológica es una profesión competitiva y una ocupación que debe estar entre las prioridades de la formación y desarrollo académico de un país.
- Los requerimientos de software para la gobernanza pública deben abarcar, con calidad, el cubrimiento de las necesidades básicas de toda la población. Educación, salud y trabajo son fenómenos sociales que, cada vez más, encuentran apoyo en los sistemas de información como forma de alcance y acceso.
- La digitalización es un proceso que avanza en las diferentes sociedades según la calidad de la gobernanza pública y el nivel de desarrollo económico y tecnológico de cada país. Las desigualdades sociales se reducen con el uso masivo de los sistemas de información y es un proceso que, eventualmente alcanzará todos los rincones del planeta.

#### Referencias bibliográficas

- Agudelo, M., Chomali, E., Suniaga, J., Núñez, G., Jordán, V., Rojas, F., Negrete, J., Bravo, J., Bertolini, P., Kats, Raul., Collarda, F., Jung, J. (2020). *Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al Covid-19*. CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/4/OportDigitalizaCovid-19\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/4/OportDigitalizaCovid-19_es.pdf)
- Castillo, A., de-Clunie, G., Riley, J., y Rodríguez, k. (2017). Casos de uso para el desarrollo de una aplicación de aprendizaje móvil. Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales. *Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica de Panamá*. <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/2344>

- Centeno, B. (2018). Los servicios públicos de salud en la República de Panamá: Lo que hay que cambiar para mejorar la calidad. *Plus(+)**Economía*, 6(1), 51-64. <http://pluseconomia.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/43/200>
- González, N., y Rivera, R. (2021). El gobierno digital en el nuevo paradigma de la Gestión Pública. *DYCS VICTORIA*, 3 (2), 23-36. <https://dycsvictoria.uat.edu.mx/index.php/dycsv/article/view/124/51>
- Hall, S. (2022). *Digital report 2022: El informe sobre las tendencias digitales, redes sociales y mobile*. <https://wearesocial.com/es/blog/2022/01/digital-report-2022-el-informe-sobre-las-tendencias-digitales-redes-sociales-y-mobile/>
- Hidalgo, J. (2020). Conociendo la Ley de teletrabajo en Panamá. *Plus(+)**Economía*, 8(1), 27-36. <https://revistas.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/440>
- Joyanes, L. (2017). La colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0). *Cuadernos de estrategia*, (185), 19-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6115620>
- Jurado, D., y Miguelena, R. (2019). Implementación de un Data Mart como una solución de inteligencia de negocios aplicando metodología ágil en base a la plataforma académica MOODLE de la Universidad Tecnológica de Panamá. *Revista De Iniciación Científica*, 5(1), 34-43. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/2229>
- Lozada, L. (2016). *El Teletrabajo: Una modalidad de trabajo eficiente que se impone como tendencia global*. [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15855/LozadaElizaldeLuisCarlos2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, R., Palma, A., y Velásquez, A. (2020). *Revolución tecnológica e inclusión social: Reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45901/1/S2000401\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45901/1/S2000401_es.pdf)
- Ovalles, F. (2018). Retos y tendencias de la ingeniería en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) frente al desarrollo del sector productivo. *Revista*

- Espacios*, 39(14), 7-18.  
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n14/a18v39n14p07.pdf>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. (7.ª ed.). MacGraw-Hill.
- Rozo, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2), 177-191.  
<https://www.redalyc.org/journal/5537/553768132019/553768132019.pdf>
- Samudio, M., y Villarreal, V. (2017). *AmlHEALTH: Plataforma web para el seguimiento y control de pacientes con problemas de hipertensión arterial en Panamá*. Memorias de Congresos UTP, 28-34.  
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1467>
- UNESCO. (2019). *Indicadores de la UNESCO sobre la universalidad de Internet: Marco para la evaluación del desarrollo de Internet*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367860>
- Urribarri, R. (2021). Panamá en pandemia: La brecha digital se convirtió en noticia. *Revista Latinoamericana de Economía y Sociedad Digital*, 1-26.  
<https://doi.org/10.31235/osf.io/tfwzk>
- Velásquez, V., y Carrasco, D. (2022). Aspectos legales para la regulación del comercio social en Panamá. *Revista Cathedra*, 1(17), 75-90.  
<https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/cathedra/article/view/669/1451>
- Villalba, A. (2017). El teletrabajo en las administraciones públicas. *Revista de Relaciones Laborales*, (36), 216-246.  
[https://ojs.ehu.eus/index.php/Lan\\_Harremanak/article/download/17933/15578](https://ojs.ehu.eus/index.php/Lan_Harremanak/article/download/17933/15578)
- Wong, S. (2017). *Análisis y requerimientos de software*. Huancayo: Universidad Continental.
- Zumba, J., y León, C. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 20-33.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6777227>

## Competencias emocionales en el contexto universitario post pandémico: una propuesta para su fortalecimiento

### Emotional competencies in the post-pandemic university context: a proposal for their strengthening

*Gilma Gómez Veloz<sup>1</sup>, Máryuri García González<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba; [gomezveloz.gilma2017@gmail.com](mailto:gomezveloz.gilma2017@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-4290-3908>

<sup>2</sup> Universidad de La Habana, Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior, Cuba; [maryuri@cepes.uh.cu](mailto:maryuri@cepes.uh.cu); <https://orcid.org/0000-0002-2734-6541>

**Resumen:** El objetivo de este estudio es caracterizar las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en un grupo de estudiantes universitarios. Se emplearon como métodos teóricos, el histórico- lógico y el analítico-sintético y como métodos empíricos el completamiento de frases, la encuesta y la entrevista a profundidad. La muestra estuvo compuesta por 20 estudiantes de Gestión Sociocultural para el Desarrollo de la Universidad de Pinar del Río. Los resultados develan las dificultades para conocer las emociones propias y para manejar, adecuadamente, las emociones negativas vinculadas a las experiencias desgarradoras de la Covid-19; mostrando como características de las competencias emocionales, la falta de autonomía emocional, de autoconocimiento emocional y de regulación emocional. Se concluye que el desarrollo de las competencias emocionales en el grupo estudiado es insuficiente para enfrentar las consecuencias de la Covid-19, por lo que se propone un sistema de talleres para fortalecer el desarrollo de las competencias emocionales en el contexto universitario postpandémico.

**Palabras clave:** competencias emocionales, Covid-19, contexto universitario postpandémico.

**Abstract:** The objective of this study is to characterize the emotional competencies to face the consequences of Covid-19 in a group of university students. Historical-logical and analytical-synthetic methods were used as theoretical methods, and sentence completion, survey and in-depth interview as empirical methods. The sample consisted of 20 students from Sociocultural Management for Development at the University of Pinar del Río. The results reveal the difficulties in knowing one's own emotions and in adequately managing the negative emotions linked to the harrowing experiences of Covid-19; showing as characteristics of emotional competencies, the lack of emotional autonomy, emotional self-awareness and emotional regulation. It is concluded that the development of emotional competencies in the group studied is insufficient to face the consequences of Covid-19, so a system of workshops is proposed to strengthen the development of emotional competencies in the post-pandemic university context.

**Keywords:** emotional competencies, Covid-19, post-pandemic university context.

## 1. Introducción

Cuando el SARS-CoV-2 y la enfermedad que produce Covid-19, aparecieron hace poco más de dos años, un reducido número de personas podría predecir cómo evolucionaría y aún menos describir con certeza el impacto que este provocaría.

*Fecha de recepción: 07 de julio de 2022*

*Fecha de aceptación: 12 de octubre de 2022*



Hoy la historia devela que, desde su surgimiento, el coronavirus resultó para la sociedad un problema de salud con profundas implicaciones económicas, sociales, políticas y psicológicas; y para quienes resultaron positivos a la Covid-19, fue un proceso que se acompañó de disímiles reacciones como el miedo, la culpa, la soledad y el rechazo. Reacciones que, a pesar de su diversidad, llevaron impresas el sello del temor a morir y en muchos casos, la propia muerte.

De modo que, este gran reto epidémico ha demandado, más allá de la atención médica, la potenciación de recursos emocionales que permitan hacer frente a las devastadoras consecuencias psicológicas de la Covid-19. En este sentido, las competencias emocionales se configuran como un recurso necesario para ello, a fin de enfrentar los retos que impone el contexto postpandémico.

Desde esta premisa, el siguiente estudio pone la mirada en las competencias emocionales, tomando en consideración las principales definiciones, clasificaciones y tendencias en torno a su abordaje; dentro de las cuales resulta significativa la definición de Bisquerra y Pérez (2007), por su comprensión de las competencias emocionales como recursos que imbrican la dimensión personal y social al concebir a la regulación de las emociones y a la capacidad para establecer relaciones interpersonales, como procesos, estrechamente, relacionados. Para estos autores las competencias emocionales son el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes necesarias para comprender, expresar y regular de forma apropiada los fenómenos emocionales.

En opinión de Fernández, et al. (2017), la formación y desarrollo de las competencias emocionales es indispensable para que los beneficios sean positivos, tanto a nivel personal como grupal, pues el modo en el que los sujetos responden a las situaciones del entorno está influenciado por el desarrollo de sus competencias emocionales.

Por su parte, Martínez (2019), señala la necesidad de evocar a las competencias emocionales para la vida cotidiana, al estimar que las competencias emocionales contribuyen a afrontar los retos cotidianos y a mantener el equilibrio emocional ante los sucesos negativos; pues este tipo de competencias contribuye a la formación integral de las personas porque educan para la vida.

Tal es así que, a pesar de las diversas perspectivas que se entretajan en torno a las competencias emocionales Fernández y Malvar (2020), Mórtingo y Rincón (2018) y

Sánchez (2019), se percibe consenso al resaltar su valor y la pertinencia de su abordaje científico. No obstante, ellas se tornan fenómenos complejos, cuya aprehensión y desarrollo demandan el estudio de la esfera emocional; pues, las competencias emocionales facilitan la comprensión y regulación de las emociones, pero ello implica aprender a identificarlas, interpretarlas y expresarlas en un contexto social particular.

Por la importancia que revisten las emociones en la conceptualización de las competencias emocionales, se realiza una aproximación teórica a las mismas, al considerar que el estudio de las emociones se ha convertido en uno de los principales objetivos de investigación en diferentes ámbitos científicos, dentro de los cuales resalta el escenario educativo.

Al respecto, se aprecian definiciones que hacen énfasis en el papel de las competencias emocionales para las interacciones personales y la vida profesional, considerándolas, al decir de De Souza y Carbonero (2019), fundamentales para la relación del individuo con los ecosistemas en los que se integra, como cruciales para su desarrollo intrapersonal, interpersonal y profesional. Lo que se torna un referente significativo, pues revela que el bienestar emocional de los estudiantes de Educación Superior debe ser un objetivo fundamental del sistema educativo, en la actualidad.

Esta investigación concibe a las emociones como recursos vitales que favorecen los procesos cognitivos y volitivos, y como entes mediadores de la relación del ser humano con su entorno, las cuales adquieren un significado particular en cada espacio de socialización; pues, las emociones reflejan la relación que existe en las necesidades y las motivaciones, los deseos y las aspiraciones del ser humano.

Las emociones expresan el valor, el significado y la importancia que los fenómenos adquieren para el individuo, por lo que resulta necesario su abordaje en el contexto postpandémico. Develar las principales emociones que suscita el escenario provocado por la Covid-19, así como sus principales características y formas de expresión, resulta determinante en el diseño de propuestas de intervención para enfrentar esta realidad.

En este sentido se destacan algunos elementos que se consideran presentes en las emociones y que la investigación asume, tales como la concepción de las emociones como:

- Respuestas a estímulos internos o externos, significativos para la persona, como es el caso de la Covid-19.

- Su dualidad, pues son vivenciadas como positivas o negativas; resultando estas últimas protagónicas en el contexto postpandémico.
- Su función adaptativa o de ajuste al medio.
- Su indisoluble relación con la cognición, pues la percepción y evaluación de la situación o estímulo desencadenante es parte de la respuesta emocional.

Se coincide con los criterios Lluch (2020) sobre las reacciones emocionales, al considerar que el ser humano posee un sistema emocional preparado para experimentar todo tipo de emociones, tanto positivas como negativas; pero todos los estados emocionales tienen límites, que si se superan pueden provocar patologías.

Fernández (2009) las clasifica, según la valencia afectiva, en emociones negativas y emociones positivas. Las primeras, se consideran desagradables, se manifiestan cuando se bloquea una meta y se caracterizan por su tendencia a la evitación; las segundas, son emociones agradables que se experimentan al alcanzar un objetivo y presentan tendencia de aproximación. Varían en cómo se experimentan, generalmente, las personas intentan modificar cómo se sienten y ese proceso cognitivo es una estrategia de regulación emocional.

En la clasificación de las emociones se reconoce su carácter funcional, pues desempeñan un significativo rol en el comportamiento, en las relaciones entre la persona y su ambiente interno o externo; presentando diferentes niveles de expresión que dependen del grado de implicación de la personalidad, de la significatividad de las situaciones y de las necesidades que vivencia el sujeto.

De modo que, una visión de la naturaleza humana que no contemple su contenido emocional sería incompleta; por lo cual es menester aprender a reconocer la amplia gama de emociones que se vivencian, interpretarlas, autorregularlas y reflexionar sobre la utilidad de las mismas en el manejo del mundo intrapersonal e interpersonal.

Tomando en cuenta su importancia, los profesionales de la educación están llamados a valorar la importancia que las emociones juegan en el desarrollo general del individuo, resultando necesario fomentar, no solo el desarrollo académico de los estudiantes, sino también el desarrollo de sus competencias emocionales; pues se hace evidente que, las emociones desempeñan un papel fundamental en el bienestar personal, pasan a ser consideradas como un factor

decisivo para que el individuo afronte los retos del día a día, y a su vez, interaccione con su entorno de manera adecuada. (De Souza y Carbonero, 2019, p. 5)

De acuerdo con lo expuesto, la investigación destaca el rol de las emociones y la urgencia de abordarlas en la práctica educativa, atendiendo a las demandas emocionales de la realidad social provocada por la Covid-19. De este modo, la integración de las perspectivas teóricas analizadas, visualiza la importancia de las competencias emocionales para el bienestar personal, las relaciones interpersonales, la vida cotidiana y la profesión; así como la pertinencia de su abordaje en el escenario universitario.

En este sentido se aprecia, que el sistema cubano de educación superior a lo largo de su historia ha potenciado la formación de profesionales con elevados conocimientos científicos, comprometidos con el desarrollo de la sociedad; pero aún no son suficientes los esfuerzos dedicados para enfrentar el complejo desafío de atender a los objetivos académicos y a la vez, considerar en ese proceso todos los aspectos de la formación de la persona que tiene en sus manos. Es necesario continuar potenciando desde la universidad, propuestas que apunten a la formación integral del estudiante y a su pleno desarrollo humano.

Por ello, el desarrollo de las competencias emocionales, que, comúnmente, constituye un elemento vital para hacer más eficiente el desempeño profesional, se convierte hoy en un recurso necesario a potenciar para que el futuro profesional esté preparado para enfrentar el reto que imponen las emergencias de la vida cotidiana.

Por estas razones, la investigación asesta hacia este propósito y se propone contribuir al desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en estudiantes universitarios, porque reconoce que ellas son recursos necesarios para lograr una adecuada adaptación al contexto postpandémico y a las exigencias de la “nueva normalidad”, fomentando con ello la articulación entre el contexto educativo y el contexto social.

Las competencias emocionales se presentan como objeto de análisis por sus potencialidades para el afrontamiento a situaciones vitales intensas y extraordinarias, como las suscitadas en el tiempo de pandemia. De modo que, es pertinente abordarlas en estos tiempos de post Covid-19, sobre todo si se toma en consideración que el tema de las competencias emocionales en Cuba, ha sido, mayormente, desarrollado en el

ámbito laboral y no cuenta con los referentes teóricos y metodológicos necesarios para el abordaje de las emergencias de la vida cotidiana.

El propósito de este artículo es analizar las características de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en un grupo de estudiantes universitarios. Resultados desde los cuales se diseña un sistema de talleres para fomentar el desarrollo de dichas competencias.

## **2. Materiales y métodos**

La investigación se plantea como problema: ¿Cuáles son las características de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en estudiantes universitarios? A partir de la cual se plantea como objetivo general: Caracterizar las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en un grupo de estudiantes universitarios.

Las preguntas científicas planteadas fueron: a) ¿Cuáles son los referentes teóricos relacionados con las competencias emocionales en el contexto postpandémico?; b) ¿Cuáles son las características del desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en los estudiantes de Gestión Sociocultural para el Desarrollo de la Universidad de Pinar del Río; c) ¿Qué acciones diseñar para contribuir al desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en los estudiantes de Gestión Sociocultural para el Desarrollo de la Universidad de Pinar del Río?

Para ello, se realizaron las siguientes tareas de investigación: a) Análisis de los referentes teóricos relacionados con las competencias emocionales en el contexto postpandémico; b) Caracterización del desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en los estudiantes de Gestión Sociocultural para el Desarrollo de la Universidad de Pinar del Río; c) Determinación de las acciones a diseñar para contribuir al desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 de los estudiantes de Gestión Sociocultural para el Desarrollo de la Universidad de Pinar del Río.

La investigación realizada fue de tipo exploratoria-descriptiva, pues abordó un tema, escasamente, investigado en el contexto cubano y representó uno de los primeros intentos de estudiar las competencias emocionales asociadas al enfrentamiento a la

Covid-19 en la provincia de Pinar del Río. La investigación responde a un diseño mixto y se emplearon como métodos teóricos el:

Histórico-lógico: mediante el cual se abordaron los antecedentes del estudio de las competencias emocionales y sus particularidades en el contexto postpandémico.

Analítico-sintético: empleado para fragmentar en cada una de sus partes las competencias emocionales y la Covid-19; lo que permitió luego integrarlas en nuevas concepciones para su abordaje.

Se emplearon las siguientes técnicas:

- Completamiento de frases: este instrumento permitió explorar el sentido psicológico que para los sujetos investigados tienen los eventos relacionados con el contexto postpandémico, así como la manifestación de la Covid-19 en el área personal y la forma de expresión de las competencias emocionales ante esta realidad. Se presentó para ello, un total de 30 ítems con frases incompletas, para explorar el autoconocimiento emocional y la autonomía emocional de los sujetos investigados ante situaciones diversas del contexto postpandémico.

- Encuesta: se aplicó con el objetivo de develar contenidos perceptuales asociados al nivel de desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19; para ello se presentaron 15 preguntas sobre la regulación emocional y como parte de ella, sobre las estrategias de afrontamiento y la capacidad para auto-generar emociones positivas ante las crisis.

- Entrevista a profundidad: se empleó para obtener información sobre las características de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 y completar la información obtenida en el resto de las técnicas aplicadas. Entre los aspectos a considerar en ella estuvieron: la importancia de las competencias emocionales para el contexto postpandémico, las principales formas de expresión de las competencias emocionales; así como otras subvariables de las competencias emocionales relativas a la capacidad para buscar ayuda y recursos, la autoeficacia personal y los objetivos adaptativos.

A partir de una selección aleatoria, se utilizó una muestra compuesta por 20 estudiantes de la carrera de Gestión Sociocultural para el Desarrollo de la Universidad de Pinar del Río; en el período comprendido entre octubre del 2021 y abril del 2022. De

los 20 estudiantes, 10 son del sexo femenino y 10 del sexo masculino; en edades comprendidas entre los 18 y los 22 años.

### **3. Resultados**

En el análisis del completamiento de frases, se contempla que en los ítems 1, 12 y 27 relativos a “Soy...”, “Yo...” y “Quisiera ser...”, se exponen frases con elementos diversos que responden a los valores humanos (“sincero”, “leal”), a atributos identitarios (“universitario”, “hombre”) y a cualidades personalógicas (“creativo”, “entusiasta”, “optimista”), pero no a elementos asociados a lo emocional. En los ítems 3, 7, 16, 24, 29 se muestran frases que develan las dificultades sobre la conciencia de las propias emociones y la capacidad de dar nombre a las emociones, por ejemplo, “Mis emociones... no sé si las conozco bien”, “Ante un problema... no puedo explicar lo que siento”.

En los ítems 9, 15, 18 y 23 referidos al tiempo pasado, presente y futuro, las frases expresadas son indicadores del impacto negativo de la Covid-19 en sus vidas: “El momento menos feliz... la Covid”, “El pasado... triste, tenso, complicado”, “Hoy... aún duele”, “... A veces no sé cómo seguir”, “... Estoy aprendiendo”, “El mañana... es inseguro”, “... puede ser mejor”, “... estaré mejor preparada para las crisis”; elementos que muestran las manifestaciones negativas de la Covid-19 en el área personal.

En las encuestas se identifican las competencias emocionales que los sujetos reconocen como más significativas para enfrentar las consecuencias de la Covid-19, tales como: la conciencia de las emociones propias, los recursos para afrontar los conflictos y la toma de decisiones.

Del total de los estudiantes encuestados, el 45,2% considera que son personas que no conocen sus emociones ni las manejan, adecuadamente, el 26,1% refleja que no saben si son personas que conocen sus emociones, ni si las manejan, adecuadamente, y el 28,6% expresa, que sí se consideran personas que conocen sus emociones, pero no saben si las manejan, adecuadamente, ni conocen qué necesitan para elevar su nivel de desarrollo emocional.

En relación con la percepción sobre el propio desarrollo emocional, en el que se les ofrece la posibilidad de evaluar el mismo en alto, medio o bajo, el 14,3% considera

tener un desarrollo emocional medio, mientras que el 85,7% que resta se ubica en el nivel bajo.

Se evidencia, además, una pobre regulación de las emociones, pues sobresalen emociones negativas asociadas a la adaptación a la normalidad después de la Covid-19, tales como: la ansiedad, la incertidumbre y el miedo; reconociéndose, además, por parte de los sujetos la carencia de estrategias de afrontamiento coherentes con la realidad postandémica, lo que se relaciona con la poca capacidad para auto-generar emociones positivas.

Se percibe consenso al resaltar en la encuesta, el valor de las competencias emocionales, así como la necesidad de fomentar su desarrollo; lo que se corresponde con los referentes teóricos consultados (Fernández y Malvar, 2020; Mórtigo y Rincón, 2018; Sánchez, 2019). No obstante, se evidencia que las competencias emocionales se tornan fenómenos complejos, cuya aprehensión y desarrollo demandan un mayor estudio de la esfera emocional; pues, las competencias emocionales facilitan la comprensión y regulación de las emociones, pero ello implica aprender a identificarlas, interpretarlas y expresarlas en un contexto social particular.

El análisis de las entrevistas corrobora la información obtenida en el completamiento de frases y en la encuesta, pues se exponen contenidos que hacen alusión a la importancia de las competencias emocionales para todas las esferas de la vida cotidiana y para cada momento de la existencia “las competencias emocionales son necesarias para todo”.

En correspondencia con ella, el grupo estudiado considera que todas las personas poseen en alguna dimensión las competencias emocionales, pues ellas son esenciales para el desarrollo humano. Lo que se corresponde con el criterio de Bisquerra y Pérez (2007), al expresar que las competencias emocionales son competencias básicas para la vida.

Se resalta el papel de las competencias emocionales para la salud física y mental y se explicitan los beneficios de resultar competente, emocionalmente, en situaciones de crisis y de adaptación al contexto. Sobre ello, resaltan expresiones como: “las personas que se conocen bien y saben cómo reaccionan, emocionalmente, se controlan mejor y actúan mejor ante los problemas”, “No estar preparado, emocionalmente, para los tiempos de crisis durante una enfermedad y después de esta, te provoca malestares



físicos y psicológicos, pues sufres estrés, depresión, falta de ánimo y eso daña la salud”, “Esta enfermedad nos ha enseñado que hay que prepararse, emocionalmente, porque el tiempo de post Covid ha sido tan difícil como la propia Covid y cuando creíamos que ya estábamos saliendo, vino un tiempo de adaptación y de reacomodo a la vida para lo cual no estamos preparados”.

En la entrevista se resalta el valor de las competencias emocionales para el contexto postpandémico, pero se evidencia la falta de autoeficacia, al autoperibirse con pocas capacidades para enfrentar las demandas del contexto postpandémico; asociado a lo cual se muestran también dificultades para proponerse objetivos adaptativos.

Se expresa la necesidad sentida del grupo estudiado, de aprender a manejar, adecuadamente, las emociones negativas, así como de adquirir la capacidad para adoptar comportamientos apropiados y responsables con los que poder afrontar los sucesos provocados a la Covid-19, lo que se corresponde con los argumentos de Salazar (2020) quien, al valorar los retos de esta enfermedad, considera necesario analizar los problemas de forma objetiva en el contexto individual y social que ha generado la epidemia, a fin de establecer estrategias de acción que permitan contrarrestar sus repercusiones.

La triangulación de los resultados reveló las características de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19, en el grupo de universitarios estudiados, a partir de lo cual se determinaron los elementos a tener en cuenta para potenciar el desarrollo de las mismas en la práctica educativa a través del sistema de talleres propuesto.

El 60% de los estudiantes de la muestra considera que el escenario educativo ha favorecido de alguna manera el desarrollo de sus competencias emocionales, pero reconocen que no ha sido un proceso de carácter intencional, ni ajustado a situaciones de emergencias como las suscitadas por la Covid-19. Asociada a esta valoración, el 90% de los estudiantes considera necesario potenciar el desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 desde la práctica educativa, pues reconocen que mediante las competencias emocionales pueden lograr una mejor adaptación al contexto y un comportamiento adecuado ante las demandas del entorno postpandémico.

En relación con los elementos que necesitan potenciar desde el punto de vista emocional, sobresalen la necesidad de aprender a lidiar con emociones vinculadas a experiencias desgarradoras (90,14%), aprender a controlar las emociones (80,5%), la seguridad en sí mismo (67,3%) y aprender a comunicarse de manera eficaz (61,3%).

En torno a las características que develan el desarrollo emocional, sobresalen las dificultades para manejar, adecuadamente, las emociones negativas (85,7%) y el manejo de conflictos (79,5%); y con una connotación positiva, la empatía (82%) y el autoreconocimiento de la necesidad de mejorar la expresión de las emociones (91,4%).

Dentro de las competencias emocionales más importantes para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 se reflejan la conciencia de las emociones propias (90,3%), dominio de las habilidades sociales básicas (84,3%), comprender a los demás (83,1%), empatía (82%), habilidades de afrontamiento al conflicto (79,2%), autonomía emocional (77,1%) y toma de decisiones (74,3%).

El 93% reconoce que las competencias emocionales poseen diferentes formas de expresión dentro de las cuales resaltan las relativas a los comportamientos que se asocian a la autonomía emocional y a la regulación emocional. Estas se pueden expresar también en la comprensión de las emociones ajenas, la empatía y la colaboración mutua. Así como en la resolución de conflictos y en todo el saber hacer de un profesional que implica habilidades y destrezas asociadas a la expresión de la competencia social y a la interacción personal.

En esencia, dentro de los elementos que caracterizan el fenómeno estudiado se distinguen las dificultades para el manejo adecuado de las emociones negativas, la autogestión personal, el dominio de las habilidades sociales y la capacidad para adoptar comportamientos apropiados y responsables con los que poder afrontar los sucesos vitales intensos y extraordinarios como los vividos por la Covid-19.

Dentro de las características de las competencias emocionales, se destaca su valía para el proceso salud-enfermedad y de manera específica para la salud mental, pues se considera que las personas competentes, emocionalmente, poseen los recursos psicológicos necesarios para enfrentar las consecuencias de la Covid-19.

Asociado a los elementos que potencian las competencias emocionales, más allá del entorno familiar, se destaca el escenario educativo y se percibe la necesidad de

fomentar en él el desarrollo de las competencias emocionales por el valor de estas para la vida cotidiana y para el ejercicio de la profesión.

En este sentido, el 100% de la muestra expresa que el desarrollo de dichas competencias es necesario para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 y adaptarse al contexto postpandémico, pero también para favorecer un desempeño profesional a tono con las demandas de dicho contexto.

#### **4. Discusión**

En correspondencia con ello, los resultados obtenidos amplían los aportes de referentes investigativos previos al mostrar, que las competencias emocionales son, además, recursos necesarios para enfrentar situaciones intensas y extraordinarias como las provocadas por la Covid-19. Competencias que resultan necesarias potenciarse desde la práctica educativa, pues esto favorece la formación integral del estudiante que, una vez graduado es capaz de ofrecer a los grupos y comunidades con los que trabaja, la ayuda pertinente para enfrentar las situaciones de crisis; resultando ser a la vez, personas con las competencias necesarias para enfrentar situaciones adversas como las provocadas por la Covid-19.

Se mostraron coincidencias con los referentes teóricos que conciben a las competencias emocionales como “el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes que regulan de forma apropiada los fenómenos emocionales” (Bisquerra y Pérez, 2007, p. 69). Definición a la que se le añade, desde los resultados obtenidos, el carácter contextual, pues las competencias emocionales implican su necesaria expresión en un escenario concreto como muestra de su tenencia; tal como lo ha demandado el contexto postpandémico.

Lo que sustenta la importancia de conocer las competencias emocionales que se poseen y de potenciar su desarrollo para asumir, adecuadamente, los retos presentes y futuros de este contexto postpandémico; tomando en consideración la forma particular de expresión de dichas competencias en cada persona, pues “son muchas las emociones involucradas y se presentan con diferente magnitud y combinaciones en cada individuo. La forma de afrontarlas también es individual e impredecible” (Muñoz, 2020, p. 2).

Por otra parte, se debe reconocer, como expresa Álvarez (2020), que no se conoce si la pandemia desaparecerá, totalmente, después de alcanzar su máxima expansión, si

se quedará como una epidemia estacional o incluso como una enfermedad endémica. Razones por las cuales son necesarias estrategias de afrontamiento para ello, en particular de aquellas que se enfocan en el desarrollo de las competencias emocionales. A esto se suma que,

El sistema educativo no volverá a ser lo que fue antes de la Covid-19, así que se vuelve imperativo buscar, en todos los niveles, alternativas que migren de la actual educación de emergencia a un modelo que aproveche las ventajas y potencialidades de este difícil proceso. (Loyola, 2021, p. 44)

Reconociendo que, en cualquier tiempo y circunstancia, “la educación se convierte en una herramienta social para transformar el comportamiento de los ciudadanos” (Arce, 2020, p. 116).

Asociado a esto, se devela que una de las principales dificultades que presenta el abordaje del tema de las competencias emocionales en el contexto postpandémico es la escasez de referentes investigativos previos sobre el tema y la escasa sistematización de propuestas que favorezcan estilos adecuados de afrontamiento, dadas por el carácter intempestivo de esta pandemia.

Se distingue una arista que demanda un mayor abordaje en futuras investigaciones científicas y es el estudio del papel de las competencias y emociones en las situaciones emergentes y en el proceso salud-enfermedad en condiciones postpandémicas; pues como expresa Ramírez et al. (2020), las pandemias con el aislamiento social subsecuente que traen aparejado impactan de forma significativa en la salud mental, tanto durante como después del brote, aparecen respuestas emocionales mantenidas a largo plazo.

A partir de los resultados obtenidos se diseñó un sistema de talleres como propuesta para fomentar el desarrollo de las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en los jóvenes estudiados. Los principales ejes temáticos de dicho sistema de talleres son: Las competencias emocionales para la vida cotidiana. La Covid-19, realidades y retos. Las competencias emocionales como recursos para el contexto postpandémico.

La estructura de los talleres concibe: Técnicas de presentación y saludo, caldeamiento general, desarrollo del taller, evaluación y cierre.

Taller #1: “Las competencias emocionales para la vida cotidiana”.

Objetivo: Explorar la percepción de los estudiantes sobre las competencias emocionales para la vida cotidiana.

Taller #2: “Descubriendo las competencias emocionales. Principales características y formas de expresión de las competencias emocionales en la vida cotidiana”.

Objetivo: Evaluar la pertinencia de las competencias emocionales, así como sus características y formas de expresión en la vida cotidiana.

Taller #3: La Covid-19, realidades y retos.

Objetivo: Develar las realidades y retos del contexto postpandémico. Valorar la importancia de las competencias emocionales en el enfrentamiento a las consecuencias de la Covid-19.

Taller #4: “¿Cómo fomentar las competencias emocionales para enfrentar las consecuencias de la Covid-19 en jóvenes universitarios?”

Objetivo: Implementar acciones para el desarrollo de las competencias emocionales en el contexto pandémico.

Taller #5: “Las competencias emocionales como recursos para el contexto postpandémico”.

Objetivo: Elaborar un plan de acción que permita hacer sostenible el desarrollo de las competencias emocionales en el contexto postpandémico.

## **5. Conclusiones**

- Las competencias emocionales son recursos necesarios para enfrentar los sucesos vitales intensos y extraordinarios como los provocados por la Covid-19.
- Las principales características de las competencias emocionales son su carácter autorregulador y movilizador del comportamiento, que en el grupo estudiado se distingue por la falta de autonomía emocional, autoconocimiento emocional y regulación emocional para enfrentar las consecuencias de la Covid-19.
- El desarrollo de las competencias emocionales en el grupo estudiado es insuficiente para enfrentar las demandas del contexto postpandémico.
- El escenario universitario en el que se están formando, profesionalmente, los jóvenes estudiados carece de propuestas que potencien el desarrollo de las competencias emocionales.

- Se diseña un sistema de talleres para fomentar el desarrollo de las competencias emocionales en el contexto postpandémico universitario.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez-Bobadilla, G. M. (2020). COVID-19: incertidumbre de la anestesia. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 43(2), 79-80. <https://dx.doi.org/10.35366/92864>
- Arce-Peralta, F. J. (2020). La transición del paradigma educativo hacia nuevos escenarios: Covid-19. *Ciencia América*. Número Especial, Desafíos Humanos ante el COVID-19, 9(2), 115-119. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.285>
- Bisquerra-Alzina, R. Pérez N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XXI*. 10(1), 61-82. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70601005.pdf>
- De Souza-Barcelar, L. y Carbonero-Martín, M.Á. (2019). Formación inicial docente y competencias emocionales: análisis del contenido disciplinar en universidades brasileñas. *Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*. 45(e186508), 1-16. <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/157834>
- Fernández-Abascal, E. G. (2009). *Emociones positivas, psicología positiva y bienestar*. 1-20. <https://www.educacion.navarra.es/documents/27590/677323/Emociones+positivas%2C%20psicología+positiva+y+bienestar.+Enrique+G++Fernández-Abascal.pdf>
- Fernández-Berrocal, P., Cabello-González, R. y Gutiérrez-Cobo, M. J. (2017). Avances en la investigación sobre competencias emocionales en educación. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 88(31.1.), 15-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5980739>
- Fernández-Tilve, M.D. y Malvar-Méndez, M.L. (2020). Las competencias emocionales de los orientadores escolares desde el paradigma de la educación inclusiva. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 239-257. <https://doi.org/10.6018/rie.369281>
- Lluch-Canut, M. T. (2020). Cuida la Salud Mental Positiva: un abordaje para afrontar con más fuerza mental la situación generada por la pandemia de Coronavirus Covid-19. *Depósito Digital de la Universitat de Barcelona*. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/155397>

- Loyola-Illescas, E. (2021). *¿Qué nos dejó la pandemia? Retos y aprendizaje para la educación superior*. Editorial Universitaria. Abya-Yala. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21152/4/%C2%BFQUE%CC%81%20NOS%20DEJO%CC%81%20LA%20PANDEMIA%3F.pdf>
- Martínez, M. (2019). Aproximación a las relaciones entre la educación para el desarrollo y la educación emocional. *Sinergias: Diálogos Educativos para la Transformación Social*, 8, 31-46. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/89630>
- Mórtigo-Rubio, A.M y Rincón-Caballero, D.A. (2018). Competencias emocionales en estudiantes de educación superior: autopercepción y correlación demográfica. *Revista Kavilando*. 10(2), 430-448. <http://www.kavilando.org/revista/index.php/kavilando/article/view/271>
- Muñoz-Lombo, J. P. (2020). COVID-19: El miedo, el efecto silencioso de las epidemias. *Interdisciplinary journal of Epidemiology and Public Health*, 3(1), 1-3. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/IJEPH/article/view/6256>
- Ramírez-Ortiz, J., Castro-Quitero, D., Lerma-Córdoba, C., Yela- Ceballos, F., Escobar-Córdoba, F. (2020). Consecuencias de la pandemia covid-19 en la salud mental asociadas al aislamiento social. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 48(4), 1-8. <https://doi.org/10.5554/22562087.e930>
- Salazar-Serna, K. (2020). *La resiliencia: una alternativa en tiempos de Covid-19. Notas de coyuntura del CRIM*. [https://web.crim.unam.mx/sites/default/files/2020-05/crim\\_010\\_karla-salazar\\_la-resiliencia\\_06052020.pdf](https://web.crim.unam.mx/sites/default/files/2020-05/crim_010_karla-salazar_la-resiliencia_06052020.pdf)
- Sánchez-Sánchez, B. (2019). *Desarrollo de competencias emocionales. Evidencias empíricas de efectividad en diferentes propuestas metodológicas*. [Tesis de doctorado, Universidad de Alicante]. <http://hdl.handle.net/10045/93131>

## El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la lectoescritura en la educación inclusiva de niños con discapacidad

### Games as a didactic strategy for the inclusive education of children with disabilities

Clara Inés González Herrán<sup>1</sup>, Jhon Harol Sánchez Walles<sup>2</sup>, Mónica Liliana Vera Jaime<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia; [emmanuelpisso@gmail.com](mailto:emmanuelpisso@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-7549-5157>

<sup>2</sup>Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia; [sanwalles@gmail.com](mailto:sanwalles@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-8681-3138>

<sup>3</sup>Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia; [moniverajaimes@gmail.com](mailto:moniverajaimes@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0003-3403-6952>

**Resumen:** Este trabajo investigativo tuvo como objetivo general, diseñar una estrategia didáctica a través del juego para el fortalecimiento de las habilidades en lectoescritura de los estudiantes del grupo de educación inclusiva de la Institución Educativa María Auxiliadora Fortalecillas de Neiva. Con el propósito de atender y dar respuesta pertinente a las necesidades, expectativas e intereses de este grupo poblacional. En tanto, a la metodología, se desarrolló una investigación cualitativa de diseño de investigación por acción (IA), en donde se aplicaron siete instrumentos investigativos: encuesta sociodemográfica, entrevista semiestructurada, prueba flexibilizada de entrada- salida, rejilla de observación y diario de campo, a una muestra poblacional de 15 estudiantes entre los 11 y los 16 años, de sexto a once. Como resultado, el juego como estrategia favorece en más del 50% los procesos comunicativos de lectura y escritura, evidenciando la adquisición de habilidades que mejoran el desempeño de los estudiantes, el juego como estrategia didáctica resulta ser un elemento favorecedor de la enseñanza -aprendizaje, en donde el estudiante logra una mayor participación y con ello desarrolla aprendizajes significativos que le permite actuar competentemente.

**Palabras clave:** estrategia didáctica, juego, discapacidad, educación inclusiva, lectura y escritura.

**Abstract:** The general objective of this research work was to design a didactic strategy through games to strengthen the literacy skills of the students of the inclusive education group of the María Auxiliadora Fortalecillas Educational Institution in Neiva. To attend and respond pertinently to the needs, expectations, and interests of this population group. Regarding methodology, we developed an action research design (AR) as a type of qualitative research with seven research instruments applied: sociodemographic survey, semi-structured interview, flexible entry-exit test, observation grid and field diary. The population sample consisted of 15 students between 11 and 16 years old, from sixth to eleventh grades. As a result, game as a strategy favors the communicative processes of reading and writing, in more than 50%, evidencing the acquisition of skills that improve performance. The use of games as a didactic strategy is an element that favors teaching-learning, where students achieve greater participation thereby developing significant learning that allows them to act competently.

**Keywords:** didactic strategy, game, disability inclusive education, reading and writing.

## 1. Introducción

La educación tiene desafíos tanto sociales como tecnológicos, se destaca el creciente interés por desarrollar políticas, normas, programas y acciones inclusivas que



garanticen el acceso a una educación de calidad (Marchesi, Blanco y Hernández, 2021). Por tal razón, la apuesta educativa de hoy en día, está orientada a formar personas mediante la multiculturalidad e inclusión, en donde se posibiliten escenarios de formación y experiencias abiertas de aprendizaje, que aseguren un proceso formativo equitativo para todos.

Sumado a lo anterior, la lectura y escritura, son elementos fundamentales para comprender el mundo que nos rodea, pues a medida que la persona interactúa con procesos de lectura, adquieren habilidades que permiten un mejor entendimiento de su realidad y con ello hacer intervenciones más significativas en su entorno (Reyes, 2018).

Así mismo, la lectura constituye una actividad con la cual la persona estimula su capacidad cognitiva, le otorga un punto de vista que le permite comprender un fenómeno específico; de allí a que es un proceso esencial que lleva al fortalecimiento del desarrollo cognitivo mediante acciones críticas y reflexivas.

Todo el trabajo se desarrollo con el objetivo de diseñar una estrategia didáctica a través del juego, que fortaleciera las habilidades en lecto-escritura de niños del grupo de educación inclusiva, de la Institución Educativa María Auxiliadora Fortalecillas de Neiva, Huila, Colombia. Esto mediante un proceso inicial de indagación, que busca identificar el nivel de las habilidades en lectoescritura, en estudiantes de sexto a once con discapacidad cognitiva mediante pruebas flexibilizadas y luego definir estrategias que den respuesta a necesidades de los estudiantes por medio de la vinculación del juego.

Se adopta el enfoque cualitativo y descriptivo, el tipo investigación que corresponde a este proyecto es la investigación acción (IA), la cual permite generar reflexiones en torno a un problema determinado, para así definir un plan de acción. Se llevó a cabo, la aplicación de instrumentos investigativos como: Pruebas flexibilizadas de entrada y de salida; con el fin de indagar más acerca el contexto del estudiante y las acciones que se llevan a cabo en el plantel.

Sumado a lo anterior, en torno a la educación inclusiva, se aplicaron encuesta socio demográfica, entrevista a profesores y estudiantes, rejilla de observación y diarios de campo; con la finalidad de mejorar el desempeño académico y fortalecer los procesos

de lectoescritura de la población, mediante acciones articuladas y estrategias didácticas mediadas con el juego.

## **2. Materiales y métodos**

La población total de estudiantes está conformada por los 320 estudiantes de básica secundaria y media de la Institución Educativa María Auxiliadora Fortalecillas de Neiva, Huila. En el que la muestra es un subgrupo que obedece a quince (15) niños y jóvenes entre los 11 a los 16 años que se encuentran dentro del grupo poblacional con discapacidad cognitiva.

La investigación se desarrolló de acuerdo con las cuatro fases propuestas por Hernández, Fernández y Baptista (2014), en las que se establece cada una de las actividades que se llevaron a cabo en el estudio por parte de los investigadores.

**Fase de inmersión inicial:** En esta fase, se identificó los 15 estudiantes con discapacidad entre los 11 a los 16 años, de los grados de sexto a once que hacen parte del grupo poblacional con discapacidad cognitiva. Asimismo, se aplicaron instrumentos para la indagación del nivel de las habilidades comunicativas en lectoescritura de los estudiantes mediante dos pruebas flexibilizadas de entrada, una dirigida a los estudiantes de sexto a octavo y otra de noveno a once, con 12 preguntas cerradas que indagan por el desempeño en los componentes de lectura y escritura. Adicional a ello, se aplicaron otras técnicas e instrumentos relacionados con: entrevistas semiestructuras a docentes y estudiantes con 10 preguntas y una encuesta sociodemográfica dirigida al estudiante, con 10 preguntas con el fin de determinar particulares del entorno familiar, social y personal de los estudiantes participantes.

**Fase de preparación de datos y elaboración de la propuesta:** En esta segunda fase investigativa se analizó los datos obtenidos con la aplicación de los instrumentos diagnósticos, con el fin de obtener elementos de análisis para el diseño de la propuesta, la cual es una estrategia didáctica mediada por el juego para el fortalecimiento de las habilidades en lectoescritura. La técnica empleada es secuencia didáctica en donde se diseñan siete actividades de aprendizaje, en las que se define una serie de acciones lúdicas mediadas por juegos.

1. En el tunel mágico, cada estudiante deberá elegir un globo que contiene una fábula, deberán pasar por un trayecto de un tunel que formarán entre ellos con su

cuerpo y al finalizar cada uno explota el globo para extraer la fábula y realizar su respectiva lectura y análisis, en este primer juego la competitividad y el trabajo en grupo juegan un papel importante.

2. Armando palabra a palabra forma tus frases, los estudiantes deberán organizar la estructura correcta de la oración por medio de la coordinación de armado de rompecabezas y seguido de la lectura de la oración armada.

3. El ahorcado: con el tradicional juego el ahorcado donde se debe elegir una serie de letras para formar las palabras, con este juego aumentamos la concentración, atención y memoria por medio de la escritura y lectura de fonemas.

4. Busca el igual y encuentra elementos, en la búsqueda de iguales con las fichas inmantadas y la escritura de los objetos visualizados en las fichas, se buscaba incentivar y promover la escritura, atención, vocabulario y memoria.

5. Lotería de Secuencias: se les entregará una serie de imágenes que deben organizar de acuerdo a la secuencia correcta y posterior a esto realizar la narración de manera escrita y compartir la lectura de la narración elaborada, contribuyendo a los procesos de lectoescritura

6. Globo mágico, de un extremo a otro cada estudiante debe pasar una serie de obstáculos y al finalizar encuentran un globo inflado que contiene letras, con las que deben armar una palabra, y sobre una espuma esparcida sobre la mesa, deben escribir con su dedo la palabra, se les cronometrará el tiempo para saber quien lo hace en el menor tiempo posible, con esta actividad se pretende mejorar procesos de comprensión y lectoescritura.

7. Memoria, en este juego de memoria el estudiante deberá recordar donde vio la imagen del animal con el nombre escrito de cada uno, contenidos en las imágenes, con esta actividad de juego se pretende estimular procesos de memoria y atención por medio de la lectura.

**Fase de implementación y análisis:** En esta fase, los investigadores implementaron por medio de siete actividades de aprendizaje la estrategia didáctica, mencionadas anteriormente con acciones mediadas por juegos en las que se busca potencializar las habilidades en lectoescritura. Para ello, disponen de un registro de las

observaciones y hallazgos mediante diarios de campo, los cuales recogen información en el entorno natural del problema.

**Fase de resultados y validación:** Finalmente, en esta fase investigativa se analizaron las aportaciones y el papel del juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de las habilidades en lectoescritura en niños y jóvenes con discapacidad. Para ello, se dispone de la aplicación y análisis de dos instrumentos evaluativos, tales como: prueba flexibilizada de salida y rejilla de observación. Todo esto, permitió valorar y validar el nivel de aceptación de la estrategia didáctica; al igual que las ventajas y utilidades que conllevan la estrategia implementada para promover habilidades comunicativas en poblaciones con discapacidad, y que influyen en procesos educativos de calidad e inclusión.

**Técnicas para la recolección de la información:** Partiendo del hecho de que la metodología comprende el uso de técnicas e instrumentos los cuales se refieren a las distintas maneras de obtener la información para luego procesarla y obtener análisis que conlleven a la posible explicación de un fenómeno o situación; se establecen las siguientes técnicas e instrumentos correlacionados con los objetivos planteados por esta investigación.

Para el primer objetivo, relacionado con el diagnóstico del nivel de las habilidades en lectoescritura y el estado de la educación inclusiva de la población con discapacidad, se emplean como técnicas la encuesta, la entrevista y la prueba flexibilizada que permiten establecer un primer acercamiento a la realidad educativa en torno al estado de las habilidades en lectura y escritura de la población participante. Para ello, Feria, Mantilla y Mantecón (2020) señalan que la encuesta es “un instrumento que sirve para determinar ciertos aspectos relevante de un estudio” (p.80).

De otra parte, el segundo objetivo que pretende diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento del proceso lectoescritor del grupo con discapacidad se establece mediante la técnica secuencia didáctica, para lo cual Díaz (2018) expresa que “las secuencias didácticas son técnicas que permiten organizar situaciones de aprendizaje” (p.68). Dentro de los instrumentos que se llevaron a cabo se denota las siete actividades de aprendizaje, que se desarrollan mediante juegos.

Una vez, llevado a cabo la fase de diseño se pasó a la implementación, en donde se empleó la técnica diarios de campo, que registra las observaciones y teorías que

sustentan los hallazgos de la implementación, junto con la toma de evidencias fotográficas. Para esto, Espinoza y Higuera (2020) establecen que los diarios de campo “es una herramienta de investigación que contiene los datos recogidos sobre el terreno de la investigación” (p.5).

En tanto, al tercer objetivo que pretende analizar el impacto de la estrategia didáctica mediada por el juego para fortalecimiento del proceso lectoescritor del grupo con discapacidad, se establece las técnicas prueba flexibilizada de salida y rejilla de observación. Mediante instrumentos de pruebas y rejillas impresas en donde se consigan los hallazgos, para luego ser tabulados, graficados y analizados. En este sentido, la técnica de rejilla “es un instrumento de evaluación de las dimensiones investigativas” (Chamorro & Borjas, 2020).

### **3. Resultados**

Con la encuesta sociodemográfica se pudo recolectar información adicional en relación con el contexto social y familiar se establecieron características del grupo poblacional como el sexo, edades que prevalecen, tipo de discapacidad dentro del proceso de recolección y aplicación de instrumentos junto con el procesamiento de los datos se logró indagar más a fondo aspectos relevantes en torno al ámbito personal y familiar de los estudiantes, al igual que el ámbito económico, social y educativo. Esta situación, posibilita que al conocer a profundidad a los participantes se logre buscar aquellas herramientas didácticas que mejor se ajustan a sus particularidades y expectativas.

Los hallazgos en dicha encuesta muestran la importancia de llevar a cabo procesos inclusivos orientados con equidad e igualdad, que posibiliten espacios abiertos de participación en donde los estudiantes puedan a través de un trabajo cooperativo adquirir y desarrollar habilidades tanto cognitivas como sociales y afectivas, además se pone en evidencia una vez más el continuismo de modelos tradicionalistas poco participativos que dificultan la aprehensión del conocimiento al no desarrollar estrategias didácticas novedosas que capten el interés del estudiante por aprender de forma diferente y conlleve a la consolidación de habilidades, la importancia de contribuir mediante estrategias didácticas sólidas que generen acciones inclusivas, apoyando el proceso formativo de manera integral y ofreciendo mecanismos claros de participación

en donde el estudiante puede ejercitar sus habilidades y competencias; y con ello superar las debilidades dentro de las que se destacan la reducción de cualquier forma de exclusión o barreras de aprendizaje.

De otra parte, a continuación, se expresan los hallazgos con relación a las 10 preguntas de la entrevista semi estructurada dirigida a los cuatro docentes sobre acciones de educación inclusiva que se llevan a cabo con este grupo poblacional de discapacidad, observando:

Se indaga a los profesores por la forma en que identifica y relaciona el concepto de educación inclusiva; si la secretaria de educación de Neiva ha capacitado en temas de inclusión, asimismo en cuanto a los temas de la capacitación se hallan las estrategias pedagógicas inclusivas y la gestión educativa desde las políticas. Sin embargo, los docentes manifiestan que les gustaría ser capacitados en temas relacionados con currículo inclusivo, en estrategias didácticas para la inclusión y en apoyo diferencial, además se pregunta si poseen conocimientos acerca de las leyes, normas y lineamientos nacionales e internacionales que rigen el proceso de inclusión en el aula, donde se observa en un 75% que sí identifican esos lineamientos y normas mientras un 25% restante señala que no.

En cuanto a las ventajas y utilidades que se derivan de la implementación del juego como estrategia didáctica para promover el aprendizaje los niños con discapacidad se observa en un 50% que obedece a la mejora de las relaciones entre los estudiantes, seguido de un 25% de los docentes quienes expresan qué favorecen el acceso al conocimiento de forma lúdica y otro 25% restante quién manifiesta que contribuye al aprendizaje significativo dado a las experiencias que se desarrollan de manera atrayente.

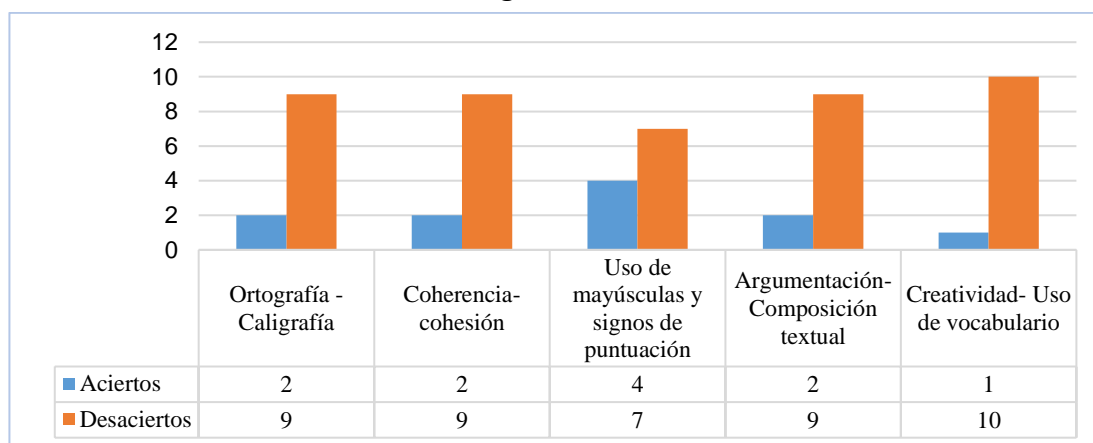
Por último, los docentes expresan que los principales retos a los que debe enfrentarse hoy en día se hallan aquellos en relación con la identificación oportuna y la diversidad en el aula, dado a que en muchas ocasiones, la diversidad pasa de ser percibida por la cantidad de estudiantes que hay en un salón de clases. Mientras que otro 25% expresa que el principal reto es reconocer las barreras y limitantes de la enseñanza y aprendizaje, con el fin de mejorar los procesos formativos desde la inclusión de estrategias didácticas y pedagógicas que mejoren la aprehensión del conocimiento. Finalmente, el 25% restante considera que el principal reto es promover el aprendizaje

mediante espacios abiertos de enseñanza que contribuyan a la adquisición de habilidades dentro de las que se destaca la lectura y la escritura como elementos principales.

A continuación, se lleva a cabo el análisis de los resultados obtenidos de la prueba flexibilizada de entrada y salida, aplicada a los 15 estudiantes participantes en el estudio, que busca identificar el nivel de desempeño en torno a las habilidades de lectura y escritura.

Se presentan los datos de la aplicación de la prueba de entrada en el componente de escritura con los estudiantes de sexto a octavo grado. Evidenciando que, en el componente de escritura existe un 80% de desaciertos y un 20% de aciertos.

**Figura 1. Prueba flexibilizada de entrada- escritura de sexto a octavo por subcategoría**

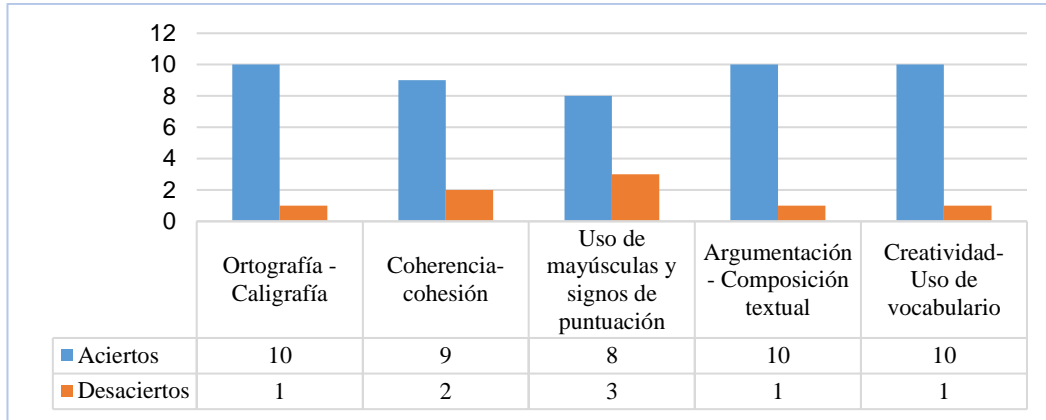


Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, una vez implementada las actividades de aprendizaje mediante la estrategias didácticas\_a través del juego, descritas en la metodología, se logran avances significativos los cuales se evidencian en la aplicación de la prueba flexibilizada de salida a los 11 estudiantes de sexto a octavo, quienes obtienen un 85% de aciertos y sólo un 15% de desaciertos. Lo anterior permite observar una mejora significativa en el componente de escritura en dónde se halla un avance del 65%, indicando que los estudiantes adquieren las habilidades necesarias para mejorar su proceso de escritura y con ello contribuir al desarrollo cognitivo de forma significativa. Así mismo, se observa de acuerdo con la figura 10, que mediante las actividades de fortalecimiento se logra

una mejora sustancial en los componentes de ortografía, caligrafía y argumentación en la composición textual.

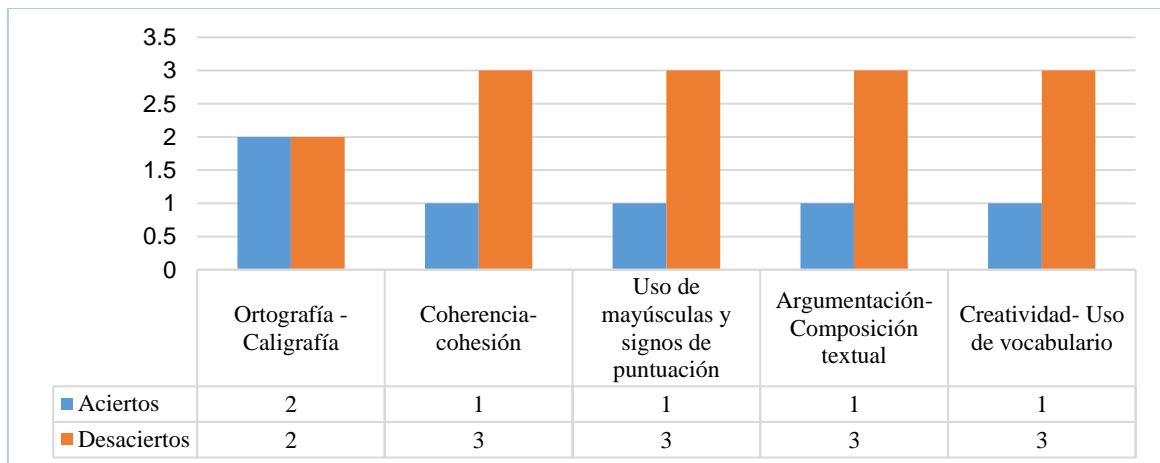
**Figura 2. Prueba flexibilizada de salida- escritura de sexto a octavo grado por subcategoría.**



Fuente: Elaboración propia.

Se presentan los datos de la aplicación de la prueba de entrada en el componente de escritura con los estudiantes de noveno a once.

**Figura 3. Prueba flexibilizada de entrada- escritura de noveno a onceavo grado por subcategoría**



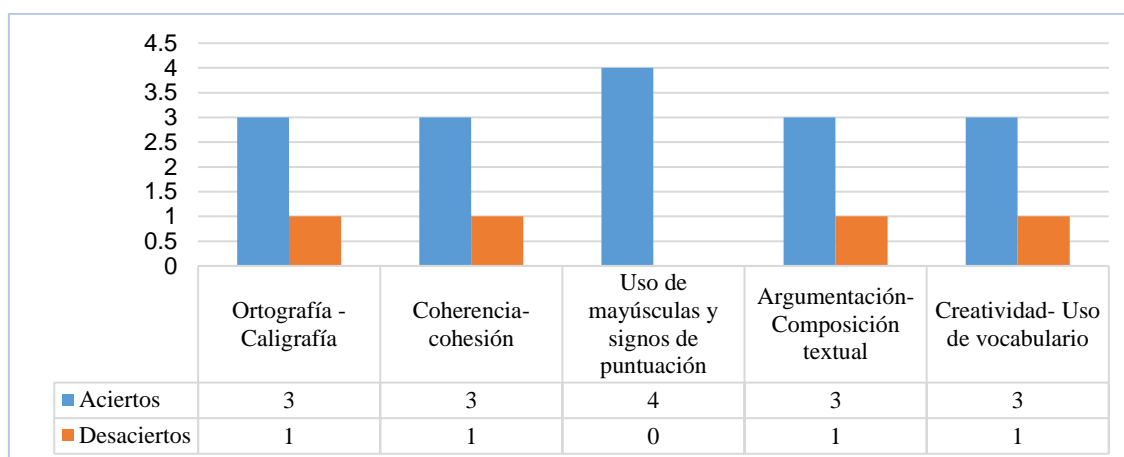
Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las debilidades que se analizan en el componente de escritura se denota que existen mayores debilidades en la parte de coherencia, en donde los estudiantes no dan sentido a lo que leen, ni logran expresar con claridad situaciones o hechos concretos.



No obstante, en la prueba flexibilizada de salida, los estudiantes de noveno a once mostraron un avance significativo una vez desarrollaron las actividades de aprendizaje dispuestas por la estrategia didáctica mediada por el juego en donde se halla 80% de aciertos y sólo un 20% de desaciertos. Lo que indica que hubo una mejora del 50% .

**Figura 4. Prueba flexibilizada de salida- escritura de noveno a once por subcategoría**

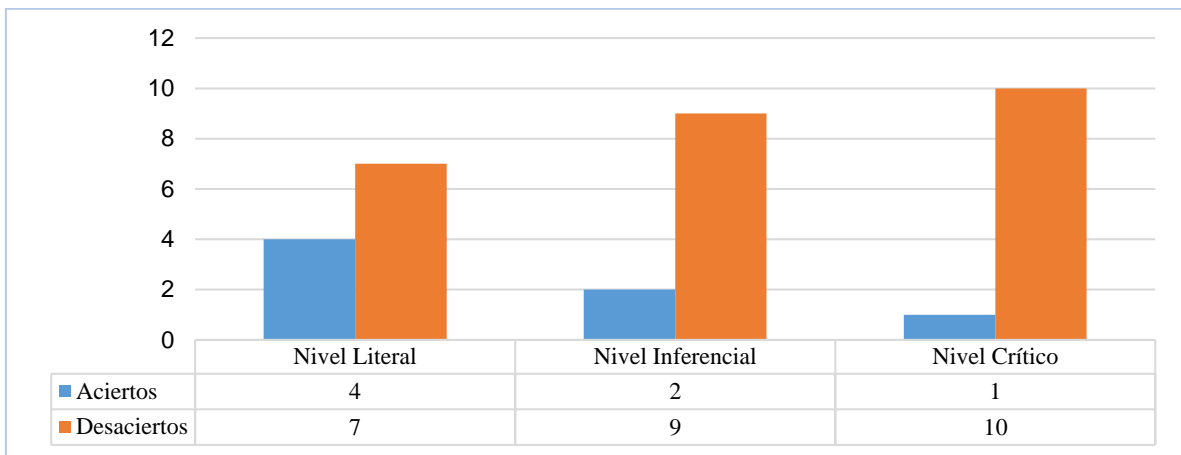


Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, de acuerdo con la gráfica anterior, dentro de los componentes evaluados en escritura que presentaron un avance se denota: el uso de mayúsculas, signos de puntuación y argumentación en la composición textual.

Una vez, se analiza el componente de escritura de los dos grupos poblaciones (de sexto a octavo y de noveno a once) se procede al análisis del componente de lectura, en donde se establecen los siguientes hallazgos: De los 11 niños con discapacidad de sexto a octavo que realizaron la prueba flexibilizada entrada se observa que tuvieron un 79% de desaciertos y un 21% de aciertos. Indicando debilidades en torno a la lectura y fallas en la comprensión asociadas a un bajo nivel literal, inferencial y crítico, en donde los estudiantes no logran dar respuesta de lo que leen, ni realizar deducciones, establecer ideas principales, ni mucho menos responder a situaciones puntuales del texto.

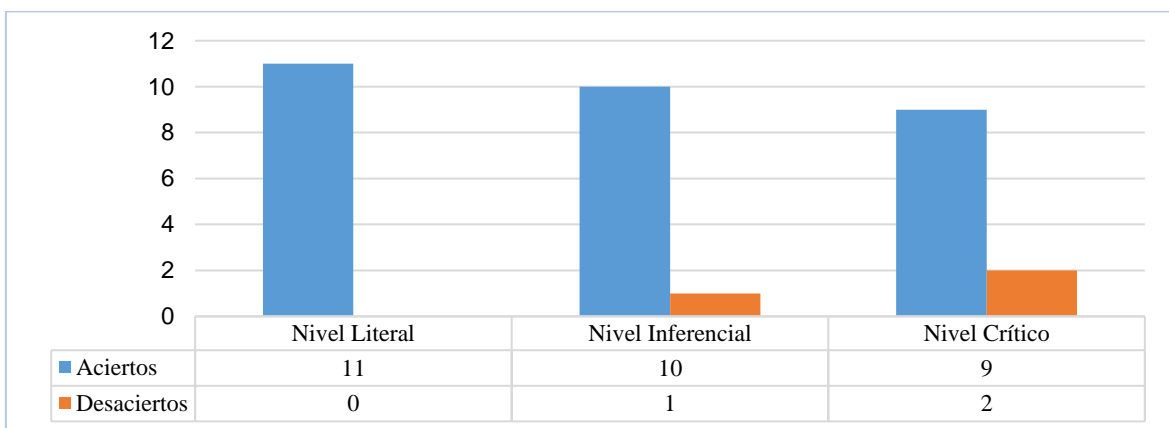
**Figura 5. Prueba flexibilizada de entrada- lectura de sexto a octavo por subcategoría**



Fuente: Elaboración propia.

No obstante, una vez se llevan a cabo las actividades de fortalecimiento mediante juegos con lecturas sencillas, en donde se les indica pautas para mejorar su proceso comprensivo, y con ello emplear la información que allí se establece para dar respuesta, los estudiantes participantes mejoran su desempeño entorno a esta habilidad mostrando un 91% de aciertos y sólo un 9% de desaciertos. De manera, que se obtiene un avance del 70% en comparación con el resultado de la prueba de entrada.

**Figura 6. Prueba flexibilizada de salida- Lectura de sexto a octavo por subcategoría**



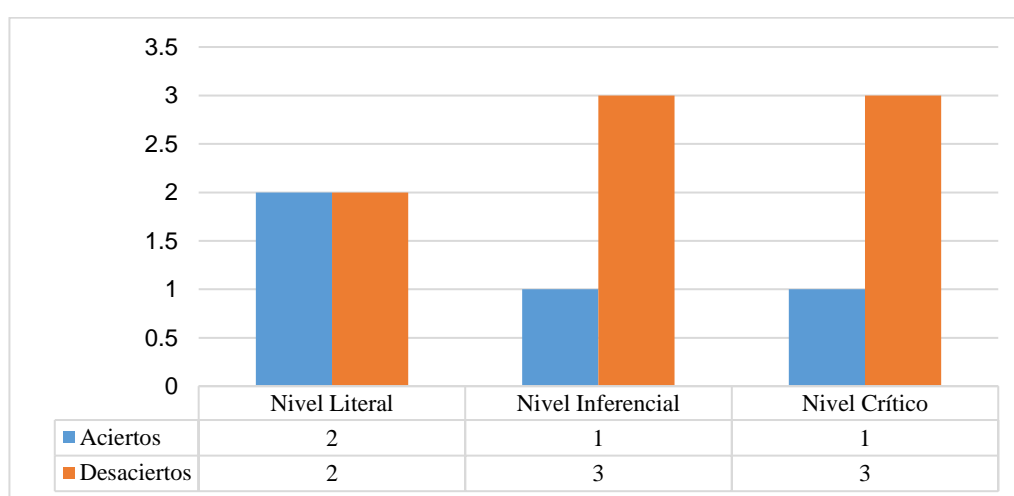
Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, al analizar cada subcategoría se halla una mejora significativa en el nivel literal y el inferencial indicando que los estudiantes de sexto a octavo en esta parte del estudio ya logran hacer deducciones, inferencias, extraer elementos del texto, y establecer relaciones de causa y efecto. Tal como se muestra en la gráfica anterior.

De otro lado, en tanto a los 4 estudiantes de noveno a once en el componente de lectura inicialmente se evidenció un porcentaje de desaciertos en la prueba de entrada

del 67% y un 3% de aciertos. Indicando que no poseen al igual que el otro grupo poblacional hasta ese momento las habilidades necesarias para realizar inferencias, emplear la información del texto ni establecer ningún tipo de relación de causa y efecto. Adicionalmente, las subcategorías de mayor déficit son la inferencial y el crítico, en donde los estudiantes no logran asumir un papel reflexivo frente a lo que leen ni mucho menos tomar una postura crítica que respalda sus opiniones. Tal como se muestra en la siguiente figura.

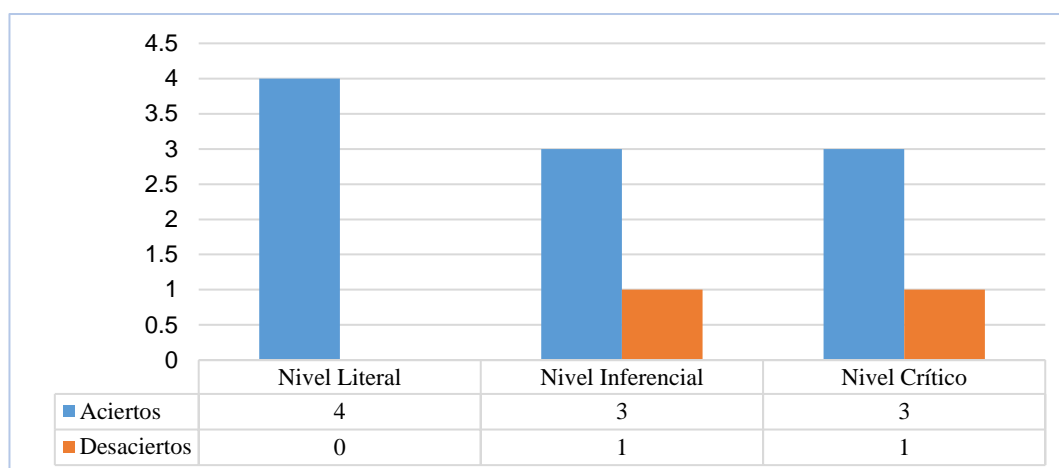
**Figura 7. Prueba flexibilizada de entrada- lectura de noveno a once por subcategoría**



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, una vez se llevan a cabo las acciones de fortalecimiento de la competencia comunicativa en lectura se halla una mejora significativa del 83% de aciertos versus el 17% de desacierto; lo que indica un avance del 50% en los procesos comunicativos.

En este sentido, al analizar cada una de las subcategorías de esta prueba de salida de los 4 estudiantes de noveno a once, se destaca la mejora sustancial del nivel literal, mientras que el inferencial y crítico que era donde tenían mayores debilidades mejora, pero aún hace falta continuar con procesos de fortalecimiento para que logren consolidar y mantener ese nivel de desempeño. Tal como se expresa en la figura.

**Figura 8. Prueba flexibilizada de salida- lectura de noveno a once por subcategoría**

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los anteriores hallazgos tanto en la aplicación de la prueba flexibilizada de entrada y salida, se logra evidenciar una mejora sustancial en cada uno de los procesos de lectura y escritura que fueron evaluados con los 15 estudiantes del grupo de discapacidad. Dado que inicialmente se encontraban debilidades asociadas aún escaso manejo de composición textual asociado al poco uso de signos de puntuación, elementos gramaticales y creatividad. Sin embargo, una vez se llevaron a cabo las acciones de fortalecimiento mediante juegos los estudiantes adquirieron habilidades, trabajo colaborativo, mejorando su desempeño académico y con ello lograron obtener mejores resultados en cada una de las pruebas realizadas.

Así mismo se denota cómo las estrategias didácticas mediadas por juegos captan el interés del estudiante por aprender de forma diferente y llamativa, mejorando el proceso de enseñanza - aprendizaje y, dando la posibilidad de crear espacios abiertos y aprendizaje en donde el estudiante logra una mayor participación e interacción con el conocimiento (Gallego, 2021). De manera que, la estrategia didáctica logra atender oportunamente las necesidades de este grupo poblacional mediante acciones articuladas que suple sus necesidades educativas y potencializan sus destrezas reduciendo cualquier tipo de barrera y exclusión (Flores et al., 2017).

Finalmente se realiza una rejilla de observación en donde se evalúa el grado de inmersión de los 15 participantes en la estrategia didáctica mediada por el juego. De manera, que se observa en un 93% que los estudiantes se muestran interesados, motivados y dispuestos a realizar las diferentes actividades propuestas. Además, en un

87% los estudiantes logran procesos de asimilación con las actividades lúdicas de lectura y escritura.

De otro lado, en un 87% se observa avance en las habilidades comprensivas que mejoran sustancialmente la escritura y la lectura. En donde el 93% de ellos participan activamente en cada una de las etapas y actividades mediadas por los juegos, el 93% de los participantes dan respuesta de su avance y la efectividad de las actividades para el fortalecimiento de la competencia comunicativa en lectura y escritura. Indicando una vez más, la efectividad del juego como estrategia didáctica para la educación inclusiva al ser el escenario ideal para atender la diversidad, potencializar las destrezas y eliminar cualquier tipo de barrera de aprendizaje y forma de exclusión.

#### **4. Discusión**

En cuanto al análisis de los datos al igual que la contrastación teórica con aportaciones de diversos estudios investigativos, se observa que la formación del individuo es un proceso social en el que se ven inmersos diversas variantes que generan cambios sustanciales.

En tanto a las transformaciones que esta investigación, deja a nivel personal y profesional se observa la generación de actitudes con relación al análisis crítico y renovación profesional que antes se desconocía o carecía de interés. Y que, ahora, son de vital importancia para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes. En procesos formativos ajustados a los nuevos retos educativos que conduzcan a una educación de calidad, igualdad y equidad en la que se desarrollen aprendizajes de forma significativa.

Así mismo, favorece el cambio y los procesos de transformación de la realidad educativa, desde el conocimiento acerca de fenómenos como el estudiado por esta investigación. Permitiendo así, contribuir a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de estrategias didácticas que fortalecen y apoyan el proceso en cada una de sus etapas.

A nivel social y organizacional, esta investigación refuerza la concientización de nuestro rol en la educación como agentes de cambio. Dado a que desde la responsabilidad social poseemos una misión la cual se orienta a facilitar entornos de aprendizaje óptimos para que el estudiante se desarrolle competentemente. Por otro

lado, los procesos investigativos como este, despiertan el interés por participar de forma activa en la construcción de tejido social. Puesto que, en el aula de clases no sólo se forma en conocimientos, sino en valores y actitudes que luego se van a ver reflejadas en la sociedad.

Dentro de las aportaciones a nivel formativo y cognitivo este estudio conlleva a transformar actitudes en los estudiantes que mejoran el comportamiento y por ende el rendimiento escolar. Además, que se le permite al educando hacer parte activa de su propia formación, por medio de una participación en la que se le valora sus capacidades. Todo esto, conlleva a desarrollar un crecimiento personal óptimo que fortalece el proyecto de vida. Es importante tener en cuenta los intereses de los estudiantes para la planeación de las actividades, pues la razón de ser es que les traigan beneficio y que ellos las aprovechen al máximo, que generen la oportunidad de participar en la construcción de su propio aprendizaje; en este punto es relevante proponer la utilización de imágenes llamativas y pictogramas, esto posibilita a generar interés por la lectura y mejorar comprensión. La estrategia se transforma en una propuesta que cobra significado, que a su vez ayuda a fortalecer y enriquecer el ejercicio de enseñar; desde la experiencia evidenciada en la investigación se hace necesaria su sostenibilidad, la socialización a fin de generar motivación en otros profesores, para que genere apropiación y ganas de implementarlo en pro del mejoramiento en el desempeño de los estudiantes.

Dentro del uso y la funcionalidad de la estrategia didáctica mediada por el juego, se observa la posibilidad que ofrece en cuanto al desarrollo de contenidos de diversas formas contribuyendo al fortalecimiento del aprendizaje tanto colaborativo como autónomo (Coka y Maridueña, 2021). Además de que las habilidades lingüísticas le permiten desempeñarse eficazmente en el componente comunicativo, haciendo uso comprensivo del conocimiento y estableciendo relaciones e inferencias críticas que lo posicionan competentemente en la sociedad (Caballero, 2018).

Además, se destaca la importancia de llevar a cabo mejoras en los procesos educativos relacionados con las competencias comunicativas al ser un conjunto de procesos lingüísticos que se desarrollan durante toda la vida escolar del educando. Con el fin de que el participante logre interactuar efectivamente con destreza en las distintas esferas de comunicación (Molano, 2019). Por tanto, es un reto importante que debe ser fortalecido, reduciendo los modelos tradicionalistas poco participativos que no dan

lugar a la interacción con el conocimiento ni mucho menos el desarrollo de aprendizajes significativos (Vargas y Acuña, 2020).

## 5. Conclusiones

En las conclusiones se puede evidenciar el cumplimiento del proceso investigativo, “El Juego como Estrategia Didáctica para el fortalecimiento de la lectoescritura en la Educación Inclusiva de niños con discapacidad” así mismo el impacto de la propuesta de intervención en el fortalecimiento de los procesos de lectura y escritura de los estudiantes de sexto a once con discapacidad de la I.E. María Auxiliadora Fortalecillas de Neiva.

Al Indagar el nivel de las habilidades comunicativas en lecto-escritura de los estudiantes por medio de pruebas flexibilizadas, se identificó al inicio que todos los estudiantes presentaban falencias en la lectura y escritura; una vez se llevaron a cabo las acciones de fortalecimiento, el componente de lectura mejoró en un 70% en los estudiantes de sexto a octavo y en un 50% en los de noveno a once. En tanto, a la escritura mejoro en un 65% en los estudiantes de sexto a octavo y un 50% en los de noveno a once.

Por otro lado, al definir estrategias didácticas que den respuesta a las necesidades de los estudiantes en cuanto al proceso lecto-escritora que vinculen el juego como elemento transversal, se cumplió con el diseño de siete actividades que se planearon y construyeron, teniendo en cuenta las necesidades y debilidades de los estudiantes. Desde esta perspectiva, el juego como estrategia didáctica se constituyó en un mediador pedagógico para la construcción de conocimiento, solución de necesidades particulares, permitió el desenvolvimiento como actores y protagonistas de sus propios aprendizajes.

Por otro lado, analizar el impacto del desarrollo de las estrategias didácticas mediadas por el juego por medio de pruebas flexibilizadas, desde la experiencia evidenciada fue necesario planear espacios de trabajo direccionados con el juego, la interacción entre pares permitió que los estudiantes con más capacidades ayudaran a sus compañeros a la comprensión de actividades o temáticas. De igual forma se, observa un avance , donde la lectura como la escritura se ve fortalecida por encima de un 50% de efectividad, lo que constituye una mejora de la realidad educativa de los 15 participantes. A manera de recomendaciones, vemos la importancia de que el estudiante se vea inmerso en las actividades, donde tomen por iniciativa propia la

escogencia de las lecturas por su interés para adquirir su propio aprendizaje y se sientan a gusto por lo que están haciendo; también con el juego se pueden superar dificultades que se dan con la escritura, especialmente en la direccionalidad de los trazos.

Por último, es oportuno tener en cuenta que, el diseño junto con la implementación de actividades lúdicas, se hace necesario para propiciar espacios donde se desarrolle trabajo en equipo, la interacción permite que los estudiantes con mayores capacidades ayuden a sus compañeros en la comprensión de las temáticas a trabajar, generando la construcción de aprendizajes de forma mutua.

### Referencias bibliográficas

- Caballero, K. (2018). *Compendio de actividades de apresto para la adquisición de la lectura y escritura en los estudiantes con discapacidad intelectual*. [Tesis de maestría, Universidad Especializada de las Américas]. <http://repositorio2.udelas.ac.pa/handle/123456789/249>
- Coka, J. y Maridueña, I. (2021). Juegos didácticos inclusivos para niños con discapacidad auditiva. *ReHuSo*, 6(1), 111-123. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/4000/3639>
- Chamorro, D. y Borjas, M. (2020). *Investigación evaluativa curricular*. Universidad del Norte. <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/9252/9789587892185%20eInvestigacion%20evaluativa%20curricular.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinoza, R., y Higuera, R. (2020). *El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva*. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1795.pdf>
- Feria, H., Mantilla, M., y Mantecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: Métodos o técnicas de indagación empírica. *Revista Didasc@lía: Didáctica y Educación*, 11(3), 62-79. <http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992>
- Flores, J., ÁVILA, J., Rojas, C., Saéz, F., Acosta, R., y Díaz, C. (2017). *Estrategias Didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Universidad de Concepción.



[https://www.academia.edu/36090833/Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios](https://www.academia.edu/36090833/Estrategias_did%C3%A1cticas_para_el_aprendizaje_significativo_en_contextos_universitarios)

Gallegos, J. (2021). Leer en preparatorio: qué se lee y bajo qué perspectiva se busca que se lea. *Universidad Iberoamericana*, (45), 2-11.

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4922>

Marchesi, Á., Blanco, R., y Hernández, L. (2021). *Avances y desafíos de la educación inclusiva en Iberoamérica*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencias y la Cultura.

<https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/metas-inclusiva.pdf>

Molano, G. (2019). *La lectura y la escritura al alcance de todos- Una apuesta en el marco de la*. Repositorio Corporación Universitaria Iberoamericana.

<https://repositorio.ibero.edu.co/handle/001/1043>

Reyes, G. (2018). La Importancia de Fomentar la Lectura en el Nivel Preescolar. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 12, 102-118.

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/08/lectura-nivel-preescolar.html>

Vargas, K., y Acuña, J. (2020). El constructivismo en las concepciones pedagógicas y epistemológicas de los profesores. *Revista Innova*, 2(4), 555-575.

<https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.04.004>

## Perspectivas en la utilización de las tecnologías de información y comunicación en la educación superior

### Perspectives in the use of information and communication technology in higher education

*Freddy Varona Domínguez<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidad de La Habana, Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Cuba; [fvarona1960@gmail.com](mailto:fvarona1960@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-5214-2735>

**Resumen:** Este es un artículo de reflexión filosófico-epistemológica centrado en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación superior. La importancia del tema crece continuamente; estudiosos de diversas especialidades la destacan con varios argumentos que, por lo general, se conforman desde dos ángulos, los más evidentes: el tecnológico, centrado en los valores y novedades de la tecnología, y el pedagógico-educativo, enfocado en la educación, la enseñanza y el aprendizaje, en el modo de utilizarlas en estos quehaceres, en la repercusión que pueden tener sobre ellas. Pero estas perspectivas, con todo su incuestionable valor, no son suficientes; hace falta una visión más íntegra y esta puede lograrse si, a su vez, se tienen en cuenta otras más, sobre todo, la sociocultural y la epistemológica. Las cuatro perspectivas, integradas, permiten obtener un conocimiento más cabal de las TIC en el nivel supremo educacional.

**Palabras clave:** tecnología, tecnologías de información y comunicación, perspectiva sociocultural, perspectiva epistemológica, educación superior.

**Abstract:** This article of philosophical-epistemological reflection focused on the use of information and communication technologies (ICT) in Higher Education. The importance of the topic is constantly growing; specialists of various specialties highlight it with several arguments that, generally, are shaped from two angles, the most obvious: the technological one, focused on the values and novelties of technology, and the pedagogical-educational one, focused on education, teaching and learning, on how to use them in these tasks, on the impact they can have on them. A more integral vision of perspectives is needed. Although the existing ones are of unquestionable value, they are not enough. Others, especially the sociocultural and epistemological ones, are to be considered. The four integrated perspectives allow a complete understanding of the presence of ICT at higher education level.

**Keywords:** technology, information and communication technologies, sociocultural perspective, epistemological perspective, higher education.

## 1. Introducción

La sociedad está cada vez más ligada a la tecnología; es casi imposible hallar una parte de la vida social e individual donde esté ausente; puede encontrarse en la producción de todo tipo de bienes, en su transportación, almacenamiento, distribución y consumo, en la prestación de servicios, ya sean médicos, jurídicos, recreativos, incluso, en la esfera espiritual: en una obra de teatro, en una exposición de la plástica, en la

creación cinematográfica, la divulgación de una novela o un poema, por solo mencionar algunos ejemplos. La educación superior no es la excepción; está presente en toda su labor, representada, sobre todo, por las tecnologías de información y comunicación (TIC).

Un mundo ligado a las tecnologías, cada vez más sofisticadas, exige profesionales adecuados, y es preciso formarlos. Aquí sale a relucir, de manera rápida y directa, la creciente importancia de la educación superior, donde, a su vez, las TIC ocupan un lugar cada vez más significativo. Acerca de este tema existe una profusa y variada bibliografía; ejemplos de la cual son los textos de Liguori (2000), Salas (2002), Sancho et al. (2015), Prendes y Serrano (2016) y Aguilar y Chamba (2019). En ella sobresalen dos perspectivas que dependen de los objetivos propuestos. Una de ellas es la puramente tecnológica; desde donde se subrayan sus características como tal: estructura, funcionamiento, ventajas y desventajas, las cuales se tienen en cuenta respecto al quehacer académico. La otra es la inversa de la anterior, es la pedagógico-educativa, desde donde se acentúa la potencialidad docente-educativa de las TIC.

El uso sistemático de las TIC en la educación superior conduce a entender que es un asunto que no ha de limitarse a lo tecnológico o a lo pedagógico-educativo, antes bien, es necesaria una mirada más abarcadora, que incluya otras perspectivas, como la sociocultural y la epistemológica. La primera visibiliza las relaciones entre las TIC, la sociedad, la cultura y la educación superior; entre los hechos que salen a relucir mediante ella, está la repercusión que tienen las alteraciones socioculturales en los profesores y estudiantes y en el uso que hacen de las TIC en correspondencia con dichos cambios, de los cuales, a su vez, emerge la conveniencia de tenerlos en cuenta mucho más a la hora de trabajar con las TIC en la educación superior; no es que no se estén atendiendo, porque la bibliografía al respecto es abundante, sino de atenderlos más y con una mirada multifocal.

Con la perspectiva epistemológica, sobresalen, por ejemplo, el papel actual del conocimiento, sobre todo del científico y el tecnológico, su significación en la educación superior contemporánea, los cambios en los modos de concebirlo y su repercusión en el empleo de las TIC y en la modelación del contenido que se trata mediante ellas.

Este es un artículo filosófico-epistemológico, por eso, propio de él es la abstracción, la generalización teórica y los nexos entre el ser y el deber ser. Su objetivo

es analizar algunas de las perspectivas desde las cuales se estudia el empleo de las TIC en la educación superior. La metodología utilizada es el estudio crítico-comparativo de textos, también conocida como metodología documental Carbajal-Amaya (2020) y Priscal (2021), que consiste en que la información extraída de escritos especializados se usa de modo crítico y mediante comparaciones. Los métodos empleados son: el histórico lógico, la conjugación de lo universal y lo particular y la comparación de criterios, procedimientos.

Como la bibliografía al respecto es profusa, se centró la atención en la que se ha publicado en lengua española en los últimos cinco años, aunque también se utilizaron escritos que datan de períodos anteriores, pero son valiosos para el desarrollo del tema.

## **2. Tecnología y tecnologías de información y comunicación: una delimitación conceptual**

Acerca de la categoría tecnología existe una enorme cantidad de definiciones, entre ellas sobresale, por su amplitud y concreción, la de Quintanilla (1998), para quien es “un conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional” (p. 50). Sobre esta base se construye la concepción que se defiende en este trabajo:

La tecnología es el sistema científico compuesto por procedimientos y programaciones, artefactos (instrumentos, herramientas) y conocimientos en torno a ellos, centrado en la optimización científica de la actividad humana (práctica, cognoscitivo-valorativa y comunicativa).

Actualmente, se hace referencia con mucha frecuencia, a las tecnologías de comunicación e información (TIC), las cuales suele usarse en plural para enfatizar su variedad. Su importancia ha motivado consideraciones heterogéneas, condición esta que ha hecho posible la existencia de una palmaria profusión de definiciones. Para tener una idea precisa al respecto, puede consultarse el trabajo de Grande et al. (2016), donde recogen muchas de las mencionadas definiciones desde 1985 al 2015 e integran varias de ellas para llegar a entenderlas como herramientas tecnológicas digitales que facilitan la comunicación y la información, cuyo perfil en los últimos años se define por la

ubicuidad, accesibilidad, interconexión, inmediatez, interactividad, digitalización e interconexión.

Las TIC son un sistema científico compuesto por procedimientos y artefactos encaminados a transmitir información y realizar la comunicación, cuyas características dependen de su propio desarrollo y del de la sociedad, por lo cual son esencialmente digitales, poseen instantaneidad, interactividad, ubicuidad, gran accesibilidad y generan, de manera creciente, conocimientos nuevos respecto a su uso y desarrollo. Esta definición se fundamenta en la concepción de tecnología expuesta más arriba.

### **3. Perspectivas en el empleo de las TIC en el nivel educacional supremo**

En la educación superior las TIC tienen un notable protagonismo, dado por las computadoras, las plataformas informáticas, los teléfonos móviles y las redes sociales, cuyo uso tiende a ser mayor y más diverso. Su utilización suele observarse, generalmente, desde dos perspectivas, la puramente tecnológica y la pedagógico-educativa. Aunque la valía de ambas es notable, para aprehender las posibilidades que brindan las TIC al nivel universitario, lo óptimo es el despliegue de una visión multi abarcadora que incluya estas y otras perspectivas. En esta ocasión serán tratadas, además de las mencionadas, la sociocultural y la epistemológica. De las cuatro, solo se referirán algunos aspectos, porque su alcance depende mucho de las cualidades del observador: conocimientos, intereses, nivel cultural, así como de las características del momento histórico.

#### **3.1. Perspectiva tecnológica**

En la labor docente-educativa universitaria el aprovechamiento de las TIC no es tan fácil como pudiera pensarse; hace falta conocer y dominar sus características, lo cual se hace más visible cuando se miran desde ellas mismas. En este caso, algo que puede manifestarse de inmediato es la necesidad de moldear la actitud hacia ellas (Tapia, 2018), sobre todo de los profesores, y sale a la luz la necesidad de que tengan conocimientos y habilidades digitales (Viñals y Cuenca, 2016), valiosos para utilizarlos eficientemente en el trabajo guiador con sus alumnos. Desde aquí, descuellan dos objetivos: que los alumnos aumenten sus habilidades para usar las TIC y que las pongan en función de la asimilación, por sí solos, de determinados contenidos, con los cuales

emerge la transversalidad del componente tecnológico (Domínguez, 2016). Con este tipo de mirada, sale a relucir la necesidad de explorar las posibilidades que ofrece la propia tecnología, también sus limitaciones (Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina, 2020) y las barreras existentes, no pocas veces relacionadas con la disponibilidad de recursos (Ferrada-Bustamante et al., 2021).

Cuando los docentes se relacionan con las TIC, con la atención centrada en ellas, se ubican ante dos caminos que han de conjugar: uno lograr dominarlas, cuyo propósito intrínseco es utilizarlas provechosamente, y esto le exige aumentar los conocimientos y profundizar los existentes, lo cual puede conducirlos a la innovación; el otro es, como sugieren los autores Cela-Ranilla et al. (2017), conseguir que sus estudiantes aprendan a usarlas y desarrollen habilidades para que las empleen óptimamente.

Desde esta perspectiva, los profesores enfatizan la necesidad de recibir cursos de posgrado de informática que aumenten sus conocimientos acerca de las TIC y fortalezcan la confianza en ellas, como hacen saber Gozávez et al. (2019), así como que les permitan su desenvolvimiento con dominio y soltura; también que los conduzca a ponerse en contacto con categorías, conceptos y procedimientos propios de esta área del saber.

Desde esta óptica, los docentes pueden llegar a entender que la obtención del mayor beneficio posible de las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje depende, en gran medida, de los conocimientos que tengan acerca de ellas, lo cual debe formar parte de su superación profesional (Samperio y Barragán, 2018). Ahora bien, no es una novedad afirmar que para garantizar la alta calidad de dicho proceso no es suficiente que el profesorado sepa utilizar las TIC con destrezas; es imprescindible algo que no ha de relegarse a planos secundarios: el dominio del contenido de la asignatura y de su utilización, no solo para transmitirlo, sino también para cumplir propósitos docentes y educativos. Por eso, como se sabe ampliamente, es inevitable la otra mirada.

### **3.2. Perspectiva pedagógico-educativa**

Esta perspectiva es valiosa para todo el trabajo en la educación superior y no solamente para quienes se desempeñan en una u otra área. Lo más importante en este caso es la educación con tecnologías y no la educación en tecnologías (Peña y Otálora, 2018), pues la atención se centra en la finalidad pedagógico-educativa. Ahora bien, no

ha de descuidarse el uso de las TIC e incluso debe continuarse y fortalecerse el propósito de optimizar su empleo, ya sean los conocidos como objetos de aprendizaje, los recursos educativos abiertos o cualquier otro que surja (Bernate y Vargas, 2020).

Cuando el uso de las TIC se observa desde la perspectiva pedagógico-educativa, rápidamente, se llega a comprender que, en la educación superior, no basta con dominarlas de modo práctico y que ellas no son el objeto de estudio, a no ser que se trate de una especialidad centrada en ellas, en su creación, funcionamiento. Desde este ángulo salen a relucir no pocas metas, entre ellas, el logro de un método pedagógico para utilizarlas óptimamente en la docencia, integrarlas al currículo, realizar tareas educativas.

Desde este punto de vista, también emergen exigencias docentes y educativas que las TIC ponen ante el profesorado universitario, entre ellas, la tutoría y el trabajo que ha de hacerse para aprovecharlas en aras de construir el conocimiento y que no sea una simple transmisión (Santaella, 2018). Esta óptica permite que el profesor interiorice que no basta perseguir con las TIC la conversión de la docencia en una faena novedosa y amena, ni la transmisión de los conocimientos a los alumnos con menor esfuerzo y mayor rapidez, pues no se puede relegar a planos inferiores la pretensión de prepararlos para vivir en la sociedad; de tal modo, sobresale el desafío de hallar la potencialidad educativa de las TIC.

Cuando la faena universitaria con tales tecnologías se observa desde este ángulo visual, hoy, a inicios de la tercera década de la centuria veloz, sale a relucir que ha de tenerse cuidado para que su utilización no conduzca a que se ignore o relegue a planos inferiores, logros históricos como la caligrafía, la ortografía, el estilo de redacción o las operaciones aritméticas básicas. Tal vez siglos después sean innecesarios.

Desde esta perspectiva, se favorecen las relaciones del profesorado con las TIC con finalidades educativas (Domínguez, 2016) y se acentúa la atención a las posibilidades que ofrecen para la activación del alumno y el logro de su protagonismo en el proceso de aprendizaje, que ha de ser flexible, de modo que se prepare para vivir en una sociedad y un mundo laboral dinámicos, que demandan la autosuperación continua. A su vez, como señalan Padilla y Silva (2017), contribuye a que centre su atención en la estimulación de los estudiantes para que sean capaces de resolver problemas

inesperados, variar el aprendizaje, desarrollar la creatividad, la autonomía y la colaboración

Cuando se tienen en cuenta las TIC desde este ángulo, se enfatizan las oportunidades que les abren a dicho nivel educacional en correspondencia con sus requerimientos (Garcés et al., 2016), los cuales estarán cada vez más ligados a estas tecnologías. El investigador Gordon (2021) afirma que en un futuro cercano “la educación superior se decantará por sistemas virtuales, interactivos, ubicuos y dinámicos” (p. 143). Esta tendencia es evidente, como lo es, asimismo, que la presencia de estas tecnologías en dicha educación exige, más y más, que la atención hacia ellas no sea con espíritu de separación y aislamiento, sino integrador, y que se realice no solo desde las perspectivas referidas, sino también desde otras, entre ellas la sociocultural y la epistemológica.

### **3.3. Perspectiva sociocultural**

Uno de los asuntos que puede salir a relucir desde esta perspectiva son las relaciones entre las TIC, la sociedad y la cultura. Esta malla es una especie de encrucijada desde donde se inician numerosos caminos, uno de los cuales está dado por el gran desarrollo de la ciencia y la tecnología, cuya explosión comenzó a mediados del siglo XX y marcó definitivamente la segunda mitad de la vigésima centuria.

Esa ruta, que se hace visible, puede conducir al profesorado a tener en cuenta que el mencionado período histórico fue escenario de grandes cambios sociales y culturales, cuyas resonancias llegan a los días de hoy, que brotaron primeramente en los países más poderosos y motivaron a muchos pensadores a reflexionar. Entre ellos puede reparar en dos filósofos, uno francés, Jean-François Lyotard (1924-1998), quien en un libro publicado en español 1986 emplea el término *posmoderno* para designar “el estado de la cultura después de las transformaciones que han afectado a las reglas de juego de la ciencia, la literatura y las artes a partir del siglo XIX” (p. 9) y destaca que tiene en cuenta dichas transformaciones específicamente en relación con la crisis de los relatos, la incredulidad y la sensibilidad a las diferencias. El otro filósofo es Gianni Vattimo (1987). Este conocido autor italiano sentencia en uno de sus libros que el prefijo post de posmoderno “indica una despedida de la modernidad” (p. 10), y un tiempo después, en otro texto (1990), caracteriza la nueva sociedad como de gran complejidad, ligada a la



comunicación y con una “multiplicidad de racionalidades locales, minorías étnicas, sexuales, religiosas, culturales o estéticas” (p.17) que hacen valer la diferencia y la individualidad.

De haberse tomado ese camino, a partir de este ángulo visual, el profesorado tiene ante sí la posibilidad de adentrarse en las múltiples alteraciones sucedidas en la sociedad humana desde mediados del siglo XX, las cuales han provocado una considerable profusión de definiciones acerca de la sociedad (Alemán y García, 2018), aunque se llegó a aceptar, de modo general, la utilización del adjetivo posmoderno para referir la complejidad social resultante del gran desarrollo tecnológico y la globalización y, a su vez, distinguirla conceptualmente de la sociedad precedente, la moderna. Entre las características de la sociedad posmoderna sobresalen el uso extenso de la electrónica, la carencia de proyectos movilizadores, la ausencia de sentidos totalizadores (Vásconez-Merino y Carpio-Arias, 2020), la desconfianza (Barrero-Barrero y Baquero-Valdés, 2020), la mirada recelosa y crítica al pasado, la flexibilidad ante las normas (Puentes, 2022).

El panorama sociocultural que puede emerger conduce, al mismo tiempo, a tener en cuenta los nexos entre las TIC y otras características socioculturales de la contemporaneidad, como es el derrumbe de las fronteras internas del individuo y, en consecuencia, la invasión del exterior que acaba con su privacidad, así como la disolución de la hegemonía centralizada, la cual provoca la disgregación y la pluralidad de discursos y racionalidades. Pero puede verse asimismo, que es común que el individuo posee como máxima aspiración tener libertad para elegir y consumir, y que antepone lo privado a lo público y a lo colectivo (Puentes, 2022). Estos rasgos se han diseminado por todo el mundo gracias a la comunicación y la globalización.

Independientemente de la ubicación geográfica, del nivel de desarrollo económico, científico, tecnológico o de cualquier otra índole, la sociedad actual tiene una serie de características comunes: la informatización invade los diversos campos y espacios de la actividad humana, el volumen de información disponible se ha multiplicado con creces, la comunicación en tiempo real ha borrado las distancias, las cámaras invaden los espacios sociales favoreciendo mecanismos de control y vigilancia nunca antes pensados.

Al observar las TIC desde el ángulo sociocultural con la finalidad de utilizarlas en la educación superior, salta a la vista que hoy la vida humana está enlazada

indisolublemente a las tecnologías y que con ellas todos los seres humanos se han transformado en una u otra medida, ya sea por la facilidad de algunos servicios, como el envío y recepción de mensajes o por llevar a cualquier lugar los entretenimientos y la recreación. Desde esta óptica se puede captar que los estudiantes y profesores universitarios habitan en una sociedad con una considerable generación de productos que difunden y estimulan la mediocridad y la superficialidad, que hay propensión a la asimilación acrítica del medio cultural, que no invita a razonar y crea condiciones óptimas para la colonización cultural.

Al observar las TIC con esta óptica puede notarse que hoy se necesita una educación superior diferente, atemperada a los cambios que ellas mismas han condicionado o estimulado, en las costumbres, el estilo de vida y el modo de pensar y actuar de las personas y no solo en las nuevas generaciones. De tal modo, la educación superior no puede ser al estilo anterior, entre otras causas, porque las nuevas generaciones de alumnos desean lo que les es contemporáneo y rechazan lo antiguo.

Los tiempos que corren son propios de una época de transición. Hoy coexisten rasgos nuevos, que pujan por establecerse, con otros viejos, que, como vestigios del pasado, persisten y batallan por sobrevivir. Esta convivencia puede manifestarse tanto en los estudiantes, como en los profesores: unos abiertos a los cambios, otros aferrados a lo arcaico. De los docentes, hay quienes no renuncian a la exposición unilateral, que sale de ellos ya lista para ser consumida por los alumnos; de estos, a su vez, quedan quienes prefieren la comodidad de sentarse a escuchar a un docente que les proporciona un producto terminado, que solo hay que memorizar; actitudes estas que responden a una educación mantenida al pasar de los años, porque han existido profesores que la han realizado y alumnos que la han asimilado y luego la han reproducido.

Si se sigue esta ruta, posible por la utilización del prisma sociocultural, pueden establecerse los nexos entre, por una parte, la pulverización de la sociedad antes referida y el imperio del individualismo y, por la otra, las transformaciones en la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje. Uno de sus cambios, de carácter básico, es la imposición de que se atiendan mucho más las singularidades de los estudiantes, donde es evidente la presencia del individualismo, así como que dicho proceso se

desplace del profesor hacia los estudiantes, que es en sí la descentralización y con ella, la pluralidad.

Al observar las TIC en la educación superior mediante la sociedad y la cultura, puede entenderse con más claridad el porqué de muchas de las características de las generaciones más nuevas, como que son multitarea y “afrota distintos canales de comunicación simultáneos, prefiriendo los formatos gráficos a los textuales, utilizan el acceso hipertextual en vez del lineal y funcionan mejor trabajando en red” (Díaz-Quiñones y Valdés-Gómez, 2020, p. 5). Estas cualidades, entre otros factores, condicionan que el docente universitario deba moverse desde una posición profesoral asentada durante siglos hacia otra reciente, constituida por roles diferentes: orientador, guía, mediador, donde sus exposiciones verbales deben ser breves, concisas.

Desde esta perspectiva sale a relucir que debido a que el acceso a la información crece gracias al avance de las TIC, el perfil docente basado en la transmisión de contenidos deja de tener sentido. El rol del profesor ya no es aportar información, sino orientar a cada alumno su tratamiento, para que sea él, de manera activa, quien construya su conocimiento. El docente no puede ser un controlador, sino un guía que coordina, facilita y mejora el aprendizaje de sus estudiantes para que sean mejores seres humanos.

La sociedad y la cultura actuales ponen ante el nivel supremo educacional la tarea de atender sus transformaciones y actuar en correspondencia con ellas en cuanto a la formación de los profesionales, faena esta donde también están los asuntos epistemológicos, relacionados básicamente con la educación superior y las modificaciones que han de realizarse en la misma, en sus objetivos, en su misión y funcionamiento.

#### **3.4. Perspectiva epistemológica**

Esta perspectiva permite focalizar las relaciones cognoscitivas de los alumnos y profesores de la educación superior con el conocimiento mediado por las TIC y con las TIC mediadas por el conocimiento. En esta malla epistemológica tiene su espacio uno de los asuntos más importantes en dicho nivel educacional: la transmisión y conservación del conocimiento científico, que hoy se efectúan no solo mediante la palabra oral y la escrita en soporte material, sino también a través de la variante digital, con las TIC, que

gana protagonismo, porque en ella, de igual modo, hay libros, revistas, periódicos y además, medios audiovisuales, así como redes sociales, las cuales poseen interactividad.

Desde esta perspectiva pueden salir a relucir los cambios epistemológicos que comenzaron a tener lugar a finales del siglo XX. Durante estos años se formaron varias líneas epistemológicas y con ellas se alteraron las concepciones acerca del conocimiento; una de estas novedades fue el interés por lograr el acercamiento entre el conocimiento científico social y el natural. Entre esas líneas está el pensamiento complejo, liderado por el filósofo francés Morin (1921), a la luz del cual, entre otros aspectos, se critica la visión lineal de la relación causa-efecto y se reconsidera el determinismo, la causalidad y el pronóstico, a su vez, se reconoce el valor que tienen en el conocimiento la imprecisión y la relación incertidumbre-certidumbre. Morin (1999) apunta que “la conciencia del carácter incierto del acto cognitivo constituye la oportunidad para llegar a un conocimiento pertinente” (p. 43). Conocer estos aspectos facilita que al usar las TIC en dicha educación, no se pretenda con ellas arribar a un conocimiento conclusivo, supremo.

Uno de los aspectos más significativos del pensamiento complejo, aunque no es privativo ni oriundo de él, es la promoción del diálogo entre los saberes y entre las disciplinas científicas, lo cual contribuye a integrarlos y a eliminar la parcelación artificial del mundo. En estrechos nexos con estas posiciones, Morin condena que a partir de las ideas racionalistas fundamentadas en el pensamiento del filósofo francés René Descartes (1596-1650) se separaron el sujeto y el objeto y las distintas esferas. Sobre esta base Morin (1999) apunta que el conocimiento fragmentado en disciplinas “impide, a menudo, operar el vínculo entre las partes y las totalidades y, debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos” (p. 2). Esta afirmación, que puede fungir como un principio, es conveniente atender en el empleo de las TIC, y junto a ello, como señala Morin (1999), “aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo” (p. 2), así como aprender a “afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto” (p. 3). Y tener en cuenta que no hay conocimiento inmutable, ni perfecto, que no admita la duda ni el enjuiciamiento.

La crítica es la fuerza que impide la asimilación automática de algo: una idea, un hecho; es la reflexión para discernir, justipreciar y luego expresarse con fundamentos.

Es beneficiosa y debe prevalecer en la utilización de las TIC. Como se dijo más arriba, en la sociedad actual abunda el cuestionamiento de todo, pero es preciso moldear, es decir, educar, y desarrollar en los estudiantes la capacidad de criticar, que no por obligación tiene que ser una condena, ni tampoco es la libertad de emitir criterios.

Esta perspectiva, al centrar la atención en el conocimiento, favorece la posición transformadora hacia él, aunque no siempre sea así, pues también puede consolidar la manera tradicional de tratar el conocimiento, es decir, las tradiciones epistemológicas y su efecto retardatorio. Este fenómeno, con otras palabras, es lo que señalan Arancibia et al. (2020), cuando llaman a tener en cuenta la “persistencia en metodologías obsoletas de enseñanza y evaluación” (p. 90). Por tal razón, dicha perspectiva no conduce por sí misma a que se posea un carácter revolucionario respecto al conocimiento; no obstante, puede favorecer la creación de dicho carácter, al atraer la atención a lo cognoscitivo.

Las cuatro perspectivas expuestas no son las únicas, pero como se ha podido ver, están entre las más importantes. Ahora bien, la mayor aproximación a este hecho tan complejo lo da la visión integradora; con ella hay apertura a las nuevas tecnologías, a las exigencias de la educación superior que vayan apareciendo, al condicionamiento sociocultural y a las metas que el conocimiento pone ante el ser humano.

#### **4. Conclusiones**

- Las TIC son el sistema científico teórico-práctico para optimizar la información y la comunicación, cuyas características dependen de su desarrollo y del de la sociedad.
- La creciente complejidad de la utilización de las TIC en la educación superior pone al profesorado ante la exigencia de observarlas no solo desde las perspectivas tecnológica y pedagógico-educativa, sino también desde otras, como la sociocultural, que destaca el contexto con sus relaciones, la epistemológica, que realza su finalidad intrínseca, y de manera integradora, con la cual se ubica de frente al futuro.

### Referencias bibliográficas

- Aguilar, F. & Chamba, A. P. (2019). Reflexiones sobre la filosofía de la tecnología en los procesos educativos. *Revista Conrado*, 15 (70), 109-119.  
<http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Alemán, P. F. y García, A. (2018). La conceptualización de la sociedad actual: aportaciones y limitaciones. *Barataria. Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales*, 24, 15-26, <http://dx.doi.org/10.20932/barataria.v0i24.380>
- Arancibia, M. L., Cabero, J. & Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación Universitaria*, 13(3), 89-100  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Barrero-Barrero, D. y Baquero-Valdés, F. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible: un contrato social posmoderno para la justicia, el desarrollo y la seguridad. *Revista Científica General José María Córdova*, 18(29), 113-137,  
<https://www.revistacientificaesmic.com/index.php/esmic/about/submissions>
- Bernate, J. y Vargas, J. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 26 (2), 141-154  
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/index>
- Cela-Ranilla, J. M., Esteve, V., Esteve, F., González, J. y Gisbert, M. (2017). El docente en la sociedad digital: una propuesta basada en la pedagogía transformativa y en la tecnología avanzada. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(1), 403-422.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56750681020>
- Domínguez, Y. (2016). La utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario. *Universidad y Sociedad*, 8 (4), 158-163 <https://rus.ucf.edu.cu>
- Ferrada-Bustamante, V., González-Oro, N., Ibarra-Caroca, M., RiedDonaire, A., Vergara-Correa, D & Castillo-Retamal, F. (2021). Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19. *Revista Saberes Educativos*, (6), 144-168.  
<https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60715>

- Garcés, E., Garcés, E., & Alcívar, O. (2016). Las tecnologías de la información en el cambio de la Educación Superior en el siglo XXI: reflexiones para la práctica. *Universidad y Sociedad*, 8 (4), 171-177 <http://rus.ucf.edu.cu>
- Gordon, R. D. (2021). Entornos virtuales de educación universitaria en Panamá. Avances y deficiencias de la informática educativa enfrentando el reto de la pandemia. *Visión Antataura*, 5(2), 132-146. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/2527/2283>
- Gozálvez, V., Masanet, M. J., Jorda, Á., Gómez, H. & Bernal, C. (2019). Relación entre formación universitaria y competencia mediática del profesorado. *Revista Complutense de Educación*, 30(4), 1113-1126 <https://dx.doi.org/10.5209/rced.60188>
- Grande, M., Cañón, R. & Cantón, I. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación: evolución del concepto y características. *International Journal of Educational Research and Innovation*, (6) <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1703>
- Lipovetsky, G. (1986). *La era del vacío: ensayos sobre el individualismo contemporáneo*. Anagrama.
- Liguori, L. (2000). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el marco de los viejos problemas y desafíos educativos. En Edith Litwin (compiladora), *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Amorrortu Editores, 123-150.
- Lyotar, J-F (2000). *La condición posmoderna. Informe sobre el saber*. Ediciones Cátedra.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Peña, F. & Otálora, N. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones. *Pedagogía y Saberes*, 48(2018), 59-70. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7373>
- Poveda-Pineda, D. & Cifuentes-Medina, J. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación Universitaria*, 13(6), 95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095>
- Prendes Espinosa, M. y Serrano Sánchez, J. L. (2016). En busca de la Tecnología Educativa: la disrupción desde los márgenes. *RiiTE Revista Interuniversitaria de*

*Investigación en Tecnología Educativa*, (0), 6-16.

<http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/263771>

Puentes, J. C. (2022). Lo posmoderno, una clarificación conceptual. *Revista Humanidades*, 12 (2), 1-23. <https://doi.org/10.15517/h.v12i2.51303>

Quintanilla, M. Á. (1998). Técnica y cultura. Teorema. *Revista Internacional de Filosofía*, 17 (3), 49-69 <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/330140>

Salas, F. E. (2002). Epistemología, educación y tecnología educativa. *Educación* 26 (1), 9-18. <http://redalyc.uaemex.mx>

Sancho, J., Bosco, A., Alonso, C. y Sánchez, J. (2015). Formación del profesorado en Tecnología Educativa: de cómo las realidades generan los mitos. *RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14 (1), 17-30. <http://relatec.unex.es>

Santaella, S. (2018). El docente universitario como promotor de la educación mediada por las tecnologías de información y comunicación libre. *In Crescendo*, 9(3), 399-415. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6853086>

Tapia, H. G. (2018). Actitud hacia las TIC y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 1-29. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34437>

Vásconez-Merino, G. y Carpio-Arias, F. (2020). La estética posmoderna en el cine: una aproximación teórica. *Kairós. Revista de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas* 3 (5), 52-61. <http://kairos.unach.edu.ec>

Vattimo, G. (1987). *El fin de la modernidad. Nihilismo y hermenéutica en la cultura posmoderna*. Editorial Gedisa, S. A.

Vattimo, G. (1990). *Posmodernidad: ¿una sociedad transparente?* En G. Vattimo y otros. *En torno a la posmodernidad*. Anthropos.

Viñals, A. y Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27447325008>



## **Presupuestos procesales generales y fundamentales de la acción contencioso administrativa de plena jurisdicción en el ordenamiento jurídico panameño**

### **General and fundamental procedural budgets of the contentious administrative action of full jurisdiction in the panamanian legal system**

*Aquilino Broce Bravo*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos, Panamá; [abroce17@gmail.com](mailto:abroce17@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-6284-6456>

**Resumen:** La presente investigación se fundamenta en un análisis dogmático y normativo de la Acción Contencioso Administrativa de Plena Jurisdicción en el derecho positivo panameño, el cual tiene su génesis en la Constitución de 1946, que crea la Jurisdicción Contencioso Administrativa en Panamá, como tribunal de única instancia, independiente de los demás órganos del Estado, que tenía como misión garantizar el control de legalidad de las actuaciones de las entidades del sector público, y en caso de haberse conculcado algún derecho subjetivo por la actuación ilegal de la administración pública, su objetivo principal es restablecer o reparar el derecho violado. Esta acción va dirigida a impugnar actos administrativos que hayan vulnerado, directamente, derechos de particulares; por lo tanto, todo aquel que interponga el proceso en mención, debe solicitar el restablecimiento del derecho quebrantado y especificar las pretensiones que se pretenden con el proceso. En ese sentido, se conocerá el concepto de la acción objeto de este artículo, además de realizar un análisis de las características, presupuestos procesales generales y fundamentales para la presentación de la acción y los requisitos de forma que debe contener toda demanda que se instaure ante la Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo en Panamá.

**Palabras clave:** acción, jurisdicción, pretensión, derecho subjetivo.

**Abstract:** In this investigation we carry out a dogmatic and normative analysis of the Contentious Administrative Action of Full Jurisdiction in the Panamanian-positive law, which has its genesis in the 1946 Constitution, and that creates the Contentious Administrative Jurisdiction in Panama, as a court of only agency, independent of the other State bodies, whose mission was to guarantee the control of the legality of the actions of public sector entities, and if any subjective right has been violated due to the illegal action of the public administration, its main objective is to restore or repair the violated right. This action is aimed at challenging administrative acts that have directly violated the rights of individuals; therefore, anyone who files the process in question must request the restoration of the broken right and specify the claims that are sought with the process. In that sense, we will provide a concept of the action that is the object of this article. In addition we will analyze the characteristics and general procedural assumptions fundamental for the presentation of the action and the requirements that any demand that is established before the Third Chamber must contain. Contentious-Administrative Matters in Panama.

**Keywords:** action, jurisdiction, claim, subjective law.

## **1. Introducción**

Este artículo tiene como eje central la acción contencioso administrativa de plena jurisdicción. No obstante, se inicia con un recorrido por el marco constitucional y legal de la jurisdicción contencioso administrativa en Panamá, es decir, su origen y su

evolución a lo largo de nuestra era republicana. Una vez desarrollado el punto anterior, entramos a exponer los presupuestos procesales generales para poder acceder a la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia. Seguidamente, se desarrolla el concepto de la acción contencioso administrativa de plena jurisdicción, su naturaleza, características y sus presupuestos procesales. Por último, abordamos las formalidades que debe contener toda demanda que se presente ante la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia, de conformidad con las disposiciones legales contenidas en la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, que reorganiza la Jurisdicción Contencioso Administrativa en nuestro país.

## **2. Marco constitucional y legal de la Jurisdicción Contencioso Administrativa en Panamá**

La Jurisdicción Contencioso Administrativa en Panamá se instituyó con la Constitución de 1941, específicamente, en los artículos 190, 191 y 192 del Título XV denominado Instituciones de Garantía, donde se consagró el control de la legalidad para decidir sobre la legalidad o ilegalidad de los actos, resoluciones, órdenes o disposiciones de las autoridades administrativas, entidades políticas descentralizadas o autónomas y autoridades provinciales o municipales. Es importante resaltar que la creación de esta jurisdicción se debe a la labor encomiable del Dr. José Dolores Moscote, que gracias a sus distintas publicaciones sobre materia constitucional promocionó y consiguió que se adoptara la misma en la Carta Magna de 1941.

Los artículos antes mencionados disponen que los juicios contenciosos administrativos solo podrán ser interpuestos a solicitud de parte interesada, afectada o perjudicada por el acto, resolución, orden o disposición, cuya legalidad se demanda. Aunado a ello, específicamente, el artículo 191 del texto constitucional de 1941 señalaba la existencia del tribunal o juzgado que ejerce la jurisdicción contenciosa administrativa, la cual se limitaría a apreciar el acto en sí mismo, revocándolo o confirmándolo.

En ese sentido, podemos decir que, las decisiones de este tribunal son, simplemente, declaratorias de si el acto adolece o no del vicio que se le demanda.

Por su parte, el artículo 192 de la Constitución de 1941 señaló que, “la Ley creará o designará los tribunales o juzgados a quienes deba corresponder el conocimiento de

la jurisdicción contencioso administrativa, y le señalará funciones y competencias, asimismo establecerá el procedimiento a seguirse” (p.14).

Posterior a ello, y fundamentado en el artículo citado en el párrafo anterior, se encomienda la labor al doctor José Dolores Moscote, Decano de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad de Panamá, la creación de la Ley 135 del 30 de abril de 1943, denominada Ley Orgánica de lo Contencioso Administrativo, la cual creó el Tribunal Contencioso Administrativo conformado por magistrados nombrados, directamente, por el Presidente de la República y aprobados por la Asamblea Nacional. Dicho tribunal era independiente del Órgano Ejecutivo y del Judicial.

Con la nueva Constitución de la República de Panamá de 1946 se desarrolla la Ley 33 de 1946, con el fin de adecuar la misma a la nueva Carta Magna, y así es modificada la Ley 135 de 1943, y surgen dos (2) procesos en la jurisdicción, el de Nulidad e Interpretación. Es importante señalar que, a pesar de haber evolucionado muchos temas en esta materia, se mantiene aún vigente la Ley 33 de 1946.

El Tribunal de lo Contencioso Administrativo funcionó en forma independiente desde 1945, cuando mediante el Decreto Legislativo N°4, se suprimió el recurso de revisión de sus sentencias ante la Corte Suprema de Justicia y se introdujo; además, la acción popular en esta materia. En 1956, en virtud de la reforma a la Constitución de 1946, efectuada mediante el acto legislativo N°2, desapareció dicho tribunal y la jurisdicción contencioso administrativa pasó a la Corte Suprema de Justicia.

La Ley 47 de 1956 asignó a la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia las funciones relativas a la jurisdicción contencioso-administrativa, situación que mantuvo la Constitución de 1983 y el Código Judicial de 1987. En la actualidad, la Jurisdicción Contencioso Administrativa y Laboral tiene su base constitucional en el numeral 2, del Artículo 206 de nuestra Carta Magna que a su tenor dispone:

Artículo 206. La Corte Suprema de Justicia tendrá, entre sus atribuciones constitucionales y legales:

1. ...
2. La jurisdicción contencioso administrativa respecto de los actos, omisiones, prestación defectuosa o deficiente de los servicios públicos, resoluciones, órdenes, o disposiciones que ejecuten, adopten, expidan o en que incurran en ejercicio de sus funciones o pretextando ejercerlas, los funcionarios públicos y

autoridades nacionales, provinciales, municipales y de las entidades públicas autónomas o semiautónomas. A tal fin, la Corte Suprema de Justicia con audiencia del Procurador de la Administración podrá anular los actos acusados de ilegalidad; restablecer el derecho particular; estatuir nuevas disposiciones en remplazo de las impugnadas y pronunciarse, prejudicialmente, acerca del sentido y alcance de un acto administrativo o de su valor legal.

Podrán acogerse a la jurisdicción contencioso administrativa las personas afectadas por el acto, resolución, orden o disposición de que se trate; y, en ejercicio de la acción pública, cualquier persona natural o jurídica domiciliada en el país.

3. ... (p. 71)

De la norma antes citada, se extraen aspectos importantes que distinguen a esta jurisdicción de las otras que conforman el sistema de administración de justicia del Estado panameño. Entre los cuales podemos mencionar las siguientes:

- a) Es la única Sala de la Corte Suprema de Justicia con fundamento constitucional.
- b) Su Jurisdicción es concentrada; en consecuencia, sus fallos son finales, definitivos y obligatorios.
- c) Es la única Jurisdicción que tiene la potestad de emitir o establecer nuevas disposiciones en remplazo del acto impugnado.

En cuanto al marco legal de la jurisdicción en mención, tenemos a bien señalar que los procesos contenciosos administrativos se rigen por la Ley 135 de 1943 "Orgánica de la Jurisdicción Contencioso Administrativa", modificada por la Ley 33 de 1946. El Código Judicial que regula los procesos de conocimiento de la Sala Tercera Contencioso Administrativo y también se podría incluir dentro de este marco la Ley 38 de 2000, que establece el procedimiento administrativo general y dicta disposiciones generales e incluye a esta jurisdicción la consulta de ilegalidad y la advertencia de ilegalidad.

Por último, se debe destacar que la jurisdicción contencioso administrativa desempeña un papel fundamental dentro del Estado de derecho panameño, toda vez que contribuye a limitar el poder excesivo que poseen las instituciones públicas materializado a través de los servidores públicos y, así garantizar el cumplimiento y respeto del principio de legalidad al cual tiene que avocarse todo funcionario público al servicio del Estado.

### **3. Presupuestos procesales para interponer una acción ante la jurisdicción contencioso administrativa**

En este apartado se enunciarán los requerimientos necesarios para poder acudir e incoar una acción ante la jurisdicción contencioso administrativa. No obstante, previo a entrar a conocer cada uno de ellos, es importante desarrollar dos (2) conceptos importantes que guardan relación con el tema objeto de análisis.

El primer concepto importante por destacar es, ¿qué es un presupuesto procesal? A lo cual Moreno (2013) manifiesta que “son aquellos requisitos exigidos por el ordenamiento jurídico, sin los cuales el proceso no puede iniciarse ni tramitarse, válidamente, es decir, que son las condiciones para que el proceso pueda tener existencia y eficacia jurídica” (p.84).

Por su parte Araúz (2004), define que los presupuestos procesales “son los requisitos que deben cumplirse por mandato de la Ley para iniciar, desarrollar y culminar el proceso” (p.201).

De las definiciones antes expuestas, se colige que los presupuestos procesales son exigencias de obligatorio cumplimiento que emanan del ordenamiento jurídico, y que sin su observancia no podríamos dar inicio a un proceso, y que el mismo sea considerado como válido para su debida admisión, desarrollo y culminación.

Por otro lado, está el concepto Acción que de conformidad a lo dispuesto en el Diccionario Jurídico Básico de Cabanellas et al. (2014) dispone que es el “Derecho que se tiene a pedir alguna cosa mediante juicio, así como también la forma legal de ejercitar ese derecho” (p.14).

La doctrina contempla diversos tipos de presupuestos procesales entre los cuales están los presupuestos procesales de la acción a lo que Araúz (2004) los define como “los requisitos exigidos por la Ley para instaurarla ante la jurisdicción contencioso administrativa y varían dependiendo de la acción interpuesta” (pp. 201-202).

A continuación, se exponen cada uno de ellos:

- **Existencia de un acto administrativo expedido por autoridad pública en ejercicio de sus funciones**

Para acceder ante la jurisdicción contencioso administrativa es fundamental la existencia de una manifestación por parte de la administración pública ya sea verbal,

escrita, a través de hechos u omisiones administrativas, o disposiciones que ejecuten, adopten, expidan o en que incurran en ejercicio de sus funciones o pretextando ejercerlas los servidores públicos, siempre que afecten y se lesionen un derecho subjetivo de un administrado o particular, debido a la actuación arbitraria o contraria al orden jurídico por parte de algún funcionario del sector público.

En ese sentido, es necesario definir qué es un acto administrativo, y para ello, nos remitimos al numeral 1, artículo 201, Título XII de la Ley 38 de 2000, que regula el procedimiento administrativo general, dicta otras disposiciones y lo define como:

Declaración emitida o acuerdo de voluntad celebrado, conforme a derecho, por una autoridad u organismo público en ejercicio de su función administrativa del Estado, para crear, modificar, transmitir o extinguir una relación jurídica que en algún aspecto queda regida por el derecho administrativo. (p.48)

De la definición anterior, podemos extraer una serie de elementos que nos lleva a identificar cuando estamos frente a un acto administrativo y si el mismo puede ser atacado ante la jurisdicción contencioso administrativa. Desde ese norte, el acto debe crear, modificar o extinguir una situación jurídica y que dicha actuación sea definitiva; es decir, capaz de producir efectos jurídicos.

El artículo 42 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, es claro al señalar que solo son recurribles ante la Sala Tercera los actos o resoluciones definitivas o providencias de trámite, si estas últimas deciden directa o, indirectamente, el fondo del asunto, de modo que le pongan término o hagan imposible su continuación; es decir, es imprescindible que los actos cuya ilegalidad demandan causen un estado o sean de carácter definitivo.

En ese orden de ideas, se concluye que para acudir a la jurisdicción contencioso administrativa es indispensable el pronunciamiento de la administración pública a través de un acto administrativo definitivo, es decir, aquellos que ponen fin a un procedimiento administrativo relacionado a una relación jurídica específica, y que dicha manifestación contravenga derechos subjetivos de un particular.

- **Que se trate de actos no excluidos de ser demandados por vía legal o vía jurisprudencial**

Este segundo presupuesto tiene su asidero legal en el Artículo 28 de la Ley 135 de 1943, modificado por el artículo 17 de la Ley 33 de 1946, la cual establece los actos que

no pueden ser atacados a través de la jurisdicción contencioso administrativa. Dicha norma es del tenor siguiente:

Artículo 28. No son acusables ante la jurisdicción contencioso administrativa:

1. Las resoluciones de los funcionarios o autoridades de orden administrativo que tengan origen en un contrato civil celebrado por la nación o el Municipio.
2. Las resoluciones que se dicten en los juicios de policía o de naturaleza penal o civil.
3. Las correcciones disciplinarias impuestas al personal de la fuerza pública y del cuerpo de policía a ella asimilado, excepto cuando impliquen suspensión, postergación para el ascenso o separación del cargo de empleados que sean inamovibles según la Ley (p.3).

Respecto al numeral 1 del artículo antes citado, es preciso manifestar que toda actuación en que se vea inmerso cualquier ente estatal, estará regulada bajo las disposiciones de derecho público. No obstante, la norma hace alusión a toda relación jurídica en la cual esté involucrado el Estado, pero que su marco jurídico por defecto o acuerdo entre las partes, no sea el derecho público; en consecuencia, dicha situación jurídica no podría ser demandada ante la jurisdicción contencioso administrativa.

En cuanto al numeral 2 de la precitada excerta legal, tenemos que hacer una anotación en cuanto a los juicios de policía, toda vez que los mismos de conformidad a lo dispuesto en el artículo 859 del Código Administrativo se dividen en Policía Moral y Material. La primera tiene como objeto mantener la paz y seguridad y se subdivide en preventiva, represiva, judicial y correccional; la segunda, comprende todo lo relativo a la salubridad, ornato, la comodidad y beneficio material de las poblaciones y de los campos.

En ese orden de ideas, los juicios de policía civil o penal entran dentro de la sub-categoría correccional pertenecientes a la división de Policía Moral. En consecuencia, ningún acto que surja dentro de este tipo de juicios podrá ser demandado, toda vez que el acto a impugnar escapa a la competencia de la Sala Tercera de la Corte, como preceptúa el artículo 28 de la Ley N°135 de 1943.

Respecto al numeral 3 del artículo objeto de análisis, el cual guarda relación con las correcciones disciplinarias en que incurra el personal de la fuerza pública o policía.

En ese sentido, todo acto administrativo que guarde relación con alguna falta disciplinaria tipificada, previamente, en una norma, en la cual incurra algún miembro de los estamentos de seguridad nacional que no sea de carrera o que no tenga una condición de estabilidad laboral, no es acusable ante la jurisdicción contencioso administrativa, tal como lo manifiesta el artículo 28 de la citada ley.

Por último, son tres (3) los actos que por vía jurisprudencial son excluidos de ser demandados en instancia jurisdiccional ante la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia, estos son: los actos administrativos no definitivos, de mero trámite o de mera comunicación.

Al respecto, Jované (2011) define los actos administrativos de mero trámite como “aquellos que no expresan una decisión de fondo o resuelven el litigio o la controversia presentada ante la administración” (p.226). Por su parte, la Sala Tercera en reiterada jurisprudencia ha sostenido que contra los actos preparatorios no cabe acción alguna, dado que su contenido forma parte de un procedimiento administrativo encaminado a adoptar una decisión final, cuya condición puede variar.

Aunado a lo antes expuesto, el artículo 42 de la Ley 135 de 1943, de manera clara establece que, solamente, serán recurribles ante la Sala Tercera los "... actos o resoluciones definitivas, o de providencias de trámite, si estas últimas deciden directa o, indirectamente, el fondo del asunto, de modo que le pongan término o hagan imposible su continuación" (p.4).

Luego de mencionados los presupuestos procesales para acudir ante la jurisdicción contencioso-administrativa, es propicio definir qué se entiende por acción de plena jurisdicción o de reparación de derechos subjetivos, su finalidad y características.

#### **4. Acción de plena jurisdicción o de reparación de derechos subjetivos**

##### **Concepto y finalidad**

La acción contencioso administrativa de plena jurisdicción es aquella dirigida a impugnar todo acto administrativo que contravenga el ordenamiento jurídico y cualquier tipo o norma legal de carácter superior al acto objeto de la acción y; además, que el mismo transgreda un derecho subjetivo o particular.

Moreno (2013), define esta acción como “aquel que tiene por objeto la protección de intereses de carácter particular o subjetivo” (p.81). En ese orden de ideas, la Sala



Tercera de la Corte Suprema de Justicia, mediante fallo de 1 de octubre de 2019, manifestó que “las demandas de plena jurisdicción van dirigidas para impugnar actos que solo tienen un efecto o transcendencia para el particular afectado por la decisión...” (s.p.).

De las definiciones expuestas se colige que la finalidad de las demandas de plena jurisdicción, es la de salvaguardar y restaurar los derechos de carácter personal lesionados por la actuación de la administración. La Jurisprudencia de la Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo ha reiterado que la finalidad de la demanda en mención tiene como propósito cuestionar la legalidad del acto administrativo protegiendo el derecho subjetivo del demandante lesionado por el acto de la administración en vías a la declaración de nulidad de dicho acto y el restablecimiento de ese derecho.

## **5. Características**

Luego de presentado el concepto y finalidad de la Acción Contencioso Administrativa de Plena Jurisdicción, se deben señalar algunas de las particularidades de este tipo de proceso:

- a) Puede proponerse contra actos administrativos individuales, personales que afecten derechos subjetivos, tal como lo dispone el Artículo 43a de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946.
- b) Está legitimado para interponer dicha acción la persona afectada por el acto, sin necesidad de estar domiciliada en el país, de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 203, numeral 2 de la Constitución Política de Panamá.
- c) La Acción prescribe a los dos (2) meses siguientes de la notificación o ejecución del acto administrativo; lo anterior, se fundamenta en el contenido del artículo 43b de la Ley 135.
- d) En este tipo de demanda se solicita la declaratoria de ilegalidad a la vez que la restitución del derecho violado.
- e) La Sala Tercera puede dictar disposiciones en remplazo de las impugnadas, conforme a la facultad conferida por el numeral 2 del artículo 203 de la Carta Magna Panameña.

f) La sentencia en este tipo de procesos se notifica, personalmente, o por edicto, según lo dispuesto en el artículo 64 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946.

g) La Sentencia en las acciones de plena jurisdicción son finales, obligatorias, definitivas y no admiten recurso alguno.

## **6. Presupuestos procesales objetivos de la Acción de Plena Jurisdicción**

### **Agotamiento de la vía gubernativa**

¿Qué es la vía gubernativa? De conformidad a lo dispuesto en el artículo 201, numeral 112 de la Ley 38 de 2000, se define como:

Mecanismo de control de legalidad de las decisiones administrativas, ejercido por la propia Administración Pública y que está conformado por los recursos que los afectados pueden proponer contra ellas, para lograr que la Administración las revise y, en consecuencia, las confirme, modifique, revoque, aclare o anule (p.59).

En otras palabras, la vía gubernativa es el primer filtro no jurisdiccional que ejercen las distintas entidades públicas para revisar si sus actuaciones se enmarcan dentro del marco de la legalidad a requerimiento de parte interesada por medio de los distintos recursos administrativos que concede la Ley.

Ahora bien, ¿qué es el agotamiento de la vía gubernativa? Sobre el particular Moreno (2013) dice:

Es un presupuesto procesal, consistente en la prerrogativa de la administración pública, en virtud de la cual, antes de dar inicio al proceso administrativo de plena jurisdicción, la persona legitimada para pretender en dicho proceso el restablecimiento del derecho subjetivo, supuestamente, vulnerado, debe intentar dirimir dicha controversia ante la Administración, con arreglo a lo dispuesto en la Ley (p.194).

En ese sentido, el artículo 200 de la Ley 38 de 31 de julio de 2000, establece los supuestos de hecho que una vez cumplido cualquiera de ellos, se considerará agotada la vía gubernativa, estos son:

a. Transcurra el plazo de dos (2) meses sin que recaiga decisión alguna sobre cualquier solicitud que se dirija a un funcionario o autoridad, siempre que dicha

solicitud sea de las que originan actos recurribles ante la jurisdicción contencioso administrativa.

b. Interpuesto el recurso de apelación o reconsideración dispuestos en la presente ley, se hayan negado por haber transcurrido un plazo de dos (2) meses sin que recaiga decisión sobre él.

c. No se admita al interesado el escrito en el cual se formula la petición o interponga el recurso de apelación o reconsideración interpuesto por este; hecho que deberá ser probado, plenamente.

d. Interpuestos los recursos de apelación o reconsideración y que estos hayan sido resueltos. (pp. 47-48)

En ese orden de ideas, se colige que cumplido cualquiera de estos supuestos en la instancia administrativa, se entenderá agotada la misma. En otras palabras, se agota la vía gubernativa cuando los actos o resoluciones administrativas de carácter definitivo no son susceptibles de recurso alguno. En consecuencia, solo se podrá acudir ante la instancia jurisdiccional por medio de la acción contencioso administrativa de plena jurisdicción, una vez cumplido con este requerimiento de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 42 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, en aras de solicitar se determine la legalidad o ilegalidad del acto administrativo impugnado y el restablecimiento del derecho subjetivo vulnerado.

#### **Legitimación activa**

De conformidad a lo dispuesto en el REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario panhispánico del español jurídico en línea (s.f.), se entiende por legitimación activa a la “Capacidad para actuar como parte demandante o recurrente en un proceso judicial, con base en la titularidad de un derecho o interés legítimo que se ostenta frente a la parte demandada o recurrida, respectivamente”. Se concluye de la definición antes expuesta, que legitimación activa es la facultad que tiene una persona natural o jurídica para acudir a la justicia administrativa o jurisdiccional, por habersele conculcado un derecho subjetivo.

El artículo 22 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, Orgánica de la Jurisdicción Contencioso Administrativa, dispone lo siguiente: “Podrán demandar la revisión las personas afectadas por el acto, resolución, orden o disposición de que se trate...” (p.2). En ese sentido, se desprende que solo están legitimados para presentar

una acción de plena jurisdicción, aquella persona que mediante un acto administrativo definitivo emitido por una entidad pública, se le haya afectado, directamente, alguna situación jurídica de carácter personal o acredite un interés directo en el proceso.

### **Término de prescripción**

Otros de los requisitos fundamentales previo a interponer una acción contencioso administrativa de plena jurisdicción, es el de cumplir con el término de prescripción de dos (2) meses que otorga la Ley, una vez notificado el acto administrativo definitivo.

En ese orden de ideas, el artículo 42 de la Ley de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, “Orgánica de la Jurisdicción Contencioso Administrativa”, establece lo siguiente:

Artículo 42-B. “La acción encaminada a obtener una reparación por lesión de derechos subjetivos prescribe, salvo disposición legal en contrario, al cabo de dos meses, a partir de la publicación, notificación o ejecución del acto o de realizado el hecho o la operación administrativa que causa la demanda” (p.4).

De lo antes expuesto, resulta que si la demanda contencioso administrativa de plena jurisdicción se interpone posterior a los dos (2) meses de notificado el acto, la misma será inadmitida por el tribunal, por no haberse interpuesto dentro del término antes mencionado. Aunado a lo anterior, el artículo 50 de la Ley antes citada, expone lo siguiente: “Artículo 50. No se dará curso a la demanda que carezca de alguna de las anteriores formalidades, y su presentación no interrumpe los términos señalados para la prescripción de la acción” (p.4).

### **Solicitud de ilegalidad del acto y la reparación del Derecho Subjetivo**

#### **Afectado**

En cuanto a este requisito, es importante traer a colación lo dispuesto en el Artículo 43-A, respecto a las demandas de plena jurisdicción o de restablecimiento de un derecho subjetivo. La norma antes mencionada, manifiesta lo siguiente: Artículo 43-A. “... si se demanda el restablecimiento de un derecho, deberán indicarse las prestaciones que se pretenden, ya se trate de indemnizaciones o de modificación o reforma del acto demandado o del hecho u operación administrativa que causa la demanda...” (p.4).

Al respecto, la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia mediante fallo de 8 de junio de 2021, bajo la ponencia del Magistrado Carlos Alberto Vásquez Reyes, se

pronunció sobre este requisito fundamental dentro de las acciones de plena jurisdicción y señalo lo siguiente:

Lo anterior implica, que dicha desatención imposibilita a este Tribunal para restaurar el Derecho subjetivo que pueda resultar como consecuencia de la emisión del Acto impugnado, ya que, no precisó que procura con ello, requisito esencial de las Demandas Contencioso Administrativa de Plena Jurisdicción.

Dicho de este modo, es prudente señalar que esta omisión imposibilita a este Tribunal restaurar el Derecho Subjetivo que la parte estima vulnerado por el Acto impugnado como ilegal... (s.p.)

Según el orden de ideas, se deduce que si el demandante no detalla las pretensiones propias de la acción; es decir, la declaratoria de ilegalidad del acto administrativo impugnado y el restablecimiento del derecho subjetivo conculcado, la misma no pasará el tamiz de admisibilidad de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 50 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, que señala que no se dará curso a la demanda que carezca de alguna de las anteriores formalidades, entre las cuales está la expuesta. Además, de que se perdería el sentido y finalidad de la demanda contencioso administrativa de plena jurisdicción.

De todo lo expuesto, se infiere que los presupuestos procesales, tanto de carácter objetivo y subjetivo para acudir a la jurisdicción contencioso administrativa, no son considerados un obstáculo a la Tutela Judicial Efectiva, y así lo ha señalado la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia a través de sus fallos. En ese sentido, traemos a colación lo señalado por este Tribunal por medio de la sentencia de 28 de enero de 2020, bajo la ponencia del Magistrado Luis Ramón Fábrega Sánchez, indicando lo siguiente:

Inicialmente, este Tribunal de Segunda Instancia acota que todo aquel que acude a la Jurisdicción Contencioso Administrativa, ya sea, a través de una demanda de plena jurisdicción, de nulidad, de indemnización o de cualquier otro tipo, no debe desconocer que la admisión de estas acciones está sujeta al cumplimiento de los requisitos que establece la Ley 135 de 1943, Orgánica de la Jurisdicción Contencioso Administrativa, en cuyo artículo 50, claramente, se dispone que: "No se dará curso a la demanda que carezca de alguna de las anteriores formalidades...".

Tampoco debe interpretarse que la exigencia, por parte del Tribunal de lo Contencioso Administrativo, de la observancia de dichos requerimientos se convierte en una lesión al precepto jurídico de la tutela judicial efectiva; es decir, la tutela judicial efectiva de ninguna manera implica la exoneración a la parte actora del cumplimiento de los requisitos mínimos de admisibilidad que establece la Ley 135 de 1943, ni la misma debe invocarse como justificación para darle curso a una demanda que no reúne los elementos necesarios para ser admitida...(s.p.).

### **7. Requisitos formales de la demanda**

Los requisitos formales de la demanda son aquellas precisiones que la norma indica y obliga a los accionantes para iniciar de manera formal un proceso a través del libelo de la demanda. La Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, establece en su artículo 43 los requisitos que debe contener toda demanda que se instaure ante la Sala Contencioso Administrativo y señala los siguientes:

Artículo 43. Toda demanda ante la jurisdicción de lo contencioso administrativo contendrá:

1. La designación de las partes y de sus representantes.
2. Lo que se demanda.
3. Los hechos u omisiones fundamentales de la acción.
4. La expresión de las disposiciones que se estiman violadas y el concepto de la violación (p.4).

Aunado a los requerimientos mencionados, es importante agregar que toda demanda que se vaya a presentar ante cualquier Sala de la Corte Suprema de Justicia debe expresar de forma clara la clase de proceso que se está instaurando, tal cual lo designa el numeral 1 del artículo 665 del Código Judicial, el cual se aplica de manera supletoria en caso de existir vacíos en la Ley Orgánica de la Jurisdicción Contencioso Administrativa, así lo expone el artículo 57-C de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946. La norma previamente citada dispone lo siguiente: “El libelo de la demanda debe contener: 1. Nombre y apellido de las partes, con expresión de la clase de proceso a que se refiere, puestos en el margen superior de la primera plana del libelo.” Además, el libelo de la demanda debe ser dirigido al Magistrado Presidente de la Sala de conformidad a lo dispuesto en el artículo 101 del Código Judicial.

### **Designación de las partes y de sus representantes**

Este requerimiento de forma, como ha sido mencionado en párrafos anteriores, tiene su base legal en el artículo 43 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946. El mismo consiste en que todo accionante de la jurisdicción contencioso administrativa en su demanda debe especificar de forma clara y precisa a las personas que formarán parte del negocio jurídico. Estas personas son el demandante, demandado y el Procurador General de la Administración. Es importante señalar que el demandado en un proceso de protección de derechos humanos es el servidor público que emite el acto lesivo de un derecho humano justiciable.

Por otro lado, en el apartado del Procurador General de la Administración se debe mencionar el nombre de la persona que funge como procurador en el momento de la interposición de la acción y cuál es su rol dentro de la causa. En el caso específico del proceso objeto de análisis, el Procurador de la Administración interviene oponiéndose a la pretensión, defiende la actuación de la administración y de forma excepcional en interés de la Ley, tal cual lo establece el numeral 4 del artículo 5 de la Ley 38 de 2000 que regula el procedimiento administrativo en Panamá.

La jurisprudencia de la Sala Tercera también se ha referido a esta formalidad, en el sentido que su inobservancia da lugar a la inadmisión de la demanda. Así en auto fechado 7 de agosto de 2012, se expresó lo siguiente:

En este sentido debemos mencionar que toda demanda contencioso administrativa debe cumplir con ciertos requisitos formales para que dichas acciones puedan ser consideradas por la Sala Tercera. Este despacho Sustanciador, advierte que la parte actora omitió indicar las partes que intervendrán en el proceso conforme se establece en el numeral 1 del artículo 43 de la Ley 135 de 1943. En este sentido, resulta de importancia destacar que la actora debió designar al señor Procurador de la Administración como representante de la parte demandada, puesto que el actúa como tal, en los procesos contencioso administrativos de plena jurisdicción, de conformidad con el ordinal 2º del artículo 5 de la Ley 38 de 31 de julio de 2000... (s.p.).

Así también, dentro del auto en mención, se hace referencia a lo que dispuso la Sala Tercera a través de otro auto, esta vez de fecha 2 de julio de 2003:

La jurisprudencia de esta Sala se ha referido a este requisito de admisibilidad indicando que la designación de las partes y sus representantes consiste en destacar en el apartado correspondiente del libelo, la parte demandante, la demandada, e incluso la intervención del Procurador de la Administración. (p.602)

Por lo expuesto, se concluye que este requisito no debe considerarse, excesivamente, formalista; por el contrario, debe entenderse como el medio a través del cual es posible garantizar el debido proceso y así poder darle el curso legal a la acción contencioso-administrativa de una manera efectiva. De no cumplirse con cualquiera de los requisitos mencionados en líneas anteriores, no se le dará curso a la demanda; es decir, no será admitida, tal cual lo dispone el artículo 50 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946.

#### **Lo que se demanda (objeto)**

Se está frente al segundo requisito que por disposición legal debe contener toda demanda que vaya a presentarse ante la jurisdicción contencioso-administrativa, el mismo guarda relación con la pretensión de la parte actora; en otras palabras, la solicitud que hace la persona afectada ante el ente jurisdiccional para que se le restablezca el derecho vulnerado a causa de una actuación de la Administración Pública.

En cuanto a las pretensiones exteriorizadas por la parte actora en el libelo de la demanda, en la acción contencioso administrativa de plena jurisdicción, el jurista Moreno (2013) señala que “la pretensión en las demandas de plena jurisdicción debe consistir, conjuntamente, en la declaratoria de ilegalidad del acto administrativo impugnado y el restablecimiento del derecho subjetivo conculcado, pues este último es un requisito indispensable en esta clase de demandas-“... (p. 105).

Sobre el particular, la Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo en sentencia de 3 de marzo de 2015, manifestó “que además de pedir la nulidad del acto impugnado debe solicitarse el restablecimiento del derecho subjetivo que se estime lesionado, toda vez que la declaración de nulidad de un acto, no lleva consigo la reparación del derecho subjetivo *per se...*” (s.p.).

En atención a lo expuesto, se desprende que el acto administrativo impugnado por tener la peculiaridad de ser de carácter particular, o sea, que vulnera un derecho personal, la pretensión del accionante debe ir encaminada a solicitar la declaratoria de ilegal del mismo y a su vez el restablecimiento del derecho subjetivo conculcado. Cabe



reiterar que el término para interponer la acción prescribe a los dos (2) meses de notificado el acto administrativo.

### **Hechos u omisiones en que se fundamenta la pretensión**

Apartado que tiene su asidero jurídico en el numeral 3 del artículo 43 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946. El mismo es considerado, por la doctrina y por la jurisprudencia de la Sala Tercera, como uno de los requisitos trascendentales para la viabilidad o no de toda demanda contencioso administrativa, toda vez que es deber del demandante exponer de forma clara la narración de los hechos u omisiones fundamentales de la misma.

En ese orden de ideas, Moreno (2013) se refiere a los hechos u omisiones de la siguiente forma:

Su importancia es cardinal. Sobre el particular, basta recordar que, conforme al principio de la carga de la afirmación de los hechos, el demandante debe consignar en el libelo de la demanda las afirmaciones sobre los hechos en que se funda su pretensión, a fin de establecer las bases del debate y que, además, las pruebas deben referirse a los hechos debatidos en el proceso, conforme a lo nombrado en el artículo 783 del Código Judicial (p.106).

Tras ese norte, la jurisprudencia de la Sala ha reiterado en un sin número de autos, que el apartado de hechos u omisiones es un presupuesto procesal de admisibilidad de vital importancia, ya que, en este punto, deben exponerse los elementos fácticos objetivos y concretos que podrán servir a la Sala para conocer el origen del acto administrativo que se está alegando como ilegal e, incluso, aquellos hechos sucedidos posterior a la emisión del mismo.

### **La expresión de las disposiciones que se estiman violadas y el concepto de la violación**

Este último requisito, que debe contener toda demanda a presentarse ante la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia, es considerado el más complejo debido a su tecnicismo a la hora de exponer las normas que se consideran vulneradas por el acto administrativo emitido por un servidor público e identificar y explicar el concepto de violación.

Al respecto, tenemos que señalar que en este apartado de la demanda no se pueden citar normas de carácter constitucional como disposiciones infringidas por el

acto administrativo emitido, toda vez que no es competencia de la Sala examinar la constitucionalidad o no de los actos administrativos que vulneren derechos. Dicho examen es facultad exclusiva del Pleno de la Corte Suprema de Justicia de conformidad a lo establecido en el numeral 1 del artículo 206 de nuestra Carta Constitucional. En ese sentido, solo se pueden citar como disposiciones legales infringidas normas de rango legal, las cuales deben tener una jerarquía superior a la del acto jurídico que se está demandando; es decir, si se está impugnando como ilegal una circular emitida por un ente público, pueden invocarse como disposiciones legales infringidas un decreto ejecutivo, decreto ley o una ley.

Ahora bien, este presupuesto procesal no se perfecciona con la sola mención de las normas infringidas, sino que debe mencionarse el concepto de violación de la norma. Sobre el particular, es pertinente manifestar que los conceptos de violación no están descritos de manera expresa en la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, sino que los mismos han sido desarrollados por la Jurisprudencia de la Sala Tercera Contencioso Administrativa y estos pueden consistir en violación directa por comisión u omisión, aplicación indebida y errónea interpretación.

El primero de ellos es la violación directa, la cual puede darse por comisión u omisión. Al respecto, estamos frente a una violación directa por comisión cuando se aplica el acto jurídico impugnado desconociendo un derecho reconocido por otro instrumento legal de superior jerarquía. Arauz (2004) en cuanto a este tipo de concepto manifiesta que “ocurre cuando al aplicar la Ley, se desconoce un derecho, establecido de forma clara en la disposición” (p. 225). Por otro lado, estamos frente a una violación directa por omisión cuando se deja de aplicar una norma ante un caso específico, es decir, se ignora por completo un derecho contenido en una disposición legal.

Otro de los conceptos de violación es la aplicación indebida, Moreno (2013) expone que este “se produce cuando la disposición perfectamente clara, se aplica a un caso no regulado por ella o cuando a una cuestión de hecho se le aplica una norma que no le es pertinente” (p. 110). En otras palabras, este concepto de violación se materializa cuando el precepto descrito en la norma, no encuadra en el supuesto de hecho o en la situación jurídica objeto del conflicto.

Por último, está la interpretación errónea, Arauz (2004) respecto a este concepto de violación señala que sucede cuando “la autoridad aplica una norma pertinente, útil

al caso, pero dándole un sentido o interpretación errónea; un sentido distinto al espíritu que el legislador le otorgó” (p. 226). De lo expuesto, se puede decir que el juez en su ejercicio de aplicación de la disposición legal pertinente, distorsiona el espíritu, sentido y finalidad de la norma utilizada para resolver el caso.

Con base en lo antes mencionado, la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia expresó a través de sentencia de 21 de octubre de 2020 que “el concepto de la infracción, no es una exposición de hechos, como tampoco de argumentaciones subjetivas; como señala la recurrente en su Demanda; por el contrario, es un juicio lógico-jurídico en el que, partiendo de unos hechos concretos, se confronta el Acto impugnado con el contenido de las disposiciones que se dicen vulneradas, de modo que, a través de este ejercicio mental se pueda establecer, si éste, es contrario o no al orden jurídico...”(s.p.).

En ese sentido, podemos decir que la inobservancia de cualquiera de los requisitos formales de la demanda contemplados en el artículo 43 de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946, por parte del accionante trae consigo la inadmisión de la demanda, tal cual lo dispone el artículo 50 de la Ley en mención, como también lo ha reiterado la Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo en constante jurisprudencia.

Por último, es importante aclarar lo dispuesto en el artículo 51 de la Ley 135 de 1943, modificado por la Ley 33 de 1946, respecto a la resolución que niega la admisión de la demanda y ordena la devolución y corrección de la demanda. Sobre el particular, traemos a colación lo señalado por la Sala mediante fallo de 20 de febrero de 2014:

Respecto a la orden de corrección del libelo de demanda, de conformidad con el artículo 51 de la Ley No.135 de 1943, es preciso señalar que, si bien es cierto dicha norma contempla la posibilidad de ordenar la corrección de la demanda, no es menos cierto, que ésta situación se contempla para los casos en que habiendo tiempo restante del término legal para la presentación de la demanda, ésta se ordena a corregir por el Tribunal, quedando tiempo para la representación de la misma en debida forma, pues, tal como se desprende de la lectura del artículo 50 de la referida Ley la demanda presentada sin las debidas formalidades no interrumpe el término de prescripción de la acción...(s.p.).

Bajo ese orden de ideas, concluimos que cuando la Sala no admite una demanda por no ajustarse a los requerimientos establecidos en su ley orgánica, se le debe expresar al accionante las razones por las cuales no se le admitió y devolver para su corrección; sin embargo, el hecho de ordenar su corrección no implica que el tribunal le está concediendo un término especial para hacerlo ni tampoco que el mismo suspende la prescripción de la acción. Por el contrario, si se presentó en el último día antes de que venciera el término y la respuesta del tribunal fue la no admisión, prescribe tu derecho de accionar; no obstante, si aún se está dentro de los do (2) meses conferidos por la ley, la parte demandante tiene la potestad de volver a presentarla, atendiendo los defectos esbozados por el ente jurisdiccional.

## **8. Conclusiones**

- La Jurisdicción Contencioso Administrativa en Panamá posee requisitos generales para poder acudir a la misma, como también presupuestos procesales específicos para las distintas acciones que se ventilen en dicha instancia jurisdiccional.
- La Jurisdicción Contencioso Administrativa desempeña un papel fundamental dentro del Estado de Derecho, ya que, contribuye a restringir el poder colosal que poseen las instituciones públicas materializadas por medio de los servidores públicos, para así, garantizar el cumplimiento y respeto del principio de legalidad.
- Es fundamental la existencia de una manifestación de voluntad de parte de la administración pública (acto administrativo) de carácter definitivo para poder acudir a la jurisdicción contencioso administrativa y que la misma vulnere derechos de los administrados.
- La acción de plena jurisdicción tiene como fin particular el de restablecer todo tipo de derecho subjetivo que haya sido vulnerado mediante la actuación de la administración.
- Los presupuestos procesales de la acción y de la demanda contenidos en la Ley orgánica de la jurisdicción contencioso administrativa, no vulneran el acceso a la tutela judicial efectiva, toda vez que son requerimientos y formalidades de carácter obligatorio establecido en la normativa y que son de conocimiento general de la partes.

### Referencias bibliográficas

- Ábrego, M. (2009). *La Jurisdicción Contencioso Administrativa en Panamá y la Tutela Cautelar*. Editorial Universal Books.
- Aparicio, R. (2016). *Control de la convencionalidad y el control de la constitucionalidad como instrumento de garantía de los derechos humanos*. Editorial Sigma Editores, S.A.
- Araúz, H. (2004). *La Jurisdicción Administrativa en Panamá*. Editorial Universal Books.
- Código Judicial de la República de Panamá. (2018). Editorial Sistema Jurídicos S.A.
- Constitución Política de la República de Panamá. (1941). Gaceta Oficial N°8425 de 3 de enero de 1941.
- Constitución Política de la República de Panamá (1972), (Actualizada). Gaceta Oficial N°25176 de 15 de noviembre de 2004.
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp. 132-03. 2 de julio de 2003. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp. 450-12. 12 de agosto de 2012. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp.114-10. 20 de febrero de 2014. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp. 676-14. 3 de marzo de 2015. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp.157-2019. 1 de octubre de 2019. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp.697-2019. 28 de enero de 2020. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp.2116-2020. 21 de octubre de 2020. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>
- Corte Suprema de Justicia. Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo, Exp.13435-2021. 8 de junio de 2021. <http://bd.organojudicial.gob.pa/registro.html>.
- García, E. (1999). *Introducción a la obra Comentarios a la Ley de la Jurisdicción Contencioso Administrativa de 1998*. Editorial Civitas.
- Hoyos, A. (2005). *El Derecho Contencioso Administrativo en Panamá*. Editorial Sistemas Jurídicos S.A.

Jované, J. (2011). *Derecho Administrativo*. Editorial Portobelo.

Ley 19 de (9 de julio de 1991). *Por la cual se modifican, adicionan y derogan algunas disposiciones del Libro I del Código Judicial*. Gaceta Oficial 21832 de 18 de julio de 1991.

Ley 47 de (24 de noviembre de 1956). *Por la cual se reforma el título IV de la Ley 61 de 1946*. Gaceta Oficial Nº13113 de 1 de diciembre de 1956.

Ley 38 de (31 de julio de 2000). *Que aprueba el Estatuto orgánico de la Procuraduría de la Administración, regula el procedimiento administrativo general, y dicta disposiciones especiales*. Gaceta Oficial 24109 de 2 de agosto de 2000.

Ley 135 de (30 de abril de 1943). *Orgánica de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa*. Gaceta Oficial 9897 de 12 de mayo de 1943. Reformada por la Ley 33 de 11 de septiembre de 1946. Gaceta Oficial 10.113 de 2 de octubre de 1946.

Moreno, A. (2013). *Nociones generales sobre la Jurisdicción Contencioso Administrativa*. Editorial Chen S.A.

Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario panhispánico del español jurídico*.  
<https://dpej.rae.es/>