

# Plus Economía

ISSN: 2411- 0353 - ISSN electrónico: 2644 - 4046



Universidad Autónoma de Chiriquí

Facultad de Economía

Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Estadísticas y de Tecnologías de Información y Comunicación (CICEETIC)

Volumen 8, Número 1 |Diciembre de 2019 – Mayo de 2020| Publicación Semestral



latindex

Google Scholar

MIAR  
Matriz de Información para el  
Análisis de Revistas

ERIH PLUS  
EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE  
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Ciudad Universitaria, David, Chiriquí,  
República de Panamá  
Tel: 730-5300 | Ext. 6601-6602-6603  
www.unachi.ac.pa/feconomia  
email: pluseconomia@unachi.ac.pa

## AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Mgtr. Etelvina Medianero de Bonagas  
**Rectora**  
Mgtr. Olda Cano  
**Vicerrectora Académica**  
Mgtr. Rosa Moreno  
**Vicerrectora Administrativa**  
Dr. Róger Sánchez  
**Vicerrector de Investigación y Postgrado**  
Mgtr. Jorge Bonilla  
**Vicerrector de Asuntos Estudiantiles**  
Dr. José Victoria  
**Vicerrector de Extensión**  
Mgtr. Blanca Ríos  
**Secretaria General**  
Mgtr. Ramón Rodríguez Cáceres  
**Decano de la Facultad de Economía**

## COMISIÓN EDITORIAL

### Director de la Revista:

Mgtr. Licett Serracín Redy

### Comité Interno:

Mgtr. Omar Pitty (Depto. de Economía)  
Dr. Ana Díaz (Depto. de Estadística)  
Mgtr. Marbella Williams (Depto. de Economía)  
Dr. Iván Rodríguez (Depto. de Ciencias  
Computacionales)

### Comité externo:

Mgtr. Iván Estribí (Consultor Independiente)  
Mgtr. Eddie Pimentel (Universidad Latina,  
Panamá)  
Dr. Olmedo Estrada (Colegio de  
Economistas de Panamá, Panamá)  
Dr. Humberto Serrud (Universidad  
Zamorano, Honduras)  
Dr. Vladimir Villarreal (Universidad  
Tecnológica de Panamá, Panamá)

Revista presentada por:



Centro de Investigación en Ciencias  
Económicas, Estadísticas y de Tecnologías de  
Información Y Comunicación  
(CICEETIC)

### FICHA TÉCNICA

Páginas: 92  
Tiraje: 100 ejemplares  
Impreso por Imprenta Universitaria – Universidad Autónoma de Chiriquí  
Distribución gratuita  
Diseño y diagramación por Smith Robles  
Foto de la portada: Carlos Carpintero  
Derechos reservados, Facultad de Economía, 2020.

Síguenos en:  Facultad de Economía-UNACHI



## CONTENIDO

### + ARTÍCULOS

- 4 Virus sincicial respiratorio en Chiriquí  
→ Rosario Castillo y Vigil y Ricardo Saldaña
- 16 Estimación de la Nairu mediante la curva de Phillips con expectativas de inflación e implicaciones de la histéresis laboral en Panamá  
→ Victor Hugo Herrera
- 27 Conociendo la Ley de Teletrabajo en Panamá  
→ Jéssica Hidalgo
- 37 Análisis bromatológico de tres variedades de yuca (*MANIHOT esculenta* CRANTZ) en la Provincia de Chiriquí  
→ Esmir Camargo y Rosa María Fuentes
- 47 El agua como factor de riesgo para la transmisión de protozoarios y helmintos  
→ Amparo Castillo Vigil y Dalys Rovira
- 68 Conociendo el sector de productos dermocosméticos masivos en Panamá  
→ Ixis Taymes
- 77 Leishmaniasis es endémico en la Provincia de Bocas del Toro  
→ Wilfrido Beitía Guerra y Mariana V. Tasón de Camargo
- 85 First report of *Porrorchis Nickoli* (*Acantocephala: Plagiorhynchidae*) and *Cruzia* sp. (*Nematoda: Kathlanidae*) as parasites of *Philander Opossum* (*Mammalian, Didelphidae*) from Chiriquí, Panamá  
→ Henry Corella y Rogelio Santanach



## + | VIRUS SINCICIAL RESPIRATORIO EN CHIRIQUÍ

Rosario Castillo-Vigil | Universidad Autónoma de Chiriquí, Centro de Investigaciones en Parasitología y Microbiología | correo electrónico: charotecno@hotmail.com

Ricardo Saldaña | Hospital José Domingo de Obaldía.

**Recibido:** Febrero de 2020

**Aceptado:** Marzo de 2020

### Resumen

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) son la mayor causa de hospitalización en niños menores de cinco años; principalmente causada por virus respiratorios. El Virus Sincicial Respiratorio (VRS) se le responsabiliza del 75% de las bronquiolitis y del 50% de las neumonías de niños menores de 2 años.

Este es un estudio descriptivo que se realizó utilizando la técnica de RT-PCR y en los meses de febrero a agosto de 2015, se incluyeron niños menores de cinco años hospitalizados o atendidos en cuarto de urgencias pediátricas del Hospital Infantil José Domingo de Obaldía quienes presentaron síntomas respiratorios. Se obtuvieron 481 muestras de exudados nasofaríngeos de los niños resultando 317 positivas por virus respiratorios. El virus con mayor frecuencia fueron: Rinovirus (RV) en 123 pacientes (25.6%), Metapnovirus (MPV) en 47 (8%), Parainfluenza (PI) 3 en 42 pacientes (8.7%), Virus Sincicial Respiratorio (VRS) en 38 (7.9%), Adenovirus (Ad) en 27 (5.6%), y en menos frecuencia Parainfluenza en dos pacientes (0.4%) así como Influenza A H3N2 en 4 pacientes (0.8%). El virus respiratorio más frecuente fue el Rinovirus. El estudio pretende hacer de conocimiento la incidencia de las infecciones respiratorias en Chiriquí, y la presencia del virus Sincicial Respiratorio ya que son de emergencia de salud pública según la definición del Reglamento Sanitario Internacional.

**Palabras claves:** infección respiratoria aguda, virus respiratorios, Metapnovirus, Parainfluenza, Virus Sincicial Respiratorio.



## Abstract

Acute respiratory infections (ARI) are the major cause of hospitalization in children under five years of age; mainly caused by respiratory viruses.

Respiratory Syncytial Virus (RSV) is responsible for 75% of bronchiolitis and 50% of pneumonia in children under 2 years.

This is a descriptive study that was carried out using the RT-PCR technique, between in the months of February to August 2015, children under five years of age were also included or were treated in a pediatric emergency room of the José Domingo de Obaldía Hospital , and they presented respiratory symptoms. 481 samples of nasopharyngeal exudates were obtained from children, with 317 positive for respiratory viruses. The virus that was found most frequently were: Rhinovirus (RV) in 123 patients (25.6%), Metapnovirus (MPV) in 47 (8%), Parainfluenza (PI) 3 in 42 patients (8.7%), Respiratory Syncytial Virus (RSV) in 38 (7.9%), Adenovirus (Ad) in 27 (5.6%), and less frequently Parainfluenza 2 in two patients (0.4%) as well as Influenza A H3N2 in 4 patients (0.8%). The most frequent respiratory virus was Rhinovirus.

**Keywords:** acute respiratory infections, respiratory viruses, metapnovirus, parainfluenza, respiratory syncytial virus.

## Introducción

Las infecciones respiratorias (IRA) son una causa de morbilidad en niños a nivel mundial. El 70% de las infecciones respiratorias superiores son de etiología viral, como lo reflejan muchos estudios realizados. Los virus son los principales causantes de procesos infecciosos en vías respiratorias en niños siendo un

problema prioritario de salud a nivel mundial, y teniendo impacto en las tasas de morbilidad infantiles. Las IRA presentan epidemias anuales en estaciones frías y aumentan la demanda de atención de salud tanto a nivel ambulatorio como hospitalario (Wong *et al.*, 2010 y Martínez y León, 2009).

Estas infecciones se clasifican en altas y bajas según su localización, y pueden



ser producidas por varios microorganismos, principalmente los virus; entre ellos, el de parainfluenza, el de las influencias A y B, el adenovirus, el coronavirus, el respiratorio sincicial y el rinovirus. Bajo este término se incluyen aquellos procesos infecciosos que afectan las estructuras del aparato respiratorio, con una duración de 7 a 14 días, los cuales pueden extenderse, en ocasiones, hasta 4 semanas.<sup>1-3</sup> (Goide *et al.* 2014).

Las IRA ocasionadas por este virus; se observan tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados en distintas proporciones; y la severidad va depender de cada virus y de la población de riesgo (Avendaño *et al.*, 1999)

Se ha asociado las IRAB infantiles, y de adultos, con brotes de virus respiratorios especialmente VRS e influenza (Flu). La etapa preescolar es el período de la infancia con la tasa de incidencia de asma más elevada y es por lo tanto una etapa en la que el papel de las infecciones virales en su patogénesis podría ser de máxima importancia (Gern, 2000).

Cada año hay un número elevado de infecciones respiratorias que se manifiestan en un aumento en la atención de salud, tanto ambulatoria como hospitalaria. Las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB), que incluyen bronconeumonías, síndrome bronquial obstructivo, bronquiolitis, neumonitis, entre otras; tienen un rol protagónico como causa de hospitalizaciones y representan la primera causa de mortalidad infantil tardía.

En países de climas templados y tropicales demostraron un patrón viral repetitivo en cuanto a los ciclos epidémicos del virus Sincicial respiratorio (VRS), he indicaban que este virus ocurre frecuentemente durante los meses fríos o lluviosos, demostrando una relación entre el aumento de hospitalizaciones por neumonías y bronquiolitis en menores de 2 años, y el hecho que el virus VRS fue el agente más común en Costa Rica. Por lo anterior expuesto, indica que este virus es de suma importancia en las infecciones respiratorias. Este virus es capaz de producir reinfecciones leves, por lo que puede llegar a circular durante todo el año, pero los picos



epidémicos generalmente ocurren solo una vez al año y en niños menores de doce meses (Uribe y Martínez, 1988)

La severidad del cuadro clínico provocado por una infección con el VSRH está asociada con factores epidemiológicos y del hospedero. Diferentes estudios han intentado relacionar tal severidad con los diferentes subgrupos y genotipos del VSRH, sin encontrar relación significativa entre ellos (Corzo-López y Valdés, 2013).

La detección de estos agentes ha sido mejorada a través de pruebas de diagnóstico molecular ganando suma importancia con el desarrollo de estos ensayos moleculares como lo es la Reacción en Cadena de la Polimerasa (RCP), capaces de detectar muchos virus respiratorios y sus variantes, aumentando la sensibilidad e identificando un número mayor de agentes virales (Lira *et al.* 2013). La detección simultánea de un amplio espectro de virus permite el diagnóstico y evaluación certera de coinfección viral.

El estudio pretende hacer de conocimiento la incidencia de las infecciones respiratorias en Chiriquí, ya

que son de emergencia de salud pública según la definición del Reglamento Sanitario Internacional y conocer la importancia de la aparición de estos virus que causan infecciones respiratorias agudas en pacientes menores de cinco años que se atendieron en Hospital Materno infantil utilizando la prueba de PCR como método diagnóstico.

Esta investigación tiene como objetivo conocer a la incidencia de virus Sincial respiratorio en niños menores de cinco años atendidos en Chiriquí y la frecuencia de virus respiratorios en niños con cuadros respiratorios así como la comparación de la incidencia de los virus respiratorios en los diferentes meses del estudio.



## Método

**Población de estudio:** Se incluyeron niños menores de cinco años hospitalizados o que se atendieron en el cuarto de urgencias pediátricas del Hospital Infantil José Domingo de Obaldía que presentaron síntomas respiratorios y a quienes se tomó una muestra nasofaríngea por hisopado para identificación viral de febrero a agosto de 2015. , en un plazo de < 72 horas del inicio de los síntomas

El estudio está basado en el Manual de Procedimiento de Detección Molecular de Influenza y Otros Virus Respiratorios de la Sección de Virología y Biotecnología del Instituto Conmemorativo Gorgas aplicado en el Laboratorio del Hospital José Domingo de Obaldía.

## Toma de la muestra

Se midió con la sonda de diámetro menor desde la aleta de la fosa nasal hasta el lóbulo de la oreja, medida que se introducirá el hisopo de rayón en la fosa nasal del paciente.

Se tomaron las muestras con la ayuda **de un** hisopo de rayón estéril por la fosa

nasal del paciente y progresar con cuidado hacia arriba y hacia atrás hasta llegar a la zona nasofaríngea.

Se **realizó un** escobillado (frotado), girando el hisopo con movimientos circulares en la nasofaringe para recoger células de descamación de la mucosa faríngea. (No se debe recoger moco o saliva, ya que se contamina la muestra con bacterias comensales de la boca).

Se realizó el procedimiento con mucha precaución para evitar que el paciente presente complicaciones como hemoptisis, dolor, sensación de falta de aire.

Se envió inmediatamente la muestra en refrigeración a 4°C y adecuadamente rotulada con lapicero señalador (Marcador) al laboratorio.

## Metodología RT-PCR en Tiempo Real Reactivos

Kit de sonda de hidrólisis one-step quantitative RT-PCR (ej. Taqman®)

Roche MagNA Pure Total Nucleic Acid Kit para la extracción de las muestras,

Agua destilada estéril de grado molecular (libre de RNasa y DNasa).

Cebadores (primers) forward y reverse



(40µM). Sondas (*probes*) con marcación dual (10µM) (dual-labeled *probes*).  
Controles positivos

## Materiales

- Gradillas (*racks*) refrigerantes para tubos de minicentrífuga de 1.5
- Tubos de reacciones de PCR 0.2ml de 96 pocillos.
- Tira de tubos (tube strips) o placas de reacción de PCR de 0.2ml
- Tapas de tiras ópticas (optical strip caps)
- Tubos para minicentrifuga estériles, libres de nucleasa, de 1.5 ml
- Guantes desechables sin talco.
- Marcadores punta fina para rotular

**Extracción de ácido nucleico:** el desempeño de la sonda basada en amplificación de RT-PCR depende de la cantidad y calidad de la muestra RNA. Los procedimientos de la extracción de RNA deben ser calificados y comprobados por recuperación y pureza antes de examinar las muestras. Se ha comprobado que los procedimientos de extracción disponibles comercialmente, incluyendo QIAamp® Viral RNA Mini Kit, or RNeasy®Mini Kit (Qiagen), kit de

aislamiento de RNA Roche MagNA Pure Compact, kit de aislamiento MagNA Pure LC RNA Isolation Kit II, y Roche MagNA Pure Total Nucleic Acid Kit generan RNA altamente purificado cuando se siguen las recomendaciones de los fabricantes para la extracción de las muestras.

## Resultados y discusión

De las 481 muestras nasofaríngeas de pacientes en menores de cinco años que fueron enviadas para detección por virus respiratorios resultaron 317 positivas representando el 65.9% para virus respiratorios por Virus respiratorios con IRA.

**Tabla 1.** . Cantidad de muestras analizadas en niños menores de cinco años con IRA.

<b>Positivas</b>	<b>317</b>	<b>65.9%</b>
<b>Negativas</b>	<b>164</b>	<b>34.1%</b>
<b>Total</b>	<b>481</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Castillo, 2015.

Se encontraron los virus en diferentes épocas del año. Como se describe en la Figura 1, al igual coinfecciones Figura 4,



el virus de mayor frecuencia es el Rinovirus

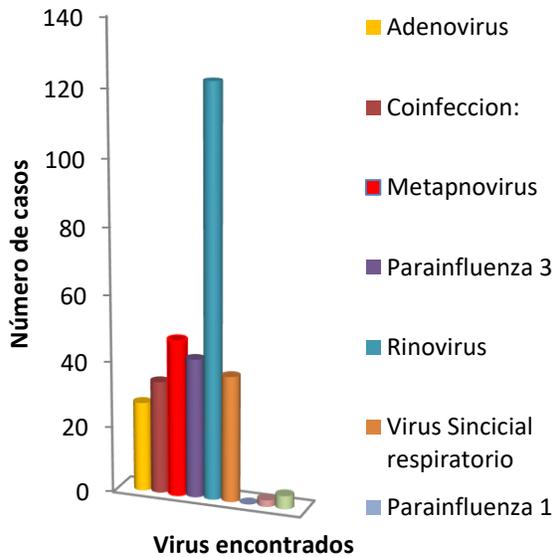


Figura 1. Virus Respiratorios encontrados en niños menores de cinco años. - Muestras analizadas en niños menores de cinco años de febrero a agosto e 2015. Fuente: Castillo, 2015

Según las edades los virus respiratorios causante de Infecciones respiratorias altas era más frecuente encontrarlos en niños menores de 1 año (Figura 2).



Figura 2. Representación gráfica de las muestras analizadas con sospecha de IRA.

En la figura 3 se observa que el Rinovirus es el virus que se encontró con mayor frecuencia en todos los meses de estudio, el Virus Sincial respiratorio tuvo un aumento en los meses de julio y agosto así como el Metapnovirus, el H3N2 se encontró en el mes de agosto.

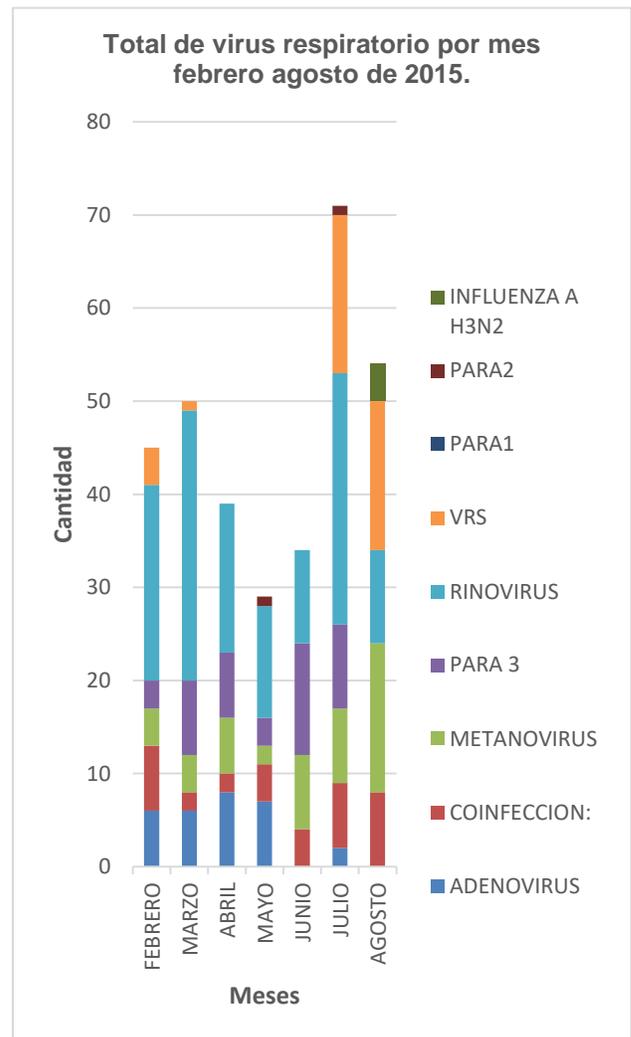


Figura 3: Virus respiratorios en los meses de febrero a agosto de 2015. Fuente: Castillo, 2015



El estudio coincide con los resultados encontrados por Vidaurreta en 2011, el virus que se encontró con mayor frecuencia fueron Rinovirus detectado en 123 pacientes (25.6%), Metapnovirus en 47 (8%), Parainfluenza 3 en 42 pacientes (8.7%), Virus Sincicial Respiratorio en 38 (7.9%), Adenovirus en 27 (5.6%), y en menos frecuencia Parainfluenza 2 en dos pacientes (0.4%) así como Influenza A H3N2 en 4 pacientes (0.8%).

Las coinfecciones virales se detectaron en 34 pacientes siendo la más frecuente la del Rinovirus con el Sincicial Respiratorio coincidiendo con el estudio realizado por Martínez, Caballero, Sánchez, López, y Bonet (2015); otro virus que encontramos fue el Rinovirus con el Adenovirus con la misma cantidad de pacientes encontrados (Figura 4).

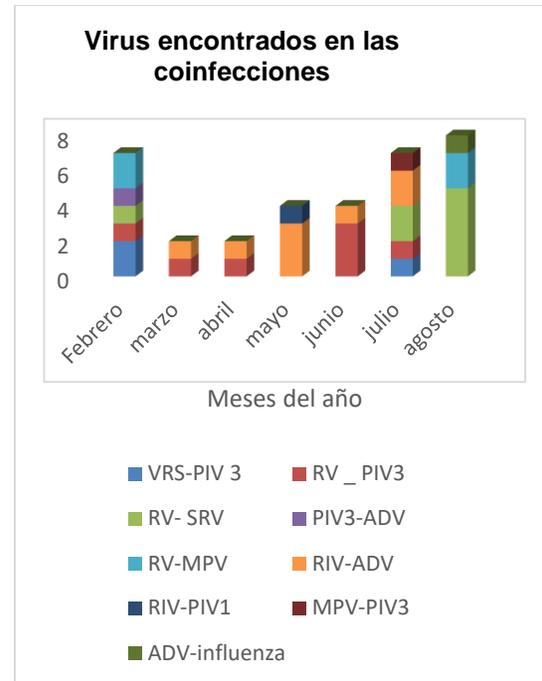


Figura 4. **Frecuencia de Virus en las Coinfecciones**

Este estudio coincide con el de Vidaurreta 2011 que el virus con mayor frecuencia observados fue el RVH, si bien se observó circulación viral durante los meses muestreados, muestra que la mayor detección de virus ocurrió febrero, marzo y julio de 2015, se presentó principalmente en los meses invernales pero sin llegar a desaparecer en los demás meses.

Según Luchsinger, Escobar, Avendaño, y Fidel (2005) el Metapnovirus (hMPV) al igual que el virus respiratorio sincicial (VRS), pertenecen a la misma familia *Paramyxoviridae*, subfamilia *Pneumovirinae*, pero en un género diferente, *Metapneumovirus* su



aparición puede ser tan grave que puede haber complicaciones, fue el segundo virus que aparece con mayor frecuencia en este período que corresponde al inicio de la estación lluviosa junto el Virus Sincicial Respiratorio aumenta en las temporadas lluviosas como lo fueron en los meses de julio y agosto coincidiendo con lo que dice Avendaño et al 2003.

En el mes de febrero de muestras de los pacientes con sintomatología fueron 71, el virus que más prevaleció fue el del Rinovirus con 21 muestras seguido de Adenovirus con 6, el Metapnovirus con 4 y de Virus Sincicial Respiratorio fue de 4 pacientes y una coinfección de 7 pacientes.

En marzo 75 muestras de niños menores de cinco años con sospechas de enfermedades respiratorias se encontraron 29 pacientes con Rinovirus, 6 con Adenovirus, de Parainfluenza 3 se encontraron 8, de Virus Sincicial Respiratorio se encontraron 1 y con coinfección 2.

En julio se atendieron 92 pacientes resultado el Rinovirus con 26 pacientes, 17 con Virus Sincicial Respiratorio, 9 con Parainfluenza 3, con Metapnovirus

fueron 8, a su vez se encontraron 7 con coinfección y 2 Adenovirus.

En agosto Virus Sincicial Respiratorio fue de 16 igual que el Metapnovirus seguido por el Rinovirus que se encontraron 10, el Virus de Influenza A H3N2 se encontró 4 y coinfección se encontraron 8.

Según Chávez 2014 el virus sincicial respiratorio infecta a la población pediátrica, es en determinados grupos de población de riesgo donde provoca una infección respiratoria que progresa más frecuentemente a las vías respiratorias inferiores, provocando un cuadro de mayor gravedad, con mayor necesidad de ingresos. Se calcula que entre el 11 al 19 % de los niños menores de un año enfermarán de bronquiolitis, de ellos el 15 % requerirán hospitalización y el 70-90 % de estas infecciones son producidas por estos virus.

En febrero, marzo, abril y mayo las coinfecciones eran más frecuentes en niños menores de 1 año; en junio hubieron 25 menores de 1 año y 8 mayores de 1 año la relación era e 1:3 en agosto se aumentó la población igual en niños menores de 1 año.



En los meses de febrero y marzo la estación seca o verano está bien marcado pero el Rinovirus es el más frecuente en niños menores de 1 año.

En los meses de abril y mayo el Rinovirus es el virus que se encuentra con mayor frecuencia tanto en niños menores de 1 año y aquellos en rango de 1 a 4 años.

El Metapnovirus estuvo presente en los meses de febrero a agosto pero tuvo su incremento en los meses de junio y agosto.

## Conclusiones

1. En niños menores de 1 año con sibilancias mostraron Infecciones Respiratorias altas.
2. Los meses con mayor incidencia de virus respiratorios fueron marzo, julio y agosto.
3. El virus respiratorio más frecuente, detectado en muestras de exudados faríngeos en el mes agosto.
4. Los pacientes con sospecha de IRA el virus más frecuente encontrado fue el Rinovirus.
5. En los meses de Julio y agosto hubo aumento de Virus Sincicial Respiratorio y el Metapnovirus en niños menores de 1 año esta puede progresar en las vías

respiratorias provocando un cuadro de mayor gravedad y se demuestra un aumento en estos picos invernales por el aumento de las atenciones pediátricas.

6. Los casos de Coinfecciones donde se encontraba más de un Virus estaba el Rinovirus también fue el más frecuente con los otros.
7. Las estaciones del año en Panamá no han sido limitantes en la aparición de los virus respiratorios en niños menores de cinco años.
8. No se detectaron casos de Virus de Influenza H1N1, se encontró fue el Virus de Influenza H2 N3 estacional.
9. La aplicación del método molecular para el diagnóstico de Virus respiratorios permitió identificar agentes etiológicos en la gran mayoría de los pacientes con IRA hospitalizados.
10. El diagnóstico virológico molecular ha adquirido es una herramienta para el desarrollo de nuevos ensayos moleculares, en algunos casos capaces de detectar muchos virus respiratorios simultáneamente.

## Agradecimiento

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades no hubiera sido posible sin el aporte ni la participación de personas e instituciones que han colaborado para que alcanzar con nuestro objetivo. Por ello, es



para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justo y consecuente con ellas, expresándoles mis agradecimientos.

## Referencias.

- Adarme, L. V. Á., & Castellanos, J. E. (2015). Diagnóstico virológico de la infección por virus Sincicial respiratorio. *Revista Salud Bosque*, 3(1), 23-36.
- Avendaño, L. F., Céspedes, A., Stecher, X., & Palomino, M. A. (1999). Influencia de virus respiratorios, frío y contaminación aérea en la infección respiratoria aguda baja del lactante. *Revista médica de Chile*, 127(9), 1073-1078.
- Avendaño, L. F., Parra, J., Padilla, C., & Palomino, M. A. (2003). Impacto en salud infantil del invierno 2002: disociación entre factores ambientales y virus respiratorio sincicial, en Santiago. *Revista médica de Chile*, 131(8), 902-908.
- Corzo-López, M., & Valdés-Ramírez, O. (2013). El virus sincicial respiratorio humano: una panorámica. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 44(2).
- Chávez González, N., Sánchez Pérez, Y., Elías Montes, Y., & Montes de Oca Alemán, C. (2014). Nuevos virus respiratorios emergentes diagnosticados por exudado nasofaríngeo. *Correo Científico Médico*, 18(2), 248-258.
- García García, M. (2010). Infecciones respiratorias por virus emergentes. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Gern, J. E., & Busse, W. W. (2000). The role of viral infections in the natural history of asthma. *Journal of allergy and clinical immunology*, 106(2), 201-212.
- Gern, J. E., & Busse, W. W. (2000). The role of viral infections in the natural history of asthma. *Journal of allergy and clinical immunology*, 106(2), 201-212.
- Goide Linares, E., Begué Dalmau, N., Martín Jiménez, M., Anaya Gómez, Y., & Nillar Vázquez, Y. (2014). Infecciones respiratorias agudas por virus en niños y adolescentes del municipio de Palma Soriano. *Medisan*, 18(9), 1247-1253.
- Grijalva Díaz, M. J. (2012). Identificación y genotipificación de Virus Respiratorio Sincicial Humano (VRSH) mediante RT-PCR, en muestras respiratorias de niños en edad escolar con asma en el Hospital Baca Ortiz de Quito-Ecuador (Doctoral dissertation, SANGOLQUÍ/ESPE/2012).
- Henrickson, K. J. (2005). Cost-effective use of rapid diagnostic techniques in the treatment and prevention of viral respiratory infections. *Pediatric annals*, 34(1), 24-31.
- Jang-Mi Kwon, MD, Jae Won Shim, MD, PhD, [...], and Jung Yeon Shim, MD, PhD
- Kwon, J. M., Shim, J. W., Kim, D. S., Jung, H. L., Park, M. S., & Shim, J. Y. (2014). Prevalence of respiratory viral infection in children hospitalized for acute lower respiratory tract diseases, and association of rhinovirus and influenza virus with asthma exacerbations. *Korean journal of pediatrics*, 57(1), 29-34.
- Lira, D., Collao, F., & Peña, C. (2013). Identificación de virus respiratorios en pacientes pediátricos con infecciones respiratorias en el Hospital Carlos Van Buren, Valparaíso. Época estival 2011-2012. *Rev. ANACEM (Impresa)*, 7(2), 70-74.



- Lu, Y., Wang, S., Zhang, L., Xu, C., Bian, C., Wang, Z., ... & Ni, C. (2013). Epidemiology of human respiratory viruses in children with acute respiratory tract infections in Jinan, China. *Clinical and Developmental Immunology*, 2013.
- Luchsinger, V., Escobar, C., Avendaño, C., & Fidel, L. (2005). Detección de metapneumovirus humano en niños hospitalizados por infección respiratoria aguda baja en Santiago, Chile. *Revista médica de Chile*, 133(9), 1059-1064.
- Maffey, A. F., Venialgo, C. M., Barrero, P. R., Fuse, V. A., Márques, M. D. L. A., Saia, M.,... & Mistchenko, A. (2008). Nuevos virus respiratorios en niños de 2 meses a 3 años con sibilancias recurrentes. *Arch Argent Pediatr*, 106(4), 302-309.
- Martínez-González, G., & León-Sicairos, N. (2009). Prevalencia de virus respiratorios en niños con neumonía en el Hospital Pediátrico de Sinaloa. *Revista de Pediatría mexicana*, 2(2), 32-42.
- Martínez-Roig, A., Salvado, M., Caballero-Rabasco, M. A., Sánchez-Buenavida, A., López-Segura, N., & Bonet-Alcaina, M. (2015). Viral coinfection in childhood respiratory tract infections. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*, 51(1), 5-9.
- Mejía Nuñez, M. R. (2007). Identificación de virus respiratorios y serotipo de influenza que afectan a la población que asiste a las unidades locales de salud de San Pedro Sula y Tegucigalpa (Doctoral dissertation).
- Portillo, C. M., & Cruz, J. (2000). Implementación del método rápido de diagnóstico de virus por inmunofluorescencia en niños hospitalizados por infecciones respiratorias agudas. *Revista chilena de pediatría*, 71(1), 72-77.
- Rey, C. C., García, M. G., Flecha, I. C., & Breña, P. P. Infecciones respiratorias virales. *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología pediátrica*.
- Tulloch, F., Correa, R., Guerrero, G., Samaniego, R., García, M., Pascale, J. M., ... & Marchena, L. (2009). Profile of the first cases hospitalized due to Influenza A (H1N1) in Panama City, Panama. May-June 2009. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 3(11), 811-816.
- Uribe, L. H., & Martínez, H. V. (1988). Infección respiratoria en Costa Rica en dos grupos de edad. *Revista costarricense de ciencias médicas*, 9, 35.
- Vidaurreta, S. M., Marcone, D. N., Ellis, A., Ekstrom, J., Cukier, D., Videla, C., . & Echavarría, M. (2011). Infección respiratoria aguda viral en niños menores de 5 años: Estudio epidemiológico en dos centros de Buenos Aires, Argentina. *Arch. argent. pediatr*, 109(4), 296-304.
- Wong-Chew, R. M., Farfán-Quiroz, R., Sánchez-Huerta, J. L., Nava-Frías, M., Casasola-Flores, J., & Santos-Preciado, J. I. (2010). Frecuencia de virus respiratorios y características clínicas de niños que acuden a un hospital en México. *Salud pública de México*, 52(6), 528-532.
- World Health Organization (WHO). (2009). Protocolo del CDC para el RT-PCR en tiempo real para el nuevo subtipo del virus de influenza A (H1N1). In *Protocolo del CDC para el RT-PCR en tiempo real para el nuevo subtipo del virus de influenza A (H1N1)*. World Health Organization



## ESTIMACIÓN DE LA NAIRU MEDIANTE LA CURVA DE PHILLIPS CON EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN E IMPLICACIONES DE LA HISTÉRESIS LABORAL EN PANAMÁ

Víctor Hugo Herrera Ballesteros | Profesor del Departamento de Teoría y Desarrollo Económico, Facultad de Economía, Universidad de Panamá. | Correo electrónico: vherrera67@gmail.com

**Recibido:** Marzo de 2020

**Aceptado:** Abril de 2020

### Resumen

Este estudio tiene como objetivo estimar la tasa de paro de equilibrio, NAIRU (Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment) y la identificación de la histéresis laboral como una posible explicación de la persistencia de altas tasas de paro a largo plazo. **Materiales y métodos:** Como fuentes de información se utilizaron las series anuales de cuentas nacionales, el índice de precios al consumidor y las estadísticas laborales del Instituto Nacional de Estadística y Censo, con las cuales se construyeron cuatro modelos econométricos para estimar la NAIRU, las elasticidades de empleo y desempleo respecto al Producto Interno Bruto (PIB) y la elasticidad del empleo respecto de los salarios. **Resultados:** Se ha demostrado la existencia de **histéresis** laboral respecto de la estimación de la NAIRU en 15.4%, la elasticidad del desempleo de -1.45, la elasticidad del empleo de 0.74 y la de salarios de 0.39, que demuestran la persistencia del paro más allá de los shocks de oferta o de demanda y las crisis coyunturales. **Conclusión:** La estimación de la NAIRU mediante la Curva de Phillips con expectativas de inflación, revela la influencia de factores exógenos y endógenos a la dinámica del mercado laboral panameño, y aunque limita el accionar de la política macroeconómica respecto a establecer metas de desempleo e inflación, no deja de reflejar el impacto del crecimiento del PIB sobre el empleo, lo cual puede ser indicativo que en ante procesos de desaceleración económica prolongados provoquen paro estructural, posiblemente explicado por un proceso de **histéresis** laboral parcial.



**Palabras claves:** NAIRU, Curva de Phillips, Histéresis, Ley de Okun, Mercado laboral.

### Abstract

This study aims to estimate the equilibrium unemployment rate, NAIRU (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment) and the identification of labor hysteresis as a possible explanation for the persistence of high long-term unemployment rates. Materials and methods: The annual series of national accounts, the consumer price index and labor statistics of the National Institute of Statistics and Census were used as sources of information, with which four econometric models were constructed to estimate the NAIRU, elasticities of employment and unemployment with respect to the Gross Domestic Product (GDP) and the elasticity of employment with respect to wages. Results: The possible existence of labor hysteresis with respect to the NAIRU estimate at 15.4%, the elasticity of unemployment of -1.45, the elasticity of employment of 0.74 and that of wages of 0.39, which demonstrate the persistence of unemployment more beyond supply or demand shocks and short-term crises. Conclusion: The estimation of the NAIRU through the Phillips Curve with inflation expectations reveals the influence of exogenous and endogenous factors to the dynamics of the Panamanian labor market, and although it limits the actions of the macroeconomic policy regarding the setting of unemployment and inflation targets, does not fail to reflect the impact of GDP growth on employment, which may be indicative that in the event of prolonged economic slowdown processes cause structural unemployment, possibly explained by a process of partial labor hysteresis.

**Keywords:** NAIRU, Phillips curve, Hysteresis, Okun's Law, Labor Market.

### 1. Introducción

El estudio de la tasa natural de desempleo es uno de los tópicos más álgidos y controvertidos de la teoría económica, en que se discute su

validez teórica y su uso como una herramienta de política económica. En 1958 el economista neozelandés Alban William H. Phillips, analizó la relación entre la inflación salarial y el



desempleo con datos del Reino Unido para el período 1861 a 1957, siendo un hallazgo importante para la teoría económica, pero también fuente de un amplio debate vigente hasta nuestros días (Phillips, 1958).

Fue Edmund Phelps, quien analizó y teorizó el fenómeno de la **histéresis** laboral, para fundamentar la persistencia del paro a largo plazo y que el mismo podría estar explicado por factores endógenos al funcionamiento del mercado laboral (Phelps, 1968). Oliver Blanchard al igual que Phelps, planteó la hipótesis de que la persistencia del paro o **histéresis**, deriva de los propios elementos endógenos del mercado laboral, con base en el modelo de **Insiders** (trabajadores permanentes con alto perfil de capital humano y alto costo de despido) y **outsiders** (trabajadores eventuales o desempleados), que en períodos de crisis económica, los primeros suelen tener mayor poder de negociación salarial, en adición a los factores institucionales que generan rigidez o inflexibilidad en las relaciones laborales y presionan los salarios al alza, limitando la contratación de

**outsiders** (Olivier Blanchard, Galí, & National Bureau of Economic Research., 2008).

En 1974 Arthur Okun publica un artículo en el que demuestra la relación entre la tasa de crecimiento del Producto Nacional Bruto y la tasa de crecimiento del desempleo, descubriendo una relación inversa entre ambas (Okun, 1974). Este importante hallazgo fue indispensable para la discusión del impacto de la política macroeconómica respecto del empleo (Staiger, 2001).

## 2. Materiales y métodos

Las fuentes primarias de información se derivan de las series anuales que elabora el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) del sistema de cuentas nacionales, para el Producto Interno Bruto, el índice de precios al consumidor, las estadísticas de empleo y salarios del sector público y privado, y la encuesta de hogares (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2014; Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016a, 2016b). Las ecuaciones para la estimación de la NAIRU, la Curva



de Phillips y las ecuaciones de Okun, son las propuestas por Oliver Blanchard y algunas modificaciones del trabajo de Andrés Germán Orsini, las cuales se adaptaron a la disponibilidad de los datos existentes en Panamá (O. Blanchard, 2015; Okun, 1974; Phillips, 1958).

### Modelos propuestos

El primer modelo propuesto es el de la Curva de Phillips con expectativas de inflación en su versión teórica simple (O. Blanchard, 2015; Gujarati, Guerrero, & Medina, 2004):

$$\pi_t - \pi_{t-1} = \beta_0 - \beta_1(U_t - U^n) + e \quad (1)$$

De tal suerte que en su forma estándar se estima:

$\pi_t - \pi_{t-1} = \beta_0 - \beta_1(U_t) + e$  dado que solo  $U_t$  es conocida. Se espera que  $\beta_1$  tenga signo negativo y por tanto que  $U^n$  sea positiva.

#### Donde:

$\pi_t$ : es la tasa de inflación en el año  $t$  y  $\pi_{t-1}$  es la tasa de inflación del año anterior. Por consiguiente, si  $\pi_t = \pi_{t-1}$  implica que  $\pi_t - \pi_{t-1} = 0$ , bajo el supuesto de expectativas adaptativas de inflación.

$U_t$ : es la tasa de desempleo observada (td).

$U^n$ : es la *NAIRU* o tasa natural de desempleo.

Si  $U_t = 0$  y  $\pi_t = \pi_{t-1}$ , entonces  $\beta_0 + \beta_1 U^n = 0$ , e implica que;  $U^n = \frac{\beta_0}{-\beta_1}$

, que es la tasa bajo la cual la inflación es constante o no se acelera.

$e$ : término de error estocástico.

El segundo modelo propuesto es el que mide la elasticidad de la tasa de desempleo y el crecimiento del Producto Interno Bruto<sup>1</sup>.

$$\ln(td) = \beta_0 - \beta_1 \ln \text{pib}_{96} + e \quad (2)$$

#### Donde:

$\ln(td)$ : es el logaritmo natural de la tasa de desempleo.

$\ln \text{pib}_{96}$ : Es el logaritmo natural del Producto Interno Bruto a precios de 1996.

El tercer modelo propuesto es el de la elasticidad del empleo respecto del Producto Interno Bruto.

<sup>1</sup> Se puede demostrar que el crecimiento (G) de una función  $y = f(t)$ , que se define como:

$$G = \frac{\partial y / \partial t}{y} = \frac{f'(t)}{f(t)} = \frac{y'}{y} \quad \text{donde } \beta_1 \text{ es la elasticidad}$$

del empleo con relación al  $\text{PIB}_{96}$ . Esta demostración también es equivalente para las ecuaciones 3 y 4 en el cálculo de los coeficientes de elasticidad.



$$\lnempleo = \beta_0 + \beta_1 \ln pib_{96} + e \quad (3)$$

**Donde:**

*lnempleo*: logaritmo natural del empleo.

El cuarto modelo, es el de la elasticidad del empleo respecto de los salarios.

$$\begin{aligned} \lnempleo = & \beta_0 + \beta_1 \lnsalarios \\ & + \beta_2 \lnempleo_{t-1} \\ & - \beta_3 Dummy_{1984-1987} \\ & + e \quad (4) \end{aligned}$$

**Donde:**

*lnsalarios*: logaritmo natural de los salarios.

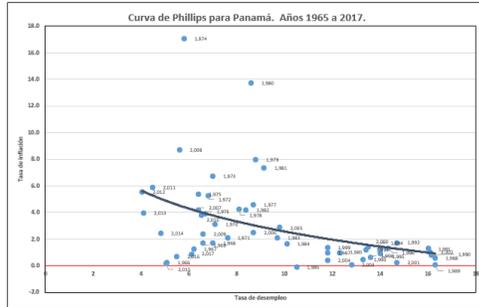
*lnempleo<sub>t-1</sub>*: logaritmo natural del empleo rezagado un año.

*Dummy<sub>1984-1987</sub>*: variable ficticia que captura el efecto de la crisis económica del período 1984-1987. Todas las estimaciones fueron realizadas con el Software SPSS 23.0, IBM.

### 3. Resultados

#### a. Análisis descriptivo

En la gráfica 1 se observa la representación de la Curva de Phillips para Panamá, en que se verifica la relación inversa entre inflación y desempleo, pero que dicha relación se desplaza en el tiempo. Los años 1974 y 1980 sobresalen como los que reflejan los shocks de oferta por el incremento de los precios del petróleo, con una tasa de inflación y de desempleo de 5.8% y 17.1% respectivamente, mientras que para 1980 fueron de 8.6% y 13.7%. Aun cuando de 1975 en adelante, las tasas de desempleo fueron más bajas, las mismas siguieron su senda creciente hasta el siguiente shock petrolero de 1980. Pese a la extinción momentánea del shock petrolero de 1974, las tasas de paro continuaron una senda creciente o inercial.



**Figura 1:** Curva de Phillips para Panamá. Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo. Panamá.

Un problema observado con relación a la Nairu es que las altas tasas de desempleo persistentes, inciden en un aumento considerable de la misma, tal como se ha verificado en el caso de muchos países europeos desde la década de los años sesenta, fue caracterizada por fuertes fluctuaciones de las tasas de paro observadas año tras año (O. Blanchard, 2015).

**b. Modelos econométricos**

A continuación se presentan los resultados de los modelos propuestos y los parámetros estimados a un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

**Modelo econométrico de estimación de la Nairu:** Todos los coeficientes son estadísticamente significativos y la Nairu estimada fue de 15.4%.

**Tabla 1:** Estimación de la Nairu a partir de la Curva de Phillips con expectativas de inflación

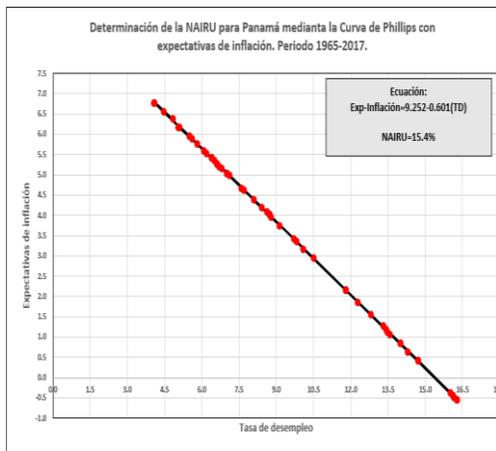
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficiente s beta estandarizados	t	p<0.05
	Beta	Error estándar			
(Constante)	9.252	1.798		5.147	.000
$\pi_t$	-.601	.213	-.500	2.828	.009

- a. Variable dependiente: exp-inflacion (Expectativas de inflación)
- b. Regresión de mínimos cuadrados ponderada por residuos no estandarizados.

Coeficiente  $r^2$ : 0.25. Durbin-Watson: 1.766

n=51

En la gráfica 2, se observa la representación de la función y su punto de corte en el eje de las abscisas, en 15.4% coincidiendo con una tasa de inflación igual a cero o que la misma no se acelera. No obstante, es importante determinar si la Nairu se desplaza o no en el tiempo, tal como se ha mencionado respecto de los enfoques más críticos.



**Figura 2:** Determinación de la NAIRU para Panamá

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo. Panamá.

La prueba complementaria de Chow con punto de ruptura en 1990, fue de 7.285 y el valor  $p = 0.004$ , indicando que los regresores de ambas submuestras temporales, son estadísticamente distintos, con lo cual la NAIRU, también es distinta para ambos períodos.

La experiencia internacional no es ajena a este resultado, respecto de los resultados obtenidos para otros países, especialmente de Europa, con estimaciones puntuales del año 1999, de 10.1% para Grecia, 16.6% para España, 11.3% para Francia e Italia y de 12.2% para Finlandia, que de igual manera se demuestra su desplazamiento en el tiempo, según el

trabajo de Francisco Gómez García(Gómez, 2001).

**Modelo econométrico de la ecuación de Okun (elasticidad del desempleo respecto del PIB):** Los coeficientes son estadísticamente significativos y la elasticidad resultante fue de -1.447. Ello implica una caída relativamente moderada de la tasa de paro frente al incremento del producto(Orsini, 2009).

**Tabla 2 :** Elasticidad del desempleo respecto del Producto Interno Bruto Ley de Okun (Ecuación de Okun)

Coeficientes <sup>a,b</sup>					
Modelo	Coefficientes no estandarizados	Coefficientes beta estandarizados	t	p<0.05	
	Beta	Error estándar			
(Constante)	16.243	1.111		14.623	.000
ln(pib96)	-1.447	.117	-.978	-12.399	.000

a. Variable dependiente: ln(td)

b. Regresión de mínimos

cuadrados ponderada por residuos no estandarizados.

Coeficiente  $r^2:0.96$ . Durbin-Watson: 2.084.

n=16.

**Modelo econométrico de la histéresis laboral:** Los coeficientes son estadísticamente significativos y



la elasticidad fue de 0.744, indicando que el empleo crece menos que proporcional al PIB.

**Tabla 3:** Elasticidad del empleo respecto del Producto Interno Bruto . Aproximación a la Histéresis laboral (Ecuación de Okun)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficiente s beta estandarizados	t	p<0.05
	Beta	Error estándar			
(Constante)	6.205	.489		12.694	.000
ln(pib96)	.744	.051	.968	14.520	.000

a. Variable dependiente: ln(empleo)  
Coeficiente  $r^2$ :0.94. Durbin-Watson: 1.639.  
n=16

La prueba de raíz unitaria (Dickey-Fuller) en nivel, para la serie anual de la tasa de desempleo, en que el coeficiente ( $\rho$ ) resultante de dicha tasa desfasada un año ( $td_{-1}$ ) fue **-0.058** y el valor del estadístico **t de Student** -1.163,  $p = 0.684$ , indicando que existe una raíz unitaria en la serie anual. Ello implica la existencia de **Histéresis** parcial. Algo similar se puede observar en el caso de Argentina, en el trabajo de Andrés Orsini, donde se comprueba la existencia de histéresis parcial

medida mediante vectores autorregresivos confirmada mediante prueba de Dickey-Fuller, en que se deja en claro que las tasas de paro de periodos anteriores inciden sobre las actuales o más recientes, para el período 2003-2008(Orsini, 2009).

**Modelo econométrico de la elasticidad del empleo versus los salarios:** Todos los coeficientes son estadísticamente significativos y el coeficiente de elasticidad fue 0.388, indicando que el empleo crece menos que proporcional al incremento salarial.

**Tabla 4:** Elasticidad del empleo respecto de los salarios Coeficientes<sup>a</sup>

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes beta estandarizados	t	p<0.05
	Beta	Error estándar			
(Constante)	1.754	.757		2.316	.025
ln(salarios)	.388	.144	.252	2.695	.010
(Inempleo <sub>t-1</sub> )	.683	.098	.671	6.989	.000
Dummy 1984-1987	-.362	.122	-.174	2.962	.005

a. Variable dependiente: ln(empleo)  
Coeficiente  $r^2$ :0.87. Durbin-Watson: 2.092.  
n=46



#### 4. Discusión

Con base en los modelos estimados se ha podido calcular la NAIRU y confirmado la existencia de **Histéresis** laboral en adición la rigidez salarial, lo cual explica en buena medida el alto coeficiente de la NAIRU, por factores endógenos y exógenos al mercado laboral panameño.

En el caso de Panamá, es posible que la elevada NAIRU estimada mediante la Curva de Phillips con expectativas de inflación, históricamente esté reflejando parcialmente la **histéresis** laboral derivada en parte de las distintas crisis que han generado fuertes contracciones de la actividad económica, desde los shocks petroleros de 1974 y 1980. Es decir, que también evidencia el papel de la política macroeconómica y las perturbaciones que han afectado el desempeño de la demanda agregada (Fabiani & Organisation for Economic Co-operation and Development., 1998).

#### 5. Conclusiones

Si bien la NAIRU y la Curva de Phillips son instrumentos de medición que pueden tener sesgos en cuando a su efectividad para medir la tasa natural de paro bajo la cual la inflación se mantiene constante en primera instancia o bien el **trade-off** entre inflación y desempleo, para la selección de posibles escenarios de metas de inflación y desempleo, ambos instrumentos sí permiten analizar la evolución de la relación entre crecimiento económico y el desempeño del mercado laboral por un lado y de aquellos factores intrínsecos al mismo por el otro.

La medición de la **histéresis** laboral se ha podido aproximar mediante las ecuaciones de Okun (elasticidades de empleo y desempleo respecto del PIB) y la prueba de raíces unitarias con datos anuales, indicando un posible rezago del crecimiento del empleo respecto del PIB al igual que la influencia del desempleo de años anteriores y la rigidez salarial.

Las ecuaciones de Okun resultan mucho más efectivas para establecer metas de crecimiento y desempleo,



toda vez que las series históricas analizadas evidencian que el mercado laboral panameño, responde de manera mucho más clara a la evolución macroeconómica. Mientras que la Curva de Phillips y la NAIRU resultan ser herramientas de análisis complementarias que permiten hacer un diagnóstico de largo plazo del impacto de la política macroeconómica sobre el mercado laboral y las perturbaciones endógenas y exógenas que afectan la relación entre inflación y desempleo.

**Declaración de conflicto de intereses:** El autor Víctor Hugo Herrera Ballesteros, declara no tener conflictos de interés de carácter económico o institucional. Esta investigación fue realizada con recursos propios.

## Referencias

- Blanchard, O. (2015). *Macroeconomía*: Pearson Educación.
- Blanchard, O., Galí, J., & National Bureau of Economic Research. (2008). *Labor markets and monetary policy a new-Keynesian model with unemployment NBER working paper series working paper 13897* Retrieved from <http://papers.nber.org/papers/w13897>
- Censo, I. N. d. E. y. (2014). Producto interno bruto a precios de comprador de 2007, total y per cápita en la república, y sus variaciones porcentuales anuales: Años 2007-2014. *Cifras estimadas del producto interno bruto de la república, a precios corrientes anual y constantes anual y trimestral: Año 2014*. 2015, from [http://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID\\_SUBCATEGORIA=26&ID\\_PUBLICACION=663&ID\\_IDIOMA=1&ID\\_CATEGORIA=4](http://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=26&ID_PUBLICACION=663&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=4)
- Censo, I. N. d. E. y. (2016a). Índice de precios al consumidor nacional urbano y variación porcentual, según grupo, subgrupo, clase y subclase de artículos y servicios: Septiembre de 2015 y agosto-septiembre de 2016. *Indice de precios*. Retrieved 11/01/16, 2016, from [https://www.contraloria.gob.pa/inec/Avance/Avance.aspx?ID\\_CATEGORIA=2&ID\\_CIFRAS=10](https://www.contraloria.gob.pa/inec/Avance/Avance.aspx?ID_CATEGORIA=2&ID_CIFRAS=10)
- Censo, I. N. d. E. y. (2016b). Situación de la población ocupada 205-2016. *Empleo informal en la república, por sector en el empleo, según año y ocupación: Encuesta de mercado laboral, agosto 2015-16*. Retrieved 11-12-2017, 2017, from [https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID\\_SUBCATEGORIA=38&ID\\_PUBLICACION=785&ID\\_IDIOMA=1&ID\\_CATEGORIA=5](https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=38&ID_PUBLICACION=785&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=5)
- Fabiani, S., & Organisation for Economic Co-operation and Development. (1998). *Nairu : incomes policy and inflation*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.



- Gómez, F. U., C. (2001). Las estimaciones del desempleo de equilibrio. Una panorámica. *Revista de Economía Aplicada*, IX(27), 103-129.
- Gujarati, D. N., Guerrero, D. G., & Medina, G. A. (2004). *Econometría*: McGraw-Hill Interamericana.
- Okun, A. M. (1974). Unemployment and Output in 1974. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1974(2), 495-504.
- Orsini, G. A. R., Gisela. (2009). El fenómeno de la histéresis del desempleo en el mercado laboral argentino (pp. 29). Argentina: Asociación argentina de economía política.
- Phelps, es, Wages and the U.S. NAIRU in the 1990s. *National Bureau of Economic Research*(8320).



## + | CONOCIENDO LA LEY DE TELETRABAJO EN PANAMÁ

Jéssica Hidalgo | Abogada-Investigadora, Especialista en Derechos Humanos e Investigación, Miembro del Think Tank de la Universidad Autónoma de Chiriquí | correo electrónico: jesslawyer@gmail.com

**Recibido:** abril de 2020

**Aceptado:** Mayo de 2020

### Resumen

La República de Panamá ha tenido que afrontar varias limitaciones, sobre todo tecnológicas para encarar la pandemia del coronavirus. Una de ellas ha sido el mantener la fuerza laboral nacional en movimiento, y esto se ha logrado a través del reconocimiento del teletrabajo como una figura legal, pero dicho cambio ha llegado para quedarse, a pesar de lo abrupta de su aparición en el quehacer legal panameño, por lo que es menester que nos preocupemos desde la academia por la creación de un marco regulatorio amplio e inclusivo, ya que se trata de una oportunidad histórica para cerrar brechas generacionales, ideológicas y tecnológicas que aún nos separan del mundo globalizado.

Ésta revisión legal pretende informar al lector acerca de los principales cambios que aporta la nueva ley de teletrabajo al panorama laboral panameño aportar algunas consideraciones de importancia que no deben ser obviadas al momento de su reglamentación por parte de la Asamblea Nacional.

**Palabras claves:** Teletrabajo, TIC's, ley 126, Derecho laboral panameño, Covid-19.

### Abstract

The Republic of Panama had to face several limitations, especially technological ones, to face the coronavirus pandemic. One of them has been to keep the national workforce on the move, and this has been achieved through the



recognition of telework as a legal figure, but this change is here to stay, despite the abrupt appearance of Panamanian legal work, so it is necessary that we worry from the academy about the creation of a broad and inclusive regulatory framework, since it is a historical opportunity to close generational, ideological and technological gaps that still separate us from the globalized world.

This legal review is intended to inform the reader about the main changes that the new teleworking law brings to the Panamanian labor scene, to provide some important considerations that should not be ignored when it is regulated by the National Assembly.

**Keywords:** Telecommuting, ICTs, law 126, Panamanian labor law, Covid-19.

## Introducción

El teletrabajo es una realidad diaria desde hace mucho tiempo en la República de Panamá, que otorga muchas ventajas a los trabajadores y a las empresas. Para los trabajadores implica un mayor equilibrio entre la vida personal y laboral, menos gastos y una reducción significativa en el tiempo de traslado hacia y desde el lugar de trabajo. Para las empresas, se traduce en un aumento significativo de la productividad de los trabajadores, una reducción importante en gastos y la posibilidad

de acceder a una amplia fuerza de trabajo motivada y capacitada.

Es una excelente alternativa para la integración a la vida laboral de personas con capacidades especiales, jóvenes profesionales y padres con hijos pequeños, al igual que talento senior o cualquier persona que busque trabajar desde su hogar; pero aún ante todas éstas ventajas, existen algunos desafíos generacionales, culturales e institucionales que deben calibrarse con el uso y una reglamentación acorde con la realidad de nuestros tiempos.

A partir del 18 de febrero de 2020 rige en nuestro país la ley 126, la cual



establece y regula el teletrabajo en la República de Panamá y modifica un artículo del Código de Trabajo.

Sólo un mes antes de que fuese imprescindible para la continuidad laboral de las funciones que así lo permiten, debido a la pandemia COVID-19, nuestra nación no contaba con una normativa que actualizara nuestro Código de Trabajo con la innegable existencia del teletrabajo. Vale en éste punto destacar que nuestro código de trabajo fue creado el año 1972 y ha tenido algunas adiciones importantes en los últimos años siendo ésta una de las más significativas ya que legaliza una práctica frecuente para empresas transnacionales y empresas vinculadas a la innovación, principalmente.

En la exposición de motivos del anteproyecto de ley, su proponente señaló, refiriéndose al tele trabajo en aquel entonces lo siguiente: “se trata de una forma de relación que por considerarse poco formal -incluso para algunos como algo pseudo laboral o simplemente tabú- está desprovista

de normas que la describan y delimiten correctamente y amparen a los sujetos que dentro de ella intervienen, ocasionando la informalidad lo que trae consigo efectos sociales y económicos que no son del todo posibles de calcular” (Fernandez de Marco, 2019).

Dicha normativa define el **teletrabajo** como *“la prestación de servicios subordinada, sin presencia física en el centro de trabajo o entidad pública a través de medios informáticos, de telecomunicaciones y análogos, mediante los cuales, a su vez, se ejerce el control y la supervisión de las labores”*, y en concordancia define al **teletrabajador** como *“la persona que desempeña actividades laborales de manera parcial o completa en lugares distintos al establecimiento o establecimientos del empleador, incluyendo su propio domicilio, pero sin estar limitado a este, ejecutando sus labores por medio de tecnologías de la información y las comunicaciones”*. (Asamblea Nacional, 2020).

Ya en 1990 la Organización Internacional del Trabajo (OIT), definió el teletrabajo como “un trabajo



efectuado en un lugar donde, apartado de las oficinas centrales o de los talleres de producción, el trabajador no mantiene contacto personal alguno con sus colegas, pero está en condiciones de comunicarse con ellos por medio de las nuevas tecnologías”. (Di Martino, Vittorio; Wirth, 1990).

Posteriormente, en el 2005 dicha definición de la OIT cambió de la siguiente forma: “Trabajo a distancia (incluido el trabajo a domicilio) efectuado con auxilio de medios de telecomunicación y/o de una computadora” (Tesauro OIT, 6.<sup>a</sup> edición, Ginebra, 2008).

Un poco más amplia es la definición del acuerdo marco europeo sobre teletrabajo de Bruselas, del 16 de julio de 2002 en el que se define de la siguiente manera: “El teletrabajo es una forma de organización y/o de realización del trabajo, utilizando las tecnologías de la información en el marco de un contrato o de una relación de trabajo, en la cual un trabajo que podría ser realizado igualmente en los locales de la empresa se efectúa fuera de estos locales de forma

regular(CES;UNICE/UEAPME;CEEP, 2002).

Sin lugar a dudas, nuestras definiciones intrínsecas de teletrabajo y de teletrabajador son de las más abarcadoras y estructuradas, quizás por la ventaja existente en el hecho de que se ha utilizado la experiencia de la evolución internacional del término, ya que el legislador patrio incluye los medios “análogos” (como el celular) para la realización del teletrabajo; menciona labores públicas y privadas y detalla que el teletrabajo podrá realizarse tanto en las oficinas del empleador, en la residencia del trabajador, pero no limitado a ser realizado en ninguno de éstos lugares en particular.

Cabe destacar que la modalidad de teletrabajo puede existir dentro de una relación contractual, cómo se encuentra prevista en la legislación panameña, pero también sigue existiendo la posibilidad de teletrabajo autónomo o freelance, que sigue tomando auge en nuestro país cada día.

En éste sentido, es importante destacar la influencia adquirida por



las tecnologías de la información o TIC's, que son definidas en nuestra normativa 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).

Y es que son estas mismas TIC'S las que están cerrando la brecha entre las cuatro etapas de generaciones que coexisten en el ambiente laboral, a saber los tradicionalistas (nacidos antes de 1945), los baby boomers (entre 1945 y 1961), la generación x (entre 1972 y 1977) , los Y (nacidos después de 1978); que tienen formas de trabajar y pensar muy distintas que se ven reflejadas en la manera en que se vinculan a las organizaciones y ejercen su rol dentro de las mismas, convirtiéndose en la oportunidad perfecta de retener el talento joven y bien capacitado que odia la idea de estar atrapado en una oficina y conforma la mayoría de la

fuerza laboral que eventualmente reemplazará la existente.

Según Minolli, los avances en el terreno de las TICs, hacen que la productividad en las organizaciones pueda comenzar a medirse en resultados y no en horas trabajadas. Para la nueva fuerza laboral, la conectividad es clave ya que permite a los empleados estar en línea, con la capacidad de conectarse en prácticamente cualquier momento y desde gran diversidad de ubicaciones. El surgimiento de las TICs brinda mayores posibilidades de flexibilización del mercado laboral, así como también un mejor aprovechamiento de los tiempos de los trabajadores dando lugar a un balance mucho más positivo entre las obligaciones laborales y la vida personal de cada uno. (Minolli, 2012)

Conforme al Libro Blanco del Teletrabajo, guía del Ministerio de Trabajo y el MinTIC de Colombia, más allá de la definición, el teletrabajo se entiende a partir de sus características:

1. Una actividad laboral que se lleva a cabo fuera de la organización en la



cual se encuentran centralizados todos los procesos.

2. La utilización de tecnologías para facilitar la comunicación entre las partes sin necesidad de estar en un lugar físico de- terminado para cumplir sus funciones.

3. Un modelo organizacional diferente al tradicional que re- plantea las formas de comunicación interna de la organización y en consecuencia genera nuevos mecanismos de control. (Mintrabajo/MinTIC Colombia, 2012)

### **¿En qué momento se define el teletrabajo en la relación laboral?**

En términos generales, la voluntariedad es la clave. El artículo 3 de la ley indica que se puede definir la modalidad de teletrabajo al inicio de la relación laboral o posteriormente, mediante una adenda al contrato de trabajo, misma que puede ser rechazada o aceptada por el trabajador en el caso de que la relación de trabajo haya iniciado para ejecutarse de manera presencial, acotando que dicho rechazo del trabajador no será causal para dar

por terminada la relación de trabajo ni para modificarla en su perjuicio.

Dada la emergencia internacional por Covid-19 a nivel internacional se implementó el teletrabajo como una modalidad general para lograr la continuidad de las empresas e instituciones con las posiciones que así lo permitiesen, e igualmente ocurrió en la República de Panamá, que generalizó el teletrabajo a las empresas privadas y al sector público como medida excepcional ante la pandemia.

Cabe destacar que en igual medida se crearon los canales digitales para que las empresas privadas realizaran las adendas correspondientes a los contratos de trabajo por medio de la plataforma del Ministerio de Trabajo y desarrollo laboral (Mitradel).

### **Aspectos importantes que trae la ley del teletrabajo.**

Esta modalidad de trabajo trae a la palestra temas novedosos como el manejo y mantenimiento de equipos proporcionados para el ejercicio del teletrabajo, la obligatoriedad de que el empleador se haga cargo de los



gastos adicionales de velocidad de red cuando se requiera una velocidad por encima de la básica ofertada por los proveedores de internet; el uso de sistemas de control para los equipos, que no sean violatorias de la privacidad personal del teletrabajador, su familia o terceros; trata las jornadas extraordinarias y los “periodos de guardia” que impactan el tiempo libre del trabajador y que ahora se reconoce como tiempo efectivo de trabajo igualmente sujeto al pago de prestaciones laborales, y sobre todo el manejo de datos confidenciales de la empresa, restricción de divulgación de contenidos y la custodia de equipos.

Dentro de las conquistas de esta nueva normativa se encuentra el hecho de la obligatoriedad de la suscripción de contratos de trabajo especiales que amparan a ambas partes, pero en especial al teletrabajador que vivía en una suerte de clandestinidad, y ahora es considerado como un trabajador más con iguales derechos y deberes a los demás trabajadores, especialmente con la ventaja de ser sujeto de la seguridad social, del reconocimiento

de riesgos profesionales y la protección de su salud y seguridad profesional. Pero sobre todo el reconocimiento legal de una modalidad de trabajo ampliamente difundida en nuestro medio pero que antes de la ley no gozaba del reconocimiento legal expreso que le otorga esta nueva categoría legal, y quedaba aún bajo la discrecionalidad de las empresas y sus teletrabajadores.

### **Nuevas oportunidades. Nuevos trabajadores.**

De acuerdo a Filippi, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son las responsables de haber cambiado el escenario del trabajo tradicional a nivel global. Dan lugar a la aparición del trabajo a distancia y brindan oportunidades laborales poco exploradas a personas con discapacidad, al eliminar factores de exclusión como barreras urbanísticas, arquitectónicas, de transporte, que dejan de ser relevantes al momento de la contratación. El teletrabajo es la



forma de trabajar en esta gran fábrica global que es Internet (Filippi, 2010).

### **Retos del teletrabajo a nivel internacional.**

¿Cómo medir la productividad en el teletrabajo? ¿Cómo regular el tiempo efectivo de teletrabajo?. Temas como la ciberseguridad, el manejo de la privacidad del teletrabajador y su familia y la exposición de información confidencial de las empresas, aún preocupan a las grandes naciones que tienen una larga data con la implementación del teletrabajo, y sin lugar a dudas serán algunos de los problemas que enfrentemos en el futuro para los cuales un marco regulatorio bien pensado jugará un papel crucial.

### **El panorama del teletrabajo en Panamá.**

Sin duda, se trata de un gran logro para el Derecho Laboral panameño que ha tomado auge con la crisis producto de la pandemia de COVID-19, y no pudo llegar en mejor momento para actualizar nuestro Código de Trabajo con el uso de las

TIC'S y las tendencias internacionales de la nueva era digital. Se trata de un marco legal amplio que aún debe ser regulado y para lo que la ley prevé la creación de una Red Nacional de Teletrabajo que incluya a la empresa privada, a las universidades, al sector público y a las organizaciones sociales para fomentar la cooperación y el intercambio de aprendizajes, investigaciones y buenas prácticas donde podemos participar activamente desde la academia y los Centros de Pensamiento a nivel nacional.

### **Conclusiones**

La regulación del teletrabajo ha llegado a la República de Panamá en un momento histórico, en el cual ha logrado la atención de toda la población laboral de la nación y de las empresas públicas y privadas, adquiriendo un lugar predominante que debe mantenerse con la reglamentación adecuada, ya que es un puente a la era digital, en medio de la pandemia.



Las universidades, Centros de pensamiento, gremios de profesionales, y empresas, entre otros interesados, deben estar muy pendientes de la reglamentación de la ley para que la misma logre alcanzar a plenitud el espíritu amplio que tiene el marco legal, adecuado a nuestros tiempos y con amplia visión al futuro.

Es una enorme oportunidad la que tenemos como nación de incorporarnos a la modernidad del trabajo a nivel internacional, y que deje de ser un privilegio de pocos el teletrabajar, ya que se ha demostrado la efectividad del teletrabajo correctamente implementado con el respaldo legal y tecnológico correspondiente, ya que se logra retener talento de personas jóvenes, madres y padres de niños pequeños, personas con capacidades especiales o movilidad reducida, entre otros, que de otro modo no comulgan con el trabajo de oficina y el sacrificio de tiempo y creatividad que implica el trabajo regular. Es una oportunidad de oro de recuperar el tiempo perdido y sacar partido de la oportunidad generada por el caos para crecer como país.

## Referencias

- Asamblea Nacional. (2020). Ley 126 de 2020, Teletrabajo. *Gaceta Oficial Digital N°28965-A*. Retrieved from <https://www.mitradel.gob.pa/decretos-y-resoluciones-en-materia-laboral-por-covid-19/ley-126-de-18-de-febrero-de-2020-teletrabajo-asamblea-nacional/>
- CES;UNICE/UEAPME;CEEP. (2002). Acuerdo Marco Europeo sobre Teletrabajo. Retrieved from [http://www2.fsc.ccoo.es/comunes/recursos/54516/doc52811\\_Acuerdo\\_Marco\\_Europeo\\_sobre\\_Teletrabajo..pdf](http://www2.fsc.ccoo.es/comunes/recursos/54516/doc52811_Acuerdo_Marco_Europeo_sobre_Teletrabajo..pdf)
- Di Martino, Vittorio; Wirth, L. (1990). Telework: A new way of working and living. *International Labour Review*, 129.
- Fernandez de Marco, R. (2019). Anteproyecto de ley 125. Retrieved from [https://www.asamblea.gob.pa/APPS/SEG\\_LEGIS/PDF\\_SEG/PDF\\_SEG\\_2010/PDF\\_SEG\\_2019/2019\\_A\\_125.pdf](https://www.asamblea.gob.pa/APPS/SEG_LEGIS/PDF_SEG/PDF_SEG_2010/PDF_SEG_2019/2019_A_125.pdf)
- Filippi, G. (2010). Tecnología y subjetividad: una mirada desde el



mundo del trabajo. *Encrucijadas*, 49(49).

Minolli, C. B. (2012). Teletrabajo y diversidad generacional: Una ampliación de los conceptos de usabilidad y accesibilidad. *ECONSTOR*. Retrieved from <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/84485/1/689912331.pdf>

Mintrabajo/MinTIC Colombia. (2012). *Libro blanco. El ABC del teletrabajo en Colombia*. (C. C. Digital, Ed.). Retrieved from [https://www.teletrabajo.gov.co/622/articles-8228\\_archivo\\_pdf\\_libro\\_blanco.pdf](https://www.teletrabajo.gov.co/622/articles-8228_archivo_pdf_libro_blanco.pdf)



## + | ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE TRES VARIEDADES DE YUCA (*MANIHOT esculenta* CRANTZ) CULTIVADAS EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Esmir B. Camargo-Cortés<sup>(1)</sup> y Rosa María Fuentes<sup>(2)</sup> | Centro Especializado de Investigaciones de Química Inorgánica (CEIQUI). Escuela de Química, Universidad Autónoma de Chiriquí | correos electrónicos: esmit.bartolo@hotmail.com<sup>(1)</sup>; wmarmol@gmail.com<sup>(2)</sup>

**Recibido:** Marzo de 2020

**Aceptado:** Mayo de 2020

### Resumen

Se analizaron tres variedades de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) cultivadas en Chiriquí, para determinar sus propiedades nutritivas. La yuca es un alimento formidable, nutre más de 800 millones de personas. Soporta terrenos poco fértiles, necesita poca agua y pocos plaguicidas. Ocupa el quinto lugar, después del arroz, el maíz, la papa y la caña de azúcar, en la cantidad de calorías producidas. Para poder recomendar a la población las cantidades óptimas de nutrientes, es necesario el análisis cuantitativo para conocer la composición química de los alimentos que conforman la dieta diaria. En Panamá no contamos con tablas de composición de alimentos y el análisis bromatológico es necesario en sus frutas, tubérculos, hortalizas y otros. Se determina porcentaje de humedad, ceniza, proteína, fibra cruda, grasa, carbohidrato y minerales tales como: potasio, sodio, calcio, magnesio, fósforo, hierro, cobre, manganeso y zinc. Los resultados obtenidos nos permiten recomendar a la yuca como fuente importante de carbohidratos.

**Palabras clave:** tubérculo, nutrientes, proteína, ceniza, carbohidratos.

### Abstract

Three varieties of cassava (*Manihot esculenta Crantz*) cultivated in Chiriquí were analyzed to determine their nutritional properties. Cassava is a formidable food; it nourishes more than 800 million people. It supports little fertile land, it needs little water and few pesticides. It ranks fifth, after rice, corn, potatoes and sugar cane, for calories produced. In order to recommend the optimal amounts of nutrients to the



population, a quantitative analysis is necessary to know the chemical composition of the foods that make up the daily diet. In Panama, we do not have food composition tables and the bromatological analysis is necessary in its fruits, tubers, vegetables and others. The percentage of humidity, ash, protein, crude fiber, fat, carbohydrate and minerals such as potassium, sodium, calcium, magnesium, phosphorus, iron, copper, manganese and zinc are determined. The results obtained allow us to recommend cassava as an important source of carbohydrates.

**Key words:** tubercle, nutrients, protein, ash, carbohydrates.

## Introducción

El análisis químico bromatológico es un factor esencial para valorar el poder nutritivo de un alimento, pues se determinan cuantitativamente, los principales componentes que lo forman.

Si tratamos de determinar todos y cada uno de los elementos constitutivos de un alimento sería una larga y compleja tarea, por lo tanto los procedimientos empleados comúnmente en los análisis bromatológicos, consisten en determinar grupos de sustancias que se asemejan en cualidades o composición llamadas principios inmediatos, por ejemplo: Agua (humedad) y materia seca (porción incombustible –cenizas, sales minerales, sales inorgánicas- y

porción combustible –proteína cruda o bruta, grasa cruda o bruta, extracto libre de nitrógeno y fibra cruda-)<sup>4</sup>.

La yuca, *Manihot esculenta* Crantz, planta originaria de América tropical, es un arbusto leñoso perenne, que pertenece a la familia Euphorbiaceae. Se cree que fue domesticada en Brasil<sup>13</sup>, donde existe el mayor número de especies *Manihot* y la mayor diversidad dentro de las especies; sin embargo, existe poca evidencia arqueológica que confirme este hecho<sup>5, 6</sup>.

Este cultivo tiene un gran porvenir para el mercado de exportación y consumo interno, por la variedad de sus usos: en la dieta humana, para la alimentación del ganado, como materia prima en la fabricación de almidón, como base de la industria



harinera, en la fabricación de glucosa, para la fabricación de alcohol en la preparación de cerveza y otros usos<sup>7</sup>.

Las raíces de la yuca tienen de 30 a 40% de materia seca, o sea, una proporción más alta que las de otras raíces y tubérculos. Sin embargo, hay ciertas variedades de yuca que su consumo es limitado por tener ácido cianhídrico que libera compuestos tóxicos para el hombre y los animales domésticos<sup>2</sup>.

La yuca es un alimento con propiedades formidables que nutre a más de 800 millones de personas<sup>1,3</sup>. En la actualidad hay gran cantidad de variedades de yuca que se cultivan en todo el mundo, especialmente en Brasil y Colombia. Ocupa el quinto lugar, después del arroz, el maíz, la papa y la caña de azúcar, en la cantidad de calorías producidas en la alimentación humana. En los últimos años se ha utilizado también como fuente de energía para la alimentación animal, y para obtener productos agroindustriales, como el almidón y los pegantes<sup>10,11</sup>.

Para establecer estas recomendaciones es necesario

obtener toda la información nutritiva de los alimentos mediante análisis cuantitativos, cuyos porcentajes de composición dependerán de la calidad de los suelos, lugar y clima, en donde se cultiva el producto.

En Panamá, el bienestar de un número plural de familias depende en gran parte del consumo de alimentos que reúnan las mejores condiciones nutricionales. La yuca representa el alimento clave para acabar con el hambre por su alto contenido calórico, riqueza en fibra y minerales; y su poca exigencia para su cultivo.

Esta planta presenta gran tolerancia a condiciones ambientales extremadamente duras. Entre sus bondades, soporta fuertes sequías y es resistente a las plagas, por lo que necesita pocos fertilizantes, plaguicidas y agua; y es de fácil almacenamiento bajo tierra<sup>8</sup>.

La producción de yuca en Panamá, es utilizada principalmente para la subsistencia y se siembra en prácticamente todo el país. Sin embargo, hay zonas dedicadas a las siembras con fines de exportaciones y para suplir el mercado interno. Esto



ocurre en las provincias de Herrera (Ocú) y en Chiriquí (Sioguí y San Carlos)<sup>2</sup>.

Se conocen una gran cantidad de variedades de yuca de las que podemos mencionar: Maggi, Brasileña, Cubana, Gallote, Papa, Valencia, Dayana y otras, las cuales varían en su ciclo productivo. Por el tiempo que demora la cosecha, se clasifican como: precoces (de 5 a 6 meses), semitardía (de 8 a 10 meses) y las tardías (de 12 a 24 meses)<sup>2</sup>.

La variedad de Yuca Valencia se valora por su calidad para consumo fresco, por su rapidez de su tiempo de cocción, por la suavidad de su pulpa, ausencia del sabor amargo y la no presencia de fibras en la pulpa<sup>9</sup>. Todos estos parámetros encontrados en la variedad de yuca Valencia la hace de alta demanda en el mercado nacional e internacional, llegando a ocupar el primer lugar en consumo<sup>12</sup>. Es también una planta que produce raíces de tipo compacta, con forma cilíndrica de unos 5 cm de diámetro y 24 cm de longitud; el número de raíces es de unas 4 por planta y es de textura rugosa.

La variedad de Yuca Papa es característica por su suavidad, con forma cilíndrica pudiendo alcanzar un diámetro hasta de 15 cm y una longitud de 25 cm, lo que hace que por su tamaño no se utilice para la exportación.

Por último, la variedad de Yuca Brasileña, se caracteriza por su tamaño característico; el crecimiento de la raíz alcanza hasta de unos 65 cm de longitud y 7 cm de diámetro. Es compacta y cilíndrica<sup>13</sup>.

En este trabajo, tenemos como finalidad principal, evaluar y comparar el contenido nutricional de estas tres variedades de yuca que mayormente se cultivan en la provincia de Chiriquí: La variedad Valencia, la variedad Papa y la variedad de yuca Brasileña.

## **Materiales y Métodos**

El muestreo de las tres variedades de yuca se realizó entre los meses de diciembre del 2014 y febrero de 2015 en la Comunidad de Sioguí, corregimiento La Estrella, Distrito de Bugaba.

Se seleccionaron parcelas de aproximadamente media hectárea



para cada variedad. En cada parcela se escogieron arbitrariamente diez (10) árboles de yuca y de cada árbol se escogió una (1) yuca, las cuales se juntaron y se les colocó en bolsas diferentes para ser transportadas al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, localizado en el corregimiento de Chiriquí. Cada muestra se despojó de su cascara, se cortaron en partes muy pequeñas, se secaron a 65 °C y fueron almacenadas para su análisis. De cada muestra se obtuvieron tres submuestras y cada una de éstas se analizó por triplicado, con lo que cada variedad se replicó nueve (9) veces. Se procedió a determinar parámetros como el porcentaje de humedad, cenizas, minerales, proteínas, fósforo, grasas, fibra cruda y carbohidratos totales.

### Resultados y discusión

En forma general, los resultados obtenidos del análisis bromatológico de la yuca, comparados con los valores reportados en otros países, presentan valores muy similares. Estos resultados se aproximan en

gran medida y difieren por la calidad del suelo, el clima, las condiciones del cultivo y las características de cada variedad, muy importante en dichos resultados.

En la **Tabla I**, se recogen los valores promedios para algunos parámetros de cada variedad analizada. Se observaron porcentajes de humedad de 63,94 % para la variedad Brasileña, 61,32 % para la Valencia y 59,47 % para la Papa; la proteína oscila entre 1,25 y 1,27 % para las tres variedades; un porcentaje de unos 2,6 % de fibra para las tres variedades; el promedio del contenido de carbohidratos en la yuca Valencia fue de 34 %, 31 % en la variedad Brasileña y 36 % en la variedad Papa. Así mismo, el extracto etéreo fue de 1,05 % para la variedad Valencia, mientras que estuvo en 1,03 % para la Brasileña y la Papa.

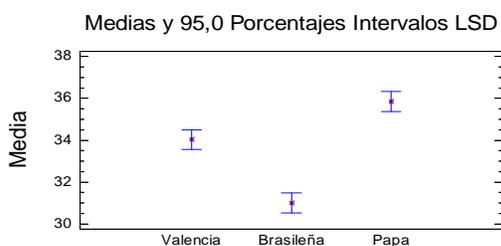
Las tres variedades de yuca analizadas: Brasileña, Valencia y Papa, presenta diferencias altamente significativas ( $p \ll 0.0001$ ) entre sí en el contenido de carbohidratos y humedad (**Figura 1 y Figura 2**).



**Tabla I. Parámetros analizados en base a 100 g de muestra**

Tabla I. Composición de las diferentes variedades de Manihot esculenta Crantz, cultivadas en Chiriquí							
Variedad	Muestra	Humedad	Proteína	Ceniza	Fibra	E. Etéreo	Hidratos de Carbono
Valencia	1	61,34	1,26	2,344	2,87	1,05	34,01
	2	61,98	1,24	2,352	2,85	1,06	33,37
	3	60,65	1,24	2,358	2,56	1,04	34,71
	Promedio	61,32	1,25	2,351	2,69	1,05	34,03
Brasileña	1	63,83	1,27	2,734	2,80	1,06	31,11
	2	63,90	1,25	2,800	2,62	1,04	31,01
	3	64,09	1,26	2,753	2,51	1,00	30,90
	Promedio	63,94	1,26	2,766	2,64	1,03	31,01
Papa	1	68,98	1,27	2,401	2,74	1,03	36,32
	2	59,52	1,26	2,390	2,59	1,02	35,81
	3	59,92	1,27	2,353	2,50	1,05	35,41
	Promedio	59,47	1,27	2,381	2,61	1,03	35,85

En el contenido de ceniza no hay diferencia entre las variedades Valencia y Papa, 2,35 % y 2,38 % respectivamente, pero si hay diferencia significativa de estas dos variedades con la variedad Brasileña, que presentó mayor contenido de ceniza, 2,76 %, ver **Tabla I**.

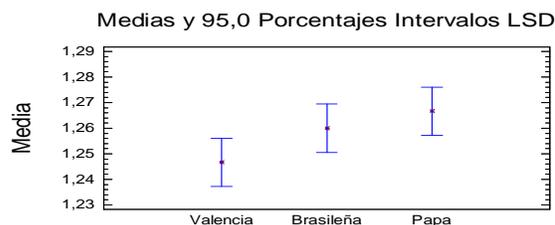


**Figura 1.** Gráfico de comparación de medias de porcentaje de carbohidratos en las tres variedades de yuca.



**Figura 2.** Gráfico de comparación de medias de porcentaje de humedad en las tres variedades de yuca.

Los valores de carbohidratos que aparecen registrados en la **tabla I**, fueron calculados por diferencia, o sea, deduciendo de 100 la suma de la cifra de humedad, proteínas, grasas y cenizas. En el contenido de proteína hay diferencia significativa entre las variedades Valencia y Papa, no así con la variedad Brasileña, **Figura 3**.



**Figura 3.** Gráfico de comparación de medias de porcentaje de proteínas en las tres variedades de yuca.

El % de proteína fluctúa entre 1,25 a 1,27 %, resultando sin variaciones con respecto a los datos bibliográficos que muestran un promedio de 1,2 %, lo que nos indica que en ese aspecto, tienen un valor similar. En el contenido de fibra cruda



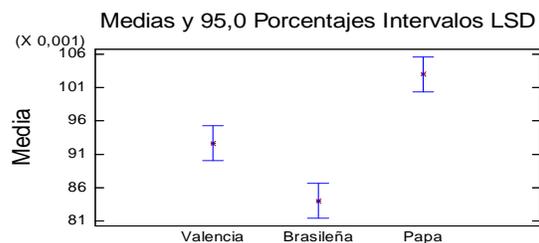
y extracto etéreo, no se presenta diferencias significativas entre las tres variedades estudiadas ( $p > 0.05$ ). La determinación del extracto etéreo no presentó diferencias significativas entre las variedades analizadas, pero los resultados obtenidos entre 1,00 a 1,05 %, no se aproximaron a los datos bibliográficos que muestran un promedio de 0,4 %. Lo mismo sucede con el contenido de fibra cruda obtenido en las variedades de yuca, entre 2,61 a 2,69 %, mientras que el valor promedio reportado en la bibliografía es de 1,2 %, sin embargo se muestran otras variedades que contienen mayor cantidad de fibra. Estas variaciones se deben posiblemente a la variedad de la planta, a la composición del suelo y a la edad de la raíz. En la **Tabla II** se presentan los demás parámetros considerados en esta investigación para las tres variedades de yuca: Valencia, Brasileña y Papa. Podemos observar un compendio de los resultados de los análisis químicos cuantitativos de los macronutrientes (Ca, P, Mg, K y Na) y las determinaciones de los

micronutrientes (Cu, Zn, Mn y Fe) respectivamente.

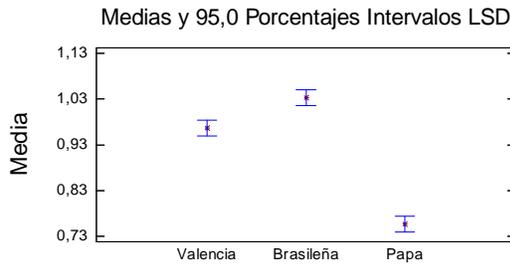
**Tabla II. Análisis químicos cuantitativos de macronutrientes y micronutrientes**

Variedad	Muestra	% Ca	% P	% K	% Mg	% Na	ppm Cu	ppm Zn	ppm Mg	ppm Mn
Valencia	1	0,095	0,13	0,95	0,23	0,05	2,73	8,79	2,34	9,18
	2	0,092	0,10	0,96	0,23	0,06	2,94	9,02	2,35	9,02
	3	0,091	0,12	0,99	0,24	0,05	2,77	9,29	2,37	9,13
	Promedio	0,093	0,12	0,97	0,23	0,05	2,81	9,03	2,35	9,11
Brasileña	1	0,085	0,15	1,02	0,27	0,04	2,34	6,25	2,54	10,00
	2	0,085	0,10	1,05	0,31	0,03	2,20	6,20	2,40	10,36
	3	0,082	0,13	1,03	0,32	0,05	2,18	6,75	2,68	10,35
	Promedio	0,084	0,13	1,03	0,30	0,04	2,24	6,40	2,51	10,90
Papa	1	0,099	0,14	0,76	0,48	0,03	4,60	7,60	2,40	9,40
	2	0,104	0,12	0,77	0,47	0,02	3,98	7,17	2,79	9,76
	3	0,106	0,11	0,74	0,47	0,03	4,12	6,66	2,74	9,41
	Promedio	0,103	0,12	0,76	0,47	0,03	4,23	7,14	2,64	9,52

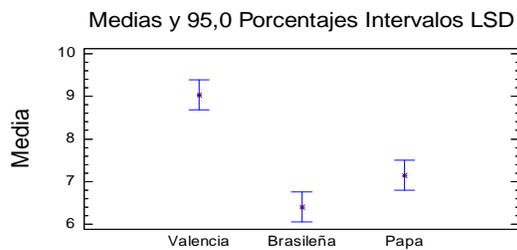
Las determinaciones se realizaron sin dilución de la muestra debido a su baja concentración. Lo mismo sucedió en la determinación de manganeso y de hierro. Las tres variedades de yuca analizadas presenta diferencias altamente significativas ( $p \ll 0.0001$ ) entre sí en el contenido de calcio, potasio, magnesio, cobre y zinc, **Figuras 4, 5 y 6**.



**Figura 4.** Gráfico de comparación de medias de porcentaje de calcio en las tres variedades de yuca.



**Figura 5.** Gráfico de comparación de medias de porcentaje de potasio en las tres variedades de yuca.



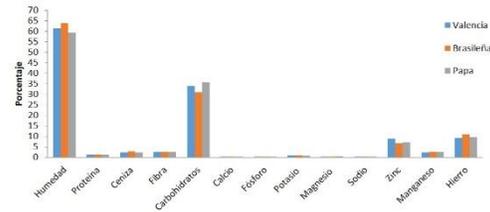
**Figura 6.** Gráfico de comparación de medias del contenido de zinc en las tres variedades de yuca.

En el contenido de sodio hay diferencia significativa entre las variedades Valencia y Papa, no así con la variedad Brasileña.

Sin embargo, en el contenido de fósforo, hierro y manganeso no se presenta diferencias significativas entre las tres variedades estudiadas ( $p > 0.05$ ).

La gráfica de la **Figura 7** presenta las proporciones relativas de la composición química de los componentes de las diferentes

variedades de yucas estudiadas.



**Figura 7.** Composición química de los parámetros estudiados de las variedades estudiadas de Yuca en Panamá.

## Conclusiones

- ❖ La yuca cultivada en la provincia de Chiriquí, constituida principalmente de agua, carbohidratos y minerales, es un tubérculo altamente alimenticio.
- ❖ Los valores analíticos obtenidos por nosotros, indican que elementos como potasio, hierro, calcio, magnesio y otros, en las variedades de yuca analizadas, se encuentran en cantidades similares a los valores reportados por estudios realizados en otros países.
- ❖ En este estudio, se determinó que la yuca de la variedad Papa posee un mayor porcentaje de carbohidratos, seguido de la Valencia y la Brasileña con menor cantidad.



- ❖ Debemos promover la realización de análisis bromatológico, para los diferentes productos cultivados en nuestro país y establecer una tabla de composición de alimentos propia en Panamá.

### Agradecimiento

A la Universidad de Panamá en la persona de la Licenciada Liliana Escalante y a sus colaboradores por ofrecer toda la colaboración y ayuda en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, donde se llevaron a cabo los análisis correspondientes.

Al profesor MSc. Víctor Jiménez, a la profesora MSc. Beverly Rojas, a la profesora MSc. Mariana T. de Camargo y a la Lic. Mónica Miranda por la lectura del trabajo y sus valiosos comentarios.

Al señor Rubén Espinoza socio y directivo de la Cooperativa de Exportadores *La Solución R.L.* en Sioguí, Bugaba; quien desinteresadamente facilitó las muestras para los análisis.

### Referencias

- Arнау, J. V. (2 013). Naturópata y Acupuntor. *La Yuca*. En: Enbuenasmanos. [En línea]. Fecha de consulta, 16 de septiembre del 2 013. Recuperado de: [www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?...](http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?...) –
- Blas, R. J. (2 009). *Cultivos de piña, ñame, plátano, papaya, las leguminosas (guandú), yuca y otoo*. Universidad De Panamá, Facultad De Ciencias Agropecuarias. 26-32 pp.
- Bernácer, R. (2 013). *Yuca Fuente de energía*. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/la-yuca-fuente-de-energia-12297>
- Flores, J. (1 980). *Bromatología Animal*. 2da edición, México, Editorial Limusa 32-44 pp. *Wales*
- Y. (2 009). Manihot esculenta. Fundación wikimedia. [En línea] Fecha de consulta: 22 de octubre del 2 012. Recuperado de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Manihot\\_esculenta](http://es.wikipedia.org/wiki/Manihot_esculenta).



*La Yuca: Origen, Taxonomía, Propiedades, Beneficios, y mucho más.* Recuperado de:

<http://hablemosdealimentos.com/c-tuberculos/la-yuca/>

FAO. *La yuca tiene gran potencial como cultivo del siglo XXI.*

Recuperado de:

<http://www.fao.org/news/story/es/item/176821/icode/>

*Yuca: Producción y Comercio*

*mundial.* (2000). Recuperado de:

<http://interletras.com/manualcci/Tuberculos/Yuca/yuca02.htm>.

Montaldo, A. (1985). *La yuca o mandioca: cultivo, industrialización, aspectos económicos, empleo en la alimentación animal, mejoramiento.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica.

Montaldo, A. (1991). *Cultivo de Raíces y Tubérculos Tropicales.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

(IICA). San José, Costa Rica.

Restrepo, J.; Hernández, L. y Jaramillo, G. (2009). *Distribución de Nuevas Variedades de Yuca y de Prácticas Agrícolas Conservacionista con Participación de los Agricultores, en la Región Andina de Colombia.* [En línea] FIDAR, CIAT, Cali, Colombia. Consultado el 18 de septiembre de 2013. Recuperado de:

[www.prgaprogram.org/descargas/.../r-Restrepo.htm](http://www.prgaprogram.org/descargas/.../r-Restrepo.htm).

Simmonds NE. (1976). *Evolution of crop plants.* 3ra edición Longman. Londres, Reino Unido y Nueva York. 339 P.

Variedad de yuca Valencia. (2003). Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Fecha de consulta: 05 de noviembre del 2009.

Recuperado de: [http://www.funica.org.ni/docs/cult\\_div\\_52.pdf](http://www.funica.org.ni/docs/cult_div_52.pdf) - -



## EL AGUA COMO FACTOR DE RIESGO PARA LA TRANSMISIÓN DE PROTOZOARIOS Y HELMINTOS

Amparo Castillo-Vigil<sup>(1)</sup> y Dalys Rovira<sup>(2)</sup> | Centro de Investigaciones en Parasitología y Microbiología (CEIPAMI)<sup>(1)</sup>, Laboratorio de Aguas (LASEF), Universidad Autónoma de Chiriquí <sup>(2)</sup> | correo electrónicos: castillo.amparo@gmail.com<sup>(1)</sup>, dalys.rovira@unachi.ac.pa<sup>(2)</sup>

**Recibido:** Abril de 2020

**Aceptado:** Mayo de 2020

### Resumen

La OMS refiere al agua como factor esencial para la vida, por tanto, se requieren abastecimientos seguros y de buena calidad. Muchos problemas en salud son atribuidos al agua por la contaminación con patógenos. Los (oo) quistes de protozoarios y huevos de helmintos causan afecciones intestinales siendo el agua el vehículo más importante para diseminarlos. Las plantas potabilizadoras no han eliminado el riesgo de determinadas enfermedades, más bien han aumentado en muchos países. En Panamá, se desconoce si las medidas de calidad en el control de aguas son suficientes para prevenir estos contaminantes.

En este documento se realizó una revisión de literatura con el propósito de evaluar la situación del estado del agua en cuanto a su calidad, presencia o ausencia de parásitos intestinales en diferentes cuerpos de agua de Panamá e indagar la problemática actual en esta temática; así como también reunir información para establecer protocolos de detección de parásitos en laboratorios dedicados al análisis de agua.

**Palabras claves:** calidad de agua, agua de consumo, protozoarios, helmintos, oo(quistes)



## Abstract

The WHO refers to water as an essential factor for life, therefore, safe and good quality supplies are required. Many health problems are attributed to water from contamination with pathogens. The cysts of protozoa and helminth eggs cause intestinal affections, with water being the most important vehicle to spread them. The water treatment plants haven't eliminated the risk of certain diseases, rather they have increased in many countries. In Panama, it is unknown whether quality measures in water control are sufficient to prevent these pollutants.

In this document, a literature review was carried out with the purpose of evaluating the situation of the state of the water regarding its quality, presence or absence of intestinal parasites in different bodies of water in Panama. and investigate the current problems in this area as well as gather information to establish parasite detection protocols in laboratories dedicated to water analysis.

**Keyword:** water quality, drinking water, protozoa, helminths, cysts

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud, describe el agua como un elemento indispensable para la vida y representa un elemento clave para la seguridad alimentaria, es por ello, que se hace necesario, poner a disposición de los consumidores, un abastecimiento satisfactorio y de calidad (Martínez, 2016). La garantía sanitaria y la necesidad de proporcionar agua de alta calidad, implican que debe estar libre de cualquier contaminante perjudicial para la salud. Esto hace necesario una

protección legal desde la captación del recurso, hasta que es suministrada a los consumidores (OMS, 2006).

Muchos de los problemas de salud son atribuidos al agua, debido a la contaminación con microorganismos patógenos, siendo las actividades humanas las que aumentan el riesgo, por ejemplo; filtración subterránea de aguas servidas o por otro tipo de sustancia. Como el agua tiene diversidad de usos por parte de diferentes grupos como la hidrogenación eléctrica, actividades



económicas y agropecuarias, urbanísticas y forestales, éstas también generan exposiciones y potenciales fuentes de contaminación que pudiera afectar la cantidad y sobre todo la calidad del agua (tomado del Informe de la calidad del agua en la Cuenca del Canal, Canal de Panamá 2016; OMS, 2006; Espinoza J.; 2015).

Los parásitos protozoos y helmintos están entre las causas más comunes de infecciones transmitidas al ser humano y otros animales. Las enfermedades que ocasionan tienen una gran repercusión socioeconómica y en salud pública (Global Health, Division of Parasitic Diseases, Centro de Control de enfermedades CDC, 2016).

Para reducir la incidencia de enfermedades infecciosas transmitidas por vía fecal-oral a través de fuentes de aguas, es importante mejorar la calidad de las mismas y su disponibilidad. Algunos autores atribuyen la alta incidencia de enfermedades gastrointestinales y parasitarias a la deficiencia en la calidad de agua (Gallego et al., 2014). Estos parásitos pueden ser transmitidos por diferentes

factores; sistema de saneamiento deficiente, mala higiene y un inadecuado sistema de gestión de agua (Kumar T., 2016).

Se conoce que las diarreas pueden ser de origen viral, bacteriano y parasitario, cualquier estudio que permita evaluar la calidad de las aguas de consumo es de gran importancia en salud pública; y su diagnóstico oportuno permite una reducción significativa al impacto que pueden ocasionar estas patologías.

El control de la transmisión por el agua plantea retos importantes, porque la mayoría de los agentes patógenos producen quistes, ooquistes o huevos que son extremadamente resistentes a procesos de desinfección, y en algunos casos a los de filtración, y considerando que los ooquistes son un potencial riesgo de transmisión para enfermedades zoonóticas (OMS, 2006; Kumar T., 2016).

Por otro lado, se ha documentado que la ingesta de ooquistes a través de aguas contaminadas ha provocado grandes brotes epidémicos, así es el caso de la giardiasis y la criptosporidiosis en los Estados Unidos (Karanis & Kourenti, 2007 y Mc Kenzie



et al., 1994), la toxoplasmosis en Panamá en 1979 (Benenson et. al., 1982) y varios brotes epidemiológicos de toxoplasmosis en varias partes del mundo (Karanis., 2013).

Diversas investigaciones en aguas de consumo humano concuerdan que existe una mayor frecuencia de protozoarios que de helmintos, con una alta prevalencia de *Cryptosporidium* spp y *Giardia* spp. (Gallego et al., 2012). La existencia de estos protozoarios en reservas de aguas abiertas y suministros de aguas tratadas, es debido a su alta resistencia en el ambiente a través de sus formas quísticas u ooquistes (Guillén et al., 2013; Juaréz & Rajala 2013), además de géneros parasitarios que pueden ser transmitidos a través de aguas contaminadas, tenemos protozoarios como *Entamoeba* spp., *Balantidium* spp., y *Toxoplasma gondii* (única especie descrita para este género) (Winiacka-Krusnel et. al; 2009;; Borchardt et ., 2009).

El efecto del entorno sobre *T. gondii*, como los cambios de clima y las actividades humanas, han sido ampliamente estudiado, sin embargo,

existen pocos datos o se desconoce cómo es la distribución y la densidad de los ooquistes en fuentes de agua (Grandía et al., 2013; Yan et. al; 2016).

A nivel nacional las investigaciones relacionadas en el área de la calidad de aguas son escasas. Si bien se han presentado estudios en torno a la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua por parte de instituciones estatales y universidades tales como MI AMBIENTE, ACP, UNACHI, UTP, Universidad de Panamá (Cárdenas, 2018; ACP, 2018; Rovira, Branda, Valdés y Castillo, 2018; Santamaría y Bernal, 2016; Rovira, Branda y Valdés, 2016; Grey et al, 2014; González y Tejada, 2009) en general no hay un seguimiento a los hallazgos detectados relativos a los niveles de contaminación por parte de las autoridades competentes. Aunado a esto se ha comprobado que que la calidad de las aguas va en deterioro, según un reporte entre los años 2005 al 2010 (Espinoza J., 2015).

Pese a los esfuerzos realizados en las investigaciones relativa a la presencia de protozoarios patógenos en el agua de consumo, todavía son muy pocos y



se requiere llenar ese vacío a través de financiamientos con la finalidad de incrementar los estudios en esta temática. Se hace evidente la necesidad de explorar a nivel nacional la presencia de protozoarios en el agua de consumo y las consecuencias que conlleva para la salud de la población, asimismo, hacer visible una problemática cuyos efectos podría estarse subestimando.

El objetivo es hacer una revisión de literatura y descripción de los estudios en Panamá sobre de la calidad de las aguas de consumo, ya que el agua, tiene el potencial de contaminar simultáneamente a una gran cantidad de personas. La problemática de los protozoarios y helmintos en agua es a nivel mundial y nuestro país no escapa de ello.

### **Lineamientos de Panamá**

En el plan de desarrollo del país está incorporado el Plan Nacional del Agua para el Desarrollo Sostenible, y se centran en la premisa de agua limpia y saneada, además de lograr el acceso

equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos.

Cabe destacar, que han determinado como factor de riesgo, la contaminación de las aguas superficiales y las aguas subterráneas ya que existen sesenta y tres vertederos a cielo abierto con incidencia directa e indirectas a las riberas de las aguas y zonas costeras.

En la actualidad, no se conoce la cantidad de acuíferos existentes en Panamá y su calidad ya que no han sido identificados y delimitados.

En nuestro país hay poca información disponible sobre la detección de protozoarios en aguas de consumo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) publica periódicamente las guías de calidad para el consumo humano, con valores guía para diversas sustancias y marcadores biológicos. Estas guías son una orientación para el desarrollo de las normativas internas de cada nación (OMS, 2006).

La República Panamá en Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los Alimentos, Agua Potable, el cual ya está en vigencia y contiene definiciones y requisitos



generales. En el mismo se actualizaron los criterios y los estándares mínimos de calidad de agua e incluyó protozoarios tales como *Cryptosporidium* y *Giardia*.

Cabe mencionar que en la versión anterior (Reglamento 23-395 de 1999), estos protozoarios no eran considerados por los laboratorios que se dedican a la determinación de microorganismos en agua y no formaban parte del reglamento, por lo tanto, no se implementaban las técnicas de detección con la frecuencia necesaria.

El Instituto de Acueductos de Alcantarillados (IDAAN) de Panamá, es el ente que suministra el agua de consumo para aproximadamente un tercio de la población, mientras que a los poblados que no abastece han ayudado a idear un sistema de agua de acueducto que se trata con cloro.

La Dirección de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Ministerio de Salud es el que brinda el servicio de capacitación a las diferentes comunidades sobre los tratamientos de agua de acueductos y son los mismos moradores los que se encargan de

garantizar la calidad del agua contra bacterias. Hay que anexar que la continua degradación del ambiente de la ciudad, lo que ha ocurrido en los últimos años, debido a la indisposición y la falta de iniciativa de las autoridades ha contribuido a la baja calidad de las aguas en el mundo y nosotros no escapamos de esa realidad (Wadwekar, M., & Wadwekar, A.2018; Espinoza J., 2015).

Según cifras del Ministerio de Salud, en 2011 se presentaron 313,730 casos de enfermedades relacionadas con el agua a nivel nacional, especialmente en áreas rurales. Entre éstas el 70 por ciento fueron casos de diarrea-gastroenteritis (MINSA, 2011).

Por lo anterior descrito, se deben tomar como guías a los parásitos para garantizar la calidad del agua de consumo humano ya que es un factor determinante en las condiciones de la salud de las poblaciones. Tomar de ejemplo la criptosporidiasis, que pertenece al grupo de enfermedades desatendidas, y enfermedades emergentes que ha causado muchos epidemiológicos corroborados (Villar Aguirre M, 2011; Briñez et. al. 2012).



Es de suma importancia tanto la vigilancia como el control de la calidad, ya que aportan información que permite la toma de decisiones para el mejoramiento de su calidad y de esta manera impactar significativamente en la salud, reduciendo la posibilidad de transmisión de enfermedades por agua contaminada.

### **Estudios sobre protozoarios**

Los parásitos que son patógenos para el hombre se clasifican en dos grupos: los protozoos y los helmintos. El estado de (oo) quiste y de estos organismos es relativamente resistente a la inactivación por medio de los sistemas de tratamiento convencional de agua residual. Los huevos de helminto son un grupo de organismos que incluye los nemátodos, tremátodos y cestodos (Prescott, 1996). Las características epidemiológicas que hacen de los helmintos patógenos entéricos causantes de infección por contacto con agua contaminada, son su alta persistencia en el ambiente, la mínima dosis infecciosa, la baja respuesta inmune y la capacidad de permanecer

en el suelo por largos períodos de tiempo (Campos et al., 2018).

En los últimos años ha ganado gran importancia la contaminación por *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium parvum*, estos protozoos se consideran patógenos emergentes y la investigación se ha orientado básicamente a la detección a nivel de laboratorio y al estudio de procesos de desinfección que garanticen la eliminación de este tipo de quistes (Díaz et. al., 2003; OMS; 2006)

En investigaciones en aguas de consumo humano se ha encontrado que existe una mayor frecuencia de protozoarios que de helmintos, siendo de alta prevalencia de *Cryptosporidium* spp y *Giardia* spp.. en reservas de aguas abiertas y suministros de aguas tratadas, debido a su alta resistencia en el ambiente a través de sus formas quísticas u ooquistes (Gallego et. al., 2012).

En diferentes estudios en el mundo han encontrado variedades de (oo) quistes de parásitos en diversas fuentes de agua como aguas de consumo, aguas recreacionales, aguas subterráneas, aguas de río, aguas de riego



(Costamagna et. al., 2005; Ríos-Tobón et. al., 2017).

En Panamá se utilizan indicadores de calidad de agua a un grupo de microorganismos (coliformes fecales, *Escherichia coli*). Desde 1981, los protozoos entéricos son reconocidos como causantes de brotes infecciosos transmitidos por el agua. Los protozoos más conocidos en las heces humanas son: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolítica* y *Balantidium coli*. la más reciente es *Cryptosporidium* sp. La criptosporidiasis humana fue descrita por primera vez en 1974 y el primer brote de origen hídrico se registró en 1984, investigaciones recientes indican que este organismo ocupa el tercer lugar en importancia mundial entre todos los enteropatógenos de transmisión hídrica (OMS, 2006).

Los cambios en el ambiente y en la población tales como: la urbanización no controlada, la disposición inadecuada de excretas, y el cambio en el uso del agua, han influenciado en la biodiversidad; resistencia, ecología, trasmisión y distribución de estos parásitos, así como también en el recurso hídrico de la población humana

(Cipolla-Ficarra et. al.,2018). A partir de la relación que existe entre helmintos, parásitos protozoarios como *Cryptosporidium*, *Giardia* y *T. gondii*, y la calidad de agua para el consumo humano, han comenzado a agregar parámetros a las normas de calidad de agua; haciéndolos obligatorios con el objetivo de proteger la salud de la población. Los (oo) quistes de protozoarios son distribuidos al ambiente a través de las lluvias, y superficies de agua que se contaminan con heces; éstos tienen un diámetro muy pequeño, por lo que pueden atravesar en muchos casos los sistemas de filtración, y ser resistentes a la cloración (Pulido et al, 2005).

En estudios realizados en los últimos años se ha podido notar el desarrollo urbanístico en diferentes distritos de la Provincia de Chiriquí como en David y Dolega. Investigaciones relativas al agua de consumo como las de Rovira et al (2018) en siete urbanizaciones concluyeron que es necesario efectuar determinaciones de plaguicidas y parásitos en el agua para mayor confiabilidad en el consumo, asimismo efectuar el monitoreo del cloro residual



en los tanques de almacenamiento en cada uno de las urbanizaciones analizadas.

Algo muy importantes señalar, que según un estudio realizado en España por Doménech, 2003; explicó que las plantas potabilizadoras no han eliminado en forma definitiva el riesgo de patógenos a través de la transmisión hídrica, ya que han aumentado los casos por la ineficiencia de los métodos actuales de tratamiento. El problema de la aparición de parásitos en el agua potable se sitúa en la presumible protección en que se encuentra la sociedad frente a agentes que atraviesan fácilmente las barreras de las plantas potabilizadoras de la población y en Panamá aún no se han realizado estudios de este tipo.

La distribución de los protozoarios en el ambiente, tiene mucho que ver con la escasa investigación que se ha desarrollado en la ingeniería sanitaria con miras a reducir su presencia en el medio natural. Por otro lado, los parásitos protozoarios son resistentes y persisten en el medio ambiente por largos períodos de tiempo (meses o inclusive años), lo suficiente para ser

transportado a suministros de agua potable (Doménech, J. (2003); Solarte, Y., Peña, M., & Madera, C. 2006).

Muchas de las comunidades no cuentan con servicio de drenaje ni agua potable y en áreas rurales, utilizan pozos para obtener el agua que consumen, ya sea para ingestión, aseo personal o realizar sus actividades domésticas, todo esto sin recibir ningún tipo de tratamiento para su purificación. Los habitantes conviven además con animales domésticos como perros, gatos, caballos, cerdos y diversas aves que por lo general contaminan las aguas de los pozos. Todo este escenario contribuye a la contaminación de estas fuentes de agua, quedando la población expuesta al riesgo de brotes de enfermedades asociadas con el agua (Minsa 2007; OMS, 2006).

En Panamá se desconoce, si estas medidas de control son aplicadas para prevenir estos contaminantes, y lo que crea más impacto es que en el país se han realizado pocos estudios para la identificación de estos parásitos en agua, por lo tanto, se hace necesario, establecer métodos de detección de



quistes y ooquistes de protozoarios y huevos de helmintos.

A nivel latinoamericano revela que 18 millones de personas recurren aún defecación al aire libre lo que conlleva a la contaminación del ambiente continuando con el ciclo de vida de los parásitos (Nicholls, 2016). En Panamá las parasitosis revelan rangos muy elevados y más cuando aparecen las lluvias, las elevadas cifras se deben al bajo rendimiento del saneamiento ambiental y también por malas prácticas de higiene.

También en nuestro país se reportó en el año 2014 cuadros de diarrea y gastroenteritis con 116,028 casos y de gastroenteritis no específica con 32,859 además de parasitosis intestinal con 49,188 casos (MINSA, 2014).

### **Situación epidemiológica en Panamá**

Es importante destacar los altos niveles de enfermedades gastrointestinales en el país. Todas las personas que presentan los síntomas gastrointestinales los agrupan dentro del cuadro de esta afección, independientemente sea el

microorganismo que lo cause no es de reporte obligatorio, y no se reportar si es causada por parásitos (Dr. P. Acosta., comunicación personal; 05 de junio 2019).

Sandoval et al, 2015 en un estudio coprológico, con muestras representativas a nivel nacional, donde en la región de Chiriquí, en Cerro Punta encontró un 56% y Boquete con 29.4% de personas infectadas con parásitos intestinales. Dentro de las variables que estudiaron estaban las condiciones del país, el clima y las condiciones sociales contribuyen a la alta presencia, prevalencia y distribución de parásitos intestinales, sobre todo en grupos de la población vulnerables. Además reconocen que se desconoce el impacto de las infecciones parasitarias intestinales a nivel nacional.

Sandoval, 2015, reporta que el 47.4% de las muestras presentaban infección parasitaria donde la población más susceptible eran los indígenas concordando con otro estudio realizado por Gutiérrez et. al., 2014. Los parásitos con mayor frecuencias encontrados fueron: *Entamoeba histolytica/dispar*, reflejaron la mayor



prevalencia (39%), seguido de *Giardia lamblia*, (18.9%). En tercer lugar, se encuentra el parásito *Ascaris lumbricoides* (13%). Es interesante que en la provincia de Darién en la zona de Chepigana revela 86.8% de parasitosis, ocupada mayormente por indígenas. Sus resultados reflejan que existe fecalismo ambiental (mala deposición de las excretas), sobre todo debido a faltas de aplicación de medidas higiénicas en la población, y si no se sigue estas medidas representa un riesgo para la salud. Donde sugieren que la principal fuente de contaminación de las superficies de agua son las lluvias ya que arrastran los quistes y ooquistes de estos parásitos. Es importante destacar que una fuente de infección puede ser las aguas de consumo como método de transmisión (Borchardt et.al; 2009)

En la provincia de Veraguas se realizó otro estudio, pero en niños de 0-5 años donde presentaban problemas intestinales. Los parásitos con mayor prevalencia fue la *G. lamblia*, al igual que *A. lumbricoides* (Gutiérrez et. al; (2014).

De igual forma, se realizaron estudios en animales domésticos en la ciudad de Panamá donde se evidenció la presencia de *Toxoplasma gondii* con una prevalencia de (30%) reportada en animales domésticos de diferentes regiones de la ciudad de Panamá (Rengifo et al.,2016), lo cual es riesgo de infección para la población ya que estas formas quísticas pueden contaminar aguas de consumo.

En el cuadro 1. se registran estudios de presencia de parásitos en agua a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en diversos estudios realizados en Panamá en Chorrera, propiamente en aguas, utilizando agua en plantas potabilizadoras en algunos centros urbanos, se han encontrado quistes de *Giardia* spp. y ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en la estación seca, mientras que, en la estación lluviosa, los resultados fueron negativos, a excepción de un estudio en que se encontró *Cryptosporidium* spp. en aguas tratadas.

Por otro lado, en la planta potabilizadora de Chilibre, que abastece de agua a la mayor parte de la población urbana de la ciudad



capital, no se detectó la presencia de ninguno de estos parásitos. Sin embargo, estudios realizados en la ciudad de La Chorrera parecen indicar una prevalencia relativamente alta de *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. en niños (dato no publicado, Dra. L. Abrego, comunicado personal, 30 de mayo del 2019).

Por último, la relación de las aguas urbanas con cambio climático adquiere cada día una mayor relevancia, debido principalmente al acelerado crecimiento que está experimentando la ciudad de Panamá, el aumento de la población y la mayor demanda de servicio de agua potable.

Estudios realizados en plantas potabilizadoras de comunidades aledañas a la capital por Rivera et al. (1991) reportaron quistes de *Giardia* spp. y ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en aguas crudas de las plantas potabilizadoras de La Chorrera, Chitré y Chepo durante la estación seca; pero en la estación lluviosa los resultados en las tres plantas potabilizadoras fueron negativos. Igualmente, el estudio de De la Cruz et al. (1997) señala la presencia de quistes de *Giardia* spp. y

ooquistes de *Cryptosporidium* spp. En aguas crudas y tratadas de la planta potabilizadora de La Chorrera en la estación seca, y sólo *Cryptosporidium* spp. en aguas tratadas en estación lluviosa.

Investigaciones recientes demuestran la presencia de *Cryptosporidium* spp. con una prevalencia de 6.4% y de *Giardia* spp. con un 10% en niños menores de cinco años. Este estudio abarcó diversas regiones del país, siendo Chorrera la que presentó la prevalencia más alta (16%), seguida de Panamá Metro (11%) (Álvarez et al. (2010). A pesar que los trabajos realizados por De la Cruz et al. (1997) y Rivera et al. (1991) y Dra. Abrego en el 2004, datan de mucho tiempo, hay coincidencia con la alta incidencia de cryptosporidiosis en niños menores de cinco años en La Chorrera.

En la potabilizadora de Colón se detectaron la presencia de *Cryptosporidium* spp. en aguas crudas durante la estación lluviosa. Sin embargo, en la potabilizadora de Chilibre, que abastece de agua a la mayor parte de la población urbana de la ciudad capital, no se detectó la



presencia de ninguno de estos parásitos. (Fábrega et al., 2017).

También en el 2014 en una comunidad indígena del Río Chagres, existe la presencia de parasitosis debido a la carencia de adecuados medios sanitarios La detección de parásitos en heces se realizó en 74 individuos con examen coprológico directo y el método de concentración de Ritchie y Willis Molloy. La prevalencia de parasitados fue de 89, 2 %. Siendo los niños de 5 a 9 años evidenciaron el mayor porcentaje de parasitación (22, 1%). Los protozoarios fueron los que predominaron los protozoarios con un 90, 3% y los helmintos con un 9, 7%. Además, se detectó la presencia de parásitos en agua y reveló que el 100% de las muestras fueron positivas para alguna forma parasitaria y llegan a la conclusión que pueden ser consecuencia de múltiples factores socioeconómicos y ambientales (Arosemena & Guerra, 2014).

En Capira se realizó un estudio en muestras de agua para el consumo humano encontrando a parásitos como *Eimeria* sp. en un 3.8% de positividad, pero en el estudio encontraron

enteroparásitos intestinales, *Blastocystis hominis* y el *Giardia intestinalis* en la población infantil de Majará, mientras que en se encontró huevos de *Taenia* sp. en muestras de vegetales (Gonzalez, 2018).

Es importante destacar que la tasa de infección principalmente en niños menores de cinco años es indicador importante de la interacción de múltiples factores como lo que es la cobertura de los servicios básicos, especialmente el agua potable y saneamiento.

Entre los factores asociados a las parasitosis intestinalis en Panamá podemos mencionar: el tipo de agua que se utiliza (aguas de consumo y aguas potables), las condiciones sanitarias, los suelos contaminados, los asentamientos periurbanos, la falta de un mejor saneamiento ambiental para cortar el ciclo de transmisión de los enteroparásitos, los cambios climáticos tienen efectos en la calidad de las aguas, y Panamá no escapa de esta problemática. Las aguas contaminadas con parásitos protozoarios como *Criptosporidium*, *Giardia*, *Toxoplasma* están presentes en diferentes fuentes



de agua en Panamá y se puede extrapolar que los niveles de enfermedades gastrointestinales están altos y están relacionados. Los parásitos intestinales incluidos protozoarios y helmintos pueden estar las aguas residuales a los cuerpos receptores, el mejoramiento de los servicios básicos, y tratamiento antiparasitario son medidas que pueden cortar el ciclo de transmisión de los protozoarios.

### **Conclusiones**

En nuestro país se necesita fortalecer el estudio de la calidad de agua para el consumo, independientemente, de donde proviene (fuentes de aguas superficiales; subterráneas, aguas crudas y tratadas, de acueductos rurales, pozos y plantas potabilizadoras) incluir el análisis parasitológico para que se reduzca el riesgo de infecciones parasitarias.

En el ámbito nacional se desconocen los riesgos ambientales y de salud que representan los protozoarios patógenos presentes en el agua de consumo y las acciones tomadas se limitan a

documentaciones y tratamientos médicos.

El Estado panameño tiene el deber de suministrar agua de calidad a su población, por tanto, requiere focalizar acciones de mejoramiento de agua y e intervención del ambiente, como es el agua, un tema de importancia a nivel nacional en todas las áreas se debe fortalecer la investigación en la temática de los protozoarios patógenos presentes en el agua de consumo para controlar los riesgos asociados a enfermedades y en consecuencia poder establecer unas estrategias adecuadas para su manejo y control.

Es necesario educar a la población sobre buenas prácticas de higiene, lavado constante de manos, y hacer conciencia del manejo adecuado de las aguas residuales a los cuerpos receptores, el mejoramiento de los servicios básicos, y tratamiento antiparasitario. Todas ellas son medidas que pueden cortar el ciclo de transmisión de los protozoarios patógenos. La población que habita en áreas rurales de Panamá, especialmente en las zonas indígenas por sus condiciones socioeconómicas,



prácticas culturales tales como defecar en los ríos, o consumo de agua del río sin tratamiento alguno son causales para que los niños adquieran infecciones parasitarias con mayor frecuencia.

Es importante apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Incrementar el número de investigaciones relacionadas con la detección de parásitos protozoarios como *Cryptosporidium*, *Giardia* *Toxoplasma* que causan enfermedades gastrointestinales.

La idea de aumentar el número de proyectos de saneamiento como el Proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá, dirigido a solucionar el problema de las aguas residuales en la capital y zona oeste de la ciudad, vertidas a las quebradas, ríos y otros afluentes, lo que produce alta contaminación ambiental y genera riesgos de salud para la población.

Una de las razones por las cuales se realizó esta revisión es para plasmar la situación de las aguas de consumo en

Panamá con respecto a la presencia de protozoarios. A pesar de que se han realizado pocos estudios donde corroboran la presencia de ellos, los estudios son muy espaciados y sólo se han efectuado en algunas zonas de Panamá; atribuir a las aguas como una de las causantes de propagación de enfermedades gastrointestinales es una realidad. Se necesitan realizar mucho más estudios y principalmente utilizar herramientas más sensibles y de alta tecnología para detección de protozoarios y aplicarlas a la vigilancia del agua de consumo importante para la salud de la población.

## Referencias

Álvarez, D.; Pineda, V.; Mendoza Y.; Santamaría A.; Pascale J.M.; Calzada, J. and Saldaña, A. (2010). Identificación y caracterización molecular de las especies *Cryptosporidium* spp. circulantes en niños menores de cinco años de diversas regions de Panamá. Master's thesis in Biomedical Sciences with Specialization in Parasitology. Facultad de Medicina, Universidad de Panamá.



- Arosemena, V., Castillo, C., & Guerra, G. (2014). Detección de enteroparasitosis humana y fuentes de contaminación ambiental en el río Chagres, Panamá. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 2(2), 35-44.
- ANAM. (2011). Plan nacional de gestión integrada de recursos hídricos de la República de Panamá 2010-2030. Recuperado de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/p/an118989anx.pdf>
- Acerca de los parásitos (s.f) tomado de la página web <https://www.cdc.gov/parasites/es/about.html> ) Fecha 30 de abril 2020.
- Benenson, M. W., Takafuji, E. T., Lemon, S. M., Greenup, R. L., & Sulzer, A. J. (1982). Oocyst-transmitted toxoplasmosis associated with ingestion of contaminated water. *New England Journal of Medicine*, 307(11), 666-669.
- Borchardt, M. A., Spencer, S. K., Bertz, P. D., Ware, M. W., Dubey, J. P., & Alan Lindquist, H. D. (2009). Concentrating *Toxoplasma gondii* and *Cyclospora cayentanensis* from surface water and drinking water by continuous separation channel centrifugation. *Journal of applied microbiology*, 107(4), 1089-1097.
- Briñez, K. J., Guarnizo, J. C., Arias, V., & Samuel, A. (2012). The quality of water for human consumption in the Tolima department, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 30(2), 175-182.
- Campos, M. C., Beltrán, M., Fuentes, N., & Moreno, G. (2018). Huevos de helmintos como indicadores de contaminación de origen fecal en aguas de riego agrícola, biosólidos, suelos y pastos. *Biomédica*, 38(1), 42-53.
- Cárdena, V. E. (2018). Monitoreo de la calidad de agua de acueducto rurales nivel Nacional (Ministerio de Salud).
- Cipolla-Ficarra, F. V., Carré, J., & Ficarra, V. M. (2018). UNESCO, Digital Library, Interactive Design, and Communicability: An Excellent Example Online. In *Technology-Enhanced Human Interaction in Modern Society* (pp. 1-33). IGI Global
- Costamagna, S. R., Visciarelli, E., Lucchi, L. D., & Basualdo, J. A. (2005). Parásitos en aguas del



- arroyo Naposta, aguas de recreación y de consumo en la ciudad de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Parasitología latinoamericana*, 60(3-4), 122-126
- De la Cruz, A.; Rodríguez, Y. and Córdoba, D. (1997). Detección de quistes de *Giardia* spp. y ooquistes de *Cryptosporidium* spp., colifagos y coliformes como indicadores de contaminación en agua cruda, tratada y red de distribución en algunas regiones de la República de Panamá. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología. Universidad de Panamá.
- Díaz Delgado, C., Fall, C., Quentin, E., Jiménez-Moleón, M. D. C., Esteller-Alberich, M. V., Garrido-Hoyos, S. E., & García-Pulido, D. (2003). Capítulo 20. Indicadores de Contaminación Fecal en Aguas. Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas, 224-229
- Doménech, J. (2003). *Cryptosporidium* y *Giardia*, problemas emergentes en el agua del consumo humano. *Offarm: Farmacia y Sociedad*, 22(11), 112-116.
- Espinoza J., (2015). Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Panamá;. GWP Centroamérica. Recuperado de: [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpcam\\_files/srh\\_panama\\_2016.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpcam_files/srh_panama_2016.pdf)
- Fábrega, J. , Morán, M., Flores, E. , Márquez, I. ; Ying, A. ; Saavedra, C. Olmedo, B y López, P. (2017). Aguas Urbanas. Panamá. En *Desafíos del Agua Urbana en Las Américas*. 468-491 p. Recuperado de: [http://www.cihh.utp.ac.pa/documentos/2017/pdf/capitulo\\_aguas\\_urbanas.panama\\_.pdf](http://www.cihh.utp.ac.pa/documentos/2017/pdf/capitulo_aguas_urbanas.panama_.pdf)
- Gallego Jaramillo, L. M., Heredia Martínez, H. L., Salazar Hernández, J. J., Hernández Muñoz, T. M., Naranjo García, M. M., & Suárez Hurtado, B. L. (2014). Identificación de parásitos intestinales en agua de pozos profundos de cuatro municipios. Estado Aragua, Venezuela. 2011-2012. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 66(2), 164-173.



- González, M., & Tejada, G. (2009). Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá Compendio de Resultados, Años 2002-2008. *Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá*. Recuperado de: [http://www.miambiente.gob.pa/images/stories/documentos\\_pdf/Compendio\\_2002\\_2008\\_junio\\_new.pdf](http://www.miambiente.gob.pa/images/stories/documentos_pdf/Compendio_2002_2008_junio_new.pdf).
- González, K. L., Rivas, R. E., & Sandoval, N. (2018). Aguas, suelos y hortalizas como fuente potencial de enteroparásitos en niños de la escuela Majara, Capira. *Tecnociencia*, 20(1), 5-26.
- Grandía, G., Entrena, G., & Cruz, H. (2013). Toxoplasmosis en *Felis catus*: Etiología, epidemiología y enfermedad. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(2), 131-149
- Grey, A., Domínguez, V. Y. Castillero, M. (2014). Determinación de Indicadores Fisicoquímicos y Microbiológicos de calidad del agua superficial en la Bahía de Manzanillo. Recuperado de: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/10/html>
- Guillén, A., González, M., Gallego, L., Suárez, B., Luz Heredia, H., Hernández, T., & Naranjo, M. (2013). Presencia de protozoarios intestinales en agua de consumo en la comunidad 18 de Mayo. Estado Aragua-Venezuela, 2011. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 53(1), 29-36
- Gutiérrez, E. J., Pineda, V., Calzada, J. E., Guerrant, R. L., Neto, J. B. L., Pinkerton, R. C., & Saldaña, A. (2014). Enteric parasites and enteroaggregative *Escherichia coli* in children from Cañazas County, Veraguas Province, Panama. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 91(2), 267-272.
- Informe de calidad de agua en la cuenca del canal 2016. <https://micanaldepanama.com/wpcontent/uploads/2017/11/2016IA.pdf>
- Juárez, M. M., & Rajala, V. B. (2013). Parasitosis intestinales en Argentina: principales agentes causales encontrados en la población y en el ambiente. *Revista argentina de microbiología*, 45(3), 191-204.



- Karanis P, Aldeyarbi HM, Mirhashemi ME, Khalil KM (2013). The impact of the waterborne transmission of *Toxoplasma gondii* and analysis efforts for water detection: an overview and update. *Environ Sci Pollut Res* 20:86–99.
- Kumar, T., Majid, M. A. A., Onichandran, S., Jaturas, N., Andiappan, H., Salibay, C. C., & Phiriyasamith, S. (2016). Presence of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* in water samples from Southeast Asia: towards an integrated water detection system. *Infectious diseases of poverty*, 5(1), 3.
- Mac Kenzie, W. R., Hoxie, N. J., Proctor, M. E., Gradus, M. S., Blair, K. A., Peterson, D. E., & Davis, J. P. (1994). A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. *New England journal of medicine*, 331(3), 161-167
- Martínez, I. (2016). Seguridad Alimentaria autosuficiencia y disponibilidad del Amarantho en México. *Revista Problema del Desarrollo*, 186 (47) ,107- 132.
- MINSA. (2014). Indicadores básicos del país. Recuperado de [http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/ind.\\_basicos\\_pma\\_2014.pdf](http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/ind._basicos_pma_2014.pdf)
- Nicholls, S. (2016). Parasitismo intestinal y su relación con el saneamiento ambiental y las condiciones sociales en Latinoamérica y el Caribe. *Biomédica*, 36(4), 496-497
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2006). Guías para la calidad del agua potable de la OMS: Vol. 1: Recomendaciones.
- Prescott L, Harley J y Klein; D. Microbiología. Editorial McGraw-Hill. Madrid, España;1996
- Pulido, M. D. P. A., Sara Lilia Ávila de Navia, M. S. C., Sandra Mónica Estupiñán Torres, M. S. C., & Prieto, A. C. G. (2005). Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. *NOVA Publicación en Ciencias Biomédicas*, 3(4), 69-79.
- Rengifo-Herrera, C., Pile, E., García, A., Pérez, A., Pérez, D., Nguyen, F. K. & Caballero, Z. (2017). Seroprevalence of *Toxoplasma*



- gondii in domestic pets from metropolitan regions of Panama. *Parasite*, 24.
- Ríos-Tobón, S., Agudelo-Cadauid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236-247.
- Rivera Chrst, B.; Barahona O. and Guerrero J. (1991). Identificación de ooquistes del género *Cryptosporidium* y quistes del género *Giardia* en aguas crudas, tratadas y redes de distribución en algunas regiones de la República de Panamá. Graduation study. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología. Escuela de Biología, Universidad de Panamá.
- Solarte, Y., Peña, M., & Madera, C. (2006). Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano. *Colombia médica*, 37(1), 74-82.
- Villar Aguirre, M. (2011). Factores determinantes de la salud: Importancia de la prevención. *Acta médica peruana*, 28(4), 237-241
- Winiiecka-Krusnell, J., Dellacasa-Lindberg, I., Dubey, J. P., & Barragan, A. (2009). *Toxoplasma gondii*: uptake and survival of oocysts in free-living amoebae. *Experimental parasitology*, 121(2), 124-131.
- Yan, C., Liang, L. J., Zheng, K. Y., & Zhu, X. Q. (2016). Impact of environmental factors on the emergence, transmission and distribution of *Toxoplasma gondii*. *Parasites & vectors*, 9(1), 137.
- World Health Organization Pan American Health Organization. (1988). *Guías para la calidad del agua potable* (Vol. 508). Pan American Health Org.OMS. 2006
- Sandoval, N. R., Ríos, N., Mena, A., Fernández, R., Perea, M., Manzano-Román, R., & Siles-Lucas, M. (2015). A survey of intestinal parasites including associated risk factors in humans in Panama. *Acta tropica*, 147, 54-63
- <https://www.msmanuals.com/es/profesional/enfermedades-infecciosas/nematodos-gusanos-redondos/ascariasis>
- Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica. (2016). Plan nacional de



- seguridad hídrica 2015-2050 agua para todos. Panamá: Gobierno de la República.
- Rovira, D., Branda, G., & Valdés, B. (2016). Calidad del agua de la subcuenca baja del río David y su impacto sobre la salud pública. *Revista Plus Economía*, 4(1), 5-11.
- Rovira, D., Branda, G., Valdés, B., & Castillo, A. (2018). El agua, elemento clave para la seguridad alimentaria. Estudio de caso: Calidad del agua de consumo de urbanizaciones de David y Dolega. *Revista Plus Economía*, 6(2), 41-49.
- Santamaría, E. E., & Bernal Vega, J. A. (2016). Diversidad de macroinvertebrados acuáticos y calidad del agua en la Cuenca alta del río Chiriquí Viejo, Provincia de Chiriquí, Panamá. *Tecnociencia*, 18(1), 5-24.
- La Prensa. ( 23 de octubre de 2012). Presencia de Parásitos. Recuperado de: [https://www.prensa.com/imprensa/vivir/Presencia-parasitos\\_0\\_3508899232.html](https://www.prensa.com/imprensa/vivir/Presencia-parasitos_0_3508899232.html).
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los Alimentos, Agua Potable <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/pa190168.pdf>.
- Autoridad del Canal de Panamá. (2018). Informe de Calidad de Agua 2017. Vicepresidencia Ejecutiva de Ambiente, Agua y Energía. División de Agua. Unidad de calidad de Agua. Panamá. 64 p.
- Wadwekar, M., & Wadwekar, A. (2018, March). Urbanisation and Environment: A Case of Bhopal. In International Conference on Urban Sustainability: Emerging Trends, Themes, Concepts & Practices (ICUS).



## CONOCIENDO EL SECTOR DE PRODUCTOS DERMOCOSMÉTICOS MASIVOS EN PANAMÁ

Ixys Taymes | Universidad de Panamá | correo electrónico: ixistaymes09@gmail.com

**Recibido:** Abril de 2020

**Aceptado:** Mayo de 2020

### Resumen

Los dermocosméticos son aquellos productos cosméticos en donde sus ingredientes han demostrado eficacia con investigación científica. La industria de cosméticos en Panamá solo abarca el 1,37% de la industria manufacturera, el mercado panameño lo domina la importación proveniente de países como México, Estados Unidos, Colombia y España. La reglamentación principal para el manejo de productos cosméticos incluyendo los dermocosméticos es la Ley 1 de medicamentos reglamentada en el Decreto 95 de 17 de mayo de 2019. La mujer panameña se preocupa principalmente por adquirir productos de uso capilar seguido de productos a nivel corporal (limpieza, hidratación, reductores y reafirmantes). Para la clasificación de productos faciales los más empleados son los de limpieza, hidratación, exfoliación y antiarrugas. La tercera categoría de mayor demanda es la de aromaterapia (jabones, geles, aceite y sales). Otros productos consumidos son los de depilación, podología, desodorantes orgánicos y tratamientos específicos en clínicas estéticas y dermatológicas.

**Palabras clave:** cosmético, dermocosméticos, capilar, facial, corporal

### Abstract

Dermocosmetics are those cosmetic products where its ingredients have been effective with scientific research. The cosmetics industry in Panama only covers 1.37% of the manufacturing industry, the Panamanian market, which dominates imports from countries such as Mexico, the United States, Colombia and Spain. The main regulation for the management of cosmetic products includes dermocosmetics is drug law 1



regulated in decree 95 of May 17, 2019. Panamanian women are mainly concerned with acquiring products for hair use followed by products at the body level (cleaning, hydration, reducing and firming). For the classification of facial products, the most used are those of cleaning, hydration, exfoliation and anti-wrinkle. The third category with the highest demand is aromatherapy (soaps, gels, oil and sales). Other products consumed are hair removal, podiatry, organic deodorants and specific treatments in aesthetic and dermatological clinics.

**Palabras claves:** cosmetic, dermocosmetics, capillary, facial, body

## Introducción

El uso de artículos de belleza y cuidado personal (incluyendo productos dermocosméticos) se ha incrementado de forma masiva en los últimos años, muchas personas se preocupan cada día más por su apariencia, y otras buscan tratamientos específicos.

Para introducirnos al tema, lo primero es conocer que los cosméticos han sido definidos como: "Toda aquella sustancia o mezcla destinada a ser puesta en contacto con las partes superficiales del cuerpo humano (epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos) o con los dientes y las mucosas bucales, con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos,

modificar su aspecto, protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales" (Resolución N°231,2008)

El término dermocosmético, amplía la definición de cosmético, al referirse a productos en donde sus ingredientes han demostrado eficacia con investigación científica, ofreciendo una solución a problemas que afectan la piel o el cuero cabelludo (Rodríguez, 2017).

Los productos cosméticos y dermocosméticos pueden ser clasificados en relación a varios parámetros: en cuanto a su forma cosmética, según su función y zona de aplicación habitual



En cuanto a su forma cosmética se definen por el tipo de preparación dependiendo de los ingredientes activos, excipientes, aditivos y correctores añadidos; entre ellos podemos mencionar disoluciones (lociones); emulsiones como cremas, champús y jabones; suspensiones dentro de las cuales tenemos bases y geles; sólidos en polvo y en barra. Dentro de esta misma clasificación de forma cosmética también se pueden mencionar productos que depende del tipo de dispositivo dosificador para su formación como espumas, aerosoles, pulverizadores entre otros.

Según su función se pueden clasificar como de higiene, acondicionamiento, mantenimiento, protección, decorativos y tratamiento. Y la última clasificación presentada en este artículo es la de zona de aplicación habitual o lugar de acción facial, corporal, podología, nanotecnología, etc. (Martínez, 2012). Estas dos últimas clasificaciones han sido empleadas para el presente estudio de mercado.

## El Mercado Cosmético

Cifras de CentralAmericaData.com (2020) indican que, para Centroamérica, el principal importador de productos cosméticos y cuidado personal entre enero y septiembre 2019 fue Guatemala con \$86 millones, seguido de Costa Rica con \$81 millones, El Salvador con \$71 millones, Panamá con \$59 millones, Honduras con \$42 millones y Nicaragua con \$35 millones.

El valor de las importaciones a Centroamérica, provino de países como México, Estados Unidos, Colombia y España. En los últimos 8 años Colombia ha sido el país con mayor crecimiento en estas importaciones, dado que en 2012 representaba el 8% del total de las compras centroamericanas y en 2018 esa proporción alcanzó el 11%.

Existe muy poca información plasmada del mercado cosmético en Panamá, la embajada española, en un estudio de 2005, indicó que Panamá solo abarca 1,37% de la industria manufacturera cosmética. El mercado está dominado por productos importados, principalmente de uso



capilar, maquillaje, belleza, aseo personal y perfumería; hasta la fecha no existen políticas de carácter sectorial para este rubro.

Las grandes firmas de perfumería y cosméticos internacionales establecen contratos de distribución con un reducido número de distribuidoras de larga trayectoria en Panamá, ya que les ahorran tiempo, dinero y evitan numerosos problemas de logística y registro sanitario. (Arregui, 2005).

### **Normativas y Legislación**

A nivel centroamericano los países de la región han venido desarrollando en conjunto Reglamentos Técnicos Centroamericanos (RTCA) con la finalidad de la integración económica. Estos RTCA para cosméticos describen temas como: registro, inscripción sanitaria, etiquetado, verificación de la calidad, reconocimiento mutuo y buenas prácticas de manufactura (Resolución N° 231, 2008). En la III Ronda Aduanera Centroamericana el 21 de junio de 2013, Panamá acepta adoptar gradualmente estos reglamentos para distintos rubros

económicos, pero hasta la fecha se mantiene en negociaciones para total adopción de los mismos.

La reglamentación principal para manejo de productos cosméticos (incluyendo dermocosméticos) en la República de Panamá es la Ley 1 de medicamentos, reglamentada durante casi 20 años en el decreto 178 del 12 de julio de 2001, modificado por el Decreto Ejecutivo 95 del 17 de mayo de 2019.

Este último presenta procedimientos a seguir frente a la Dirección Nacional de Farmacias y Drogas en cuanto a: tasas por servicio para distintos trámites; obligaciones en la importación, fabricación, distribución y comercialización de productos cosméticos, similares y de higiene personal en el territorio panameño (Decreto Ejecutivo N° 95,2019).

### **Métodos**

El siguiente estudio es de tipo exploratorio, bajo el enfoque cuantitativo, realizamos un sondeo mediante encuestas vía telefónica y personalmente en la ciudad de Panamá



a clínicas estéticas, dermatológicas y empresas distribuidoras (de comercios al por menor y supermercados) para verificar productos dermocosméticos masivos de mayor demanda en Panamá.

### Objetivo General

- Conocer la demanda del mercado de productos dermocosméticos masivos en Panamá.

### Objetivos Específicos

- Establecer productos dermocosméticos masivos de mayor uso según su función.
- Verificar porcentaje de demanda en el mercado panameño según clasificación.

### Población

La muestra fue calculada probalísticamente, tomando como población el levantamiento realizado en directorio telefónico 2016 – 2017 y páginas amarillas de internet empleando palabras claves como: distribuidora cosmético panamá, dermocosméticos, clínica estética,

clínica dermatológica. Encontrándose 72 establecimientos en la ciudad de Panamá de este tipo y realizando el cálculo de la muestra de la siguiente manera:

Población = 72

Nivel de confianza = 95%

Grado de Error = 5%

$n = (Z^2pqN) / ((N-1)E^2 + Z^2pq)$

$n = ((1.96)^2 (0.5) (0.5) (72)) / ((72-1) (0.05)^2 + (1.96)^2(0.5) (0.5))$

$n = ((3.8416) (0.25) (72)) / ((71) (0.0025) + (3.8416) (0.25))$

$n = ((3.8416) (0.25) (72)) / ((71) (0.0025) + (3.8416) (0.25))$

$n = 69.1488 / 1.1379$

$n = 61$

Se realizaron entrevistas vía telefónica y personalmente empleando cuestionario con preguntas cerradas previamente elaborado a 61 establecimientos anteriormente descritos. Los datos fueron tabulados y presentados en gráficos, por categorías de productos de mayor uso y distribución.

### Resultados

Mediante el sondeo del mercado verificamos que el 98% de los productos dermocosméticos masivos consumidos en Panamá son importados. La mujer panameña se



preocupa principalmente por su cabello, por lo que los productos capilares son los de principal consumo; seguido están los de uso facial, corporal y aromaterapia. De uso facial están los de limpieza e hidratación, exfoliantes y antiarrugas.

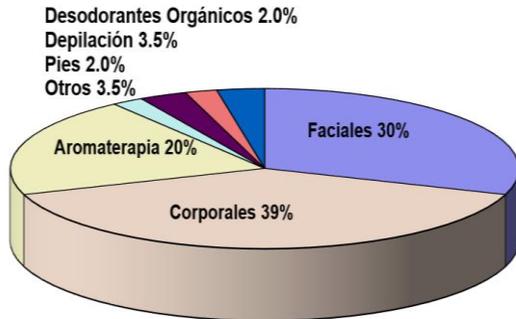
A nivel corporal los más empleados son para limpieza e hidratación, reductores, anticelulíticos, relajantes, reafirmantes, exfoliantes y anti estrías. Ya productos como aceites, geles y jabones de baños son los más empleados a nivel de aromaterapia. A continuación, se presentan la tabla 1 y las figuras 1, 2, 3, y 4 con resultados obtenidos, tomando en consideración que el sondeo fue realizado hacia los productos no capilares.

Tabla 1:  
Productos dermocosméticos masivos según clasificación de zona de aplicación y función de mayor demanda en distribuidoras, clínicas estéticas y dermatológicas en Panamá.

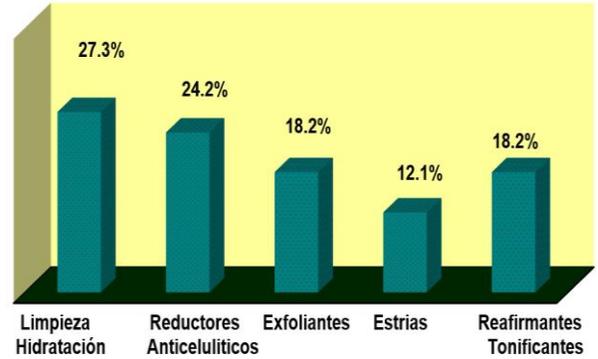
Clasificación	Formulación Cosmética - Según Función
<b>Facial</b>	Limpieza, hidratación y tonificación
	Exfoliantes/ Peeling
	Antiarrugas, regeneradores tisulares
	Despigmentantes/ antiacné (cosmético medicado, no incluido en el estudio)
<b>Corporal</b>	Limpieza e hidratación / Relajante /Exfoliante
	Reductoras / Anticelulítica
	Reafirmantes/ Tonificantes/ cicatrizantes/ Estrías
<b>Aromaterapia</b>	Aceites masajes / Sales, jabones, geles y espuma de baño
<b>Podología</b>	Hidratantes/ Relajantes / Antisépticos / Control Sudoración
<b>Depilación</b>	Goma de depilación/ Geles y lociones refrescantes
<b>Otros</b>	Desodorantes Orgánicos / Tratamientos estéticos individualizados.



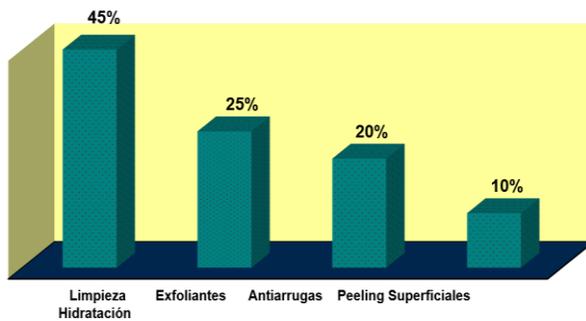
Porcentaje de Distribución de Productos Dermocosméticos



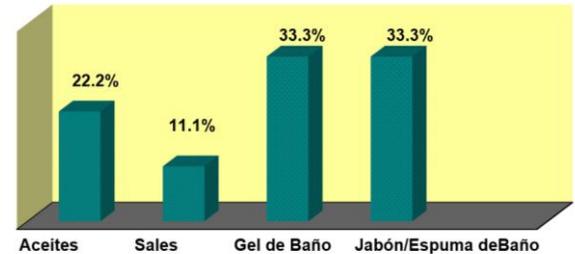
**Figura 1:** Porcentaje de distribución de principales productos dermocosméticos distribuidos, entre el año 2016 y 2017.



**Figura 3:** Porcentaje de distribución de productos para reducción, anticelulíticos, hidratantes, exfoliantes, anti estrías, reafirmantes y tonificantes corporales; entre el año 2016 y 2017.



**Figura 2:** Porcentaje de distribución de productos para limpieza, hidratación, exfoliación y disminución de arrugas, entre el año 2016 y 2017.



**Figura 4:** Porcentaje de distribución de productos para aromaterapia, entre el año 2016 y 2017.



## Discusión

La industria de cosméticos en Panamá solo abarca el 1,37% de la industria manufacturera, el mercado panameño lo domina la importación de productos capilares, maquillaje, belleza, aseo personal y perfumería; procedente de países como México, Estados Unidos, Colombia y España.

La reglamentación principal para el manejo de productos cosméticos incluyendo los dermocosméticos es la Ley 1 de medicamentos reglamentada en el Decreto 95 de 17 de mayo de 2019.

La mujer panameña se preocupa principalmente por adquirir productos de uso capilar (no era objeto de este estudio) y con referencia a los otros productos dermocosméticos a nivel corporal los de mayor demanda son los de limpieza, hidratación seguidos de reductores y reafirmantes. Para la clasificación de productos faciales los más empleados son los de limpieza, hidratación, exfoliación y antiarrugas.

Para la categoría de aromaterapia los más buscados son los jabones y geles de baño seguido de aceite y sales.

Otros productos dermocosméticos también consumidos por la población panameña son los de depilación, podología, desodorantes orgánicos y para tratamientos estéticos específicos.

## Referencias

- Arregui, B. (2005) Panamá: Cosméticos y Perfumes; Oficina Comercial de la Embajada de España en Panamá. Panamá, agosto 2005.
- Centralamericadata.com. (2020) Cuidado personal: ¿Qué le interesa al consumidor? Recuperado en: [https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Cuidado\\_personal\\_Qu\\_le\\_interesa\\_al\\_consumidor](https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Cuidado_personal_Qu_le_interesa_al_consumidor).
- Decreto Ejecutivo N° 178, que reglamenta la ley 1 de 10 de enero de 2001, sobre medicamentos y otros productos para la salud humana. Gaceta Oficial 24344, Panamá, 12 de julio de 2001.
- Decreto Ejecutivo N° 95, que reglamenta la ley 1 de 10 de enero de 2001, sobre medicamentos y otros productos para la salud humana. Gaceta Oficial 28776-B, Panamá, 17 de mayo de 2019.
- LEY N°1. Sobre medicamentos y otros productos para la salud Humana. Gaceta Oficial 24218, Panamá 12 enero 2001.
- Martinez J. (2012) Cosmetología, Tema 3: Los Cosméticos: Características Generales. Recuperado en: <https://docplayer.es/4277028-Cosmetologia-tema-3-los->



cosmeticos-caracteristicas-  
generales.html.

Resolución N°231 2008 COMIECO-L El consejo de Ministros de Integración Económica. San Salvador, EL Salvador, 26 de junio de 2008.

Rodríguez, L. (2017). Dermocosmético y cosmético ¿Conoces la diferencia? Recuperado en: <https://www.hautboutique.com/cosmetico-y-dermocosmetico/>.



## **+** | **LEISHMANIASIS ES ENDÉMICO EN LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**

Wilfrido Beitia Guerra | Hospital de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro | correo electrónico: wilfridobeitia@gmail.com

Mariana V. Tasón de Camargo | Centro Especializado en Investigaciones de Parasitología y Microbiología (CEIPAMI), Universidad Autónoma de Chiriquí | correo electrónico: maricamta@yahoo.com

**Recibido:** Abril de 2020

**Aceptado:** Mayo de 2020

### **Resumen**

En Bocas del Toro la leishmaniasis es un problema de salud pública en los corregimientos de El Empalme, Changuinola, Teribe, Valle Riscó, Almirante, Miramar, Bocas del Toro, Las Tablas y el Distrito de Kankintú de la Comarca Ngäbe-Buglé. Estos corregimientos están en áreas boscosas y montañosas, en contacto con el insecto hembra *Lutzomyia* infectado con *Leishmania* causante de la leishmaniasis conocida como “picada de bejuco”. Pretendemos orientar la población de estos corregimientos acerca de la leishmaniasis y alertar a los Ministerios de Salud y de Educación sobre los riesgos que corre la población ya que la leishmaniasis allí es endémica. El estudio duró 7 meses. Analizamos 67 personas, con edades entre 3 meses a 72 años, examinados por el médico clínico del Hospital de Changuinola y remitidos al laboratorio. 47 (70,1 %) tenían leishmaniasis. De estos 26 (55,3 %) presentaron más de una úlcera, 18 (38,3 %) una sola úlcera y 3 (6,4 %) presentaron leishmaniasis mucocutánea.

**Palabras claves:** *Leishmania*, úlcera cutánea, *Lutzomyia*.

### **Abstract**

In Bocas del Toro leishmaniasis is a public health problem in the districts of El Empalme, Changuinola, Teribe, Valle Riscó, Almirante, Miramar, Bocas del Toro, Las Tablas and the Kankintú District of the Ngäbe-Buglé Comarca. These corregimientos



are in wooded and mountainous areas, in contact with the female insect *Lutzomyia* (chitra) infected with *Leishmania* causing the leishmaniasis known as "bite of vine." We intend to guide the population of these townships about leishmaniasis, as well as alert the Ministries of Health and Education about the risks that the population runs since leishmaniasis is endemic there. The study lasted 7 months. 67 people, aged 3 months to 72 years, were examined by the clinical physician of the Changuinola Hospital and referred to the laboratory. Of these, 47 (70.1%) had leishmaniasis. Of the infected individuals, 26 (55.3%) presented more than one ulcer, 18 (38.3%) a single ulcer, and only 3 (6.4%) presented mucocutaneous leishmaniasis.

**Key words:** *Leishmania*, skin ulcer, *Lutzomyia*.

## Introducción

La leishmaniasis es una enfermedad zoonótica producida por un protozooario perteneciente al género *Leishmania*, transmitida por insectos dípteros de la familia Psychodidae, el cual presenta los géneros *Phlebotomus*, vector en el Viejo Mundo y *Lutzomyia*, vector en el Nuevo Mundo. El parásito *Leishmania* tiene dos formas: promastigota en el insecto y amastigota en el vertebrado, tiene como reservorios animales silvestres, domésticos y en algunas ocasiones infectan al hombre cuando viven o penetran a zonas boscosas. Clínicamente se manifiesta por la producción de lesiones cutáneas,

mucosas o viscerales. La Organización Mundial de la Salud, indica que 12 millones personas están infectadas y 350 millones viven en zonas de riesgo y señala como una de las enfermedades parasitarias prioritarias para la investigación y control.

En el continente americano, se han encontrado en piezas pre-colombinas representaciones de lesiones en piel y deformidades faciales procedentes del Perú y Ecuador, que datan del primer siglo antes de Cristo.

En Panamá la mayoría de las personas que contraen la leishmaniasis conocida con el nombre picada de bejuco, viven o penetran en



zonas boscosas y montañosas. Se manifiesta en la mayoría de los casos, como una úlcera cutánea localizada y en un bajo porcentaje en la forma mucocutánea.

Existen varios métodos de laboratorio para el diagnóstico de la leishmaniasis, como el parasitológico, inmunológico y pruebas moleculares.

El objetivo de este trabajo, dar a conocer el problema de la población de algunas comunidades de la Provincia de Bocas del Toro, acerca de la leishmaniasis o picada de bejuco, la cual es transmitida por el insecto díptero *Lutzomyia*, conocido con el nombre común de chitra. También queremos alertar a los Ministerios de Salud y de Educación para que tomen cartas en este importante problema endémico de salud pública y para que asistan más eficientemente a los habitantes de esas comunidades dando a conocer el problema de leishmaniasis.

### Descripción del área

Bocas del Toro es una provincia de la República de Panamá. Tiene una

extensión de 4643,9 km<sup>2</sup>, con una población de 125461 habitantes de acuerdo al censo 2010. Localizado en las coordenadas **9° 20' 26" N, 82° 14' 26" O**, con una temperatura que media en los 30 °C. Se divide en cuatro distritos: Almirante, Bocas del Toro, Changuinola y Chiriquí Grande y un total de 30 corregimientos: El estudio se realizó en individuos que procedían de los corregimientos de El Empalme, Changuinola, Teribe, Valle Riscó, Almirante, Miramar, Bocas del Toro y Las Tablas. También se estudiaron algunos individuos del Distrito Kankintú de la Comarca indígena de Ngäbe-Buglé.

### Materiales y Métodos

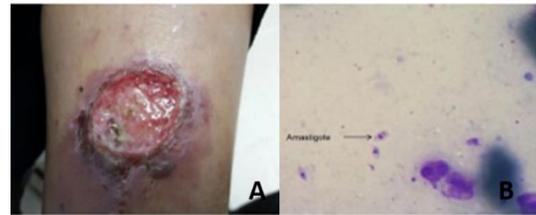
Entre los meses de septiembre del año 2016 y marzo del año 2017, en la provincia de Bocas del Toro, fueron examinados 67 individuos con edades comprendidas entre 3 meses y 72 años y que presentaban úlceras en la piel, con sospecha de infección por *Leishmania*. Estas personas, preocupadas por sus úlceras en la piel, se dirigían al Hospital de



Changuinola para que le resolvieran sus problemas de salud. El médico le hacía un examen físico y lo remitía al laboratorio para que se realizaran examen de muestras cutáneas por Leishmaniasis. En el laboratorio antes de tomar la muestra se limpia la úlcera con una gaza estéril empapada en alcohol al 70 %. Con la ayuda de una lanceta estéril se levanta la costra del borde interior de la úlcera y se introduce suavemente la lanceta para obtener de la lesión una muestra del exudado, con el cuidado de no hacer sangrar la herida. El exudado se extiende en un portaobjeto.

El método de laboratorio utilizado en este estudio fue frotis directo de las úlceras de los individuos afectados, para ser observadas en el microscopio por ser un examen rápido y económico. La muestra de la úlcera colocada en el porta objeto, se deja secar a temperatura ambiente por 30 minutos a 1 hora, luego se tiñe con el colorante Wright por 2 minutos, se le agrega un poquito de agua evitando que se desborde del porta objeto y se deja por 4 minutos más. Después se lava con agua y se deja secar a

temperatura ambiente. Posteriormente en el microscopio óptico con objetivo 100x, se observa la forma amastígota de la *Leishmania*, la cual se reconoce porque es una célula ovalada con núcleo y cinetoplasto. Ver **Fotografía 1.**



**Fotografía 1.** A. Se hace frotis del exudado del borde interno de la úlcera y las células amastígota B. Se observa en el microscopio con objetivo 100x. (**Cortesía de Beitia, W.**)

El examen directo se interpreta como positivo cuando se encuentran uno o más amastígota. Se considera como negativo cuando no se encuentran amastígota después de haber recorrido un mínimo de 100 campos en el microscopio.



## Resultados y Discusión

El estudio determinó que de un total de 67 individuos estudiados, 47 tenían leishmaniasis, lo que representa un 70,1 %. La prevalencia fue mayor en niños de 1 a 4 años. De los individuos que presentaron leishmaniasis 26 resultaron con más de una sola lesión cutánea, representando el 55,3 %. Las úlceras cutáneas se presentaron con más frecuencia en la cara, brazos, piernas. Por otro lado 18 individuos presentaron una sola lesión, lo que equivale a un 38,4 % y sólo 3 de los individuos enfermos presentaron leishmaniasis mucocutánea, lo que representa el 6 %. Ver **Fotografías 2, 3 y 4.**



**Fotografía 2.** Leishmaniasis con múltiples lesiones cutánea. (Cortesía de Beitia, W.)

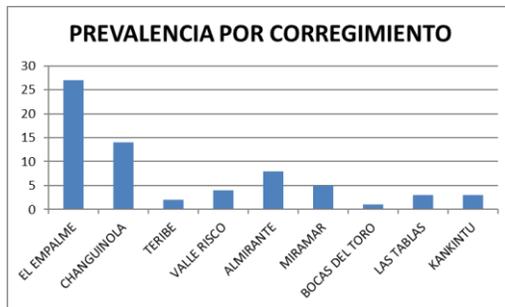


**Fotografía 3.** Leishmaniasis con una sola lesión cutánea. (Cortesía de Beitia W.)



**Fotografía 4.** Leishmaniasis mucocutánea. (Cortesía de Beitia, W.)

La **gráfica 1** presenta los casos de leishmaniosis encontrados en ocho (8) corregimientos de la Provincia de Bocas del Toro durante el periodo de septiembre de 2016 a marzo de 2017. Obsérvese que los corregimientos de El Empalme, Changuinola, Almirante y Miramar, son los que presentan mayor prevalencia de infectados en el grupo de personas estudiadas.



**Gráfica 1.** Prevalencia de leishmaniasis en estudio realizado en los pacientes de algunos corregimientos de la Provincia de Bocas del Toro y la comarca Kankintú.

### Conclusiones

- Se debe realizar estudios sobre la ecología de la *Lutzomyia* insecto transmisor de la leishmaniasis en Bocas del Toro.
- Se debe monitorear la leishmaniasis en la población restante de los 22 corregimientos de la Provincia de Bocas del Toro.
- Se necesita educar mejor a la población para que evite la picada de la “chitra”.
- Se necesita hacer campañas para publicitar la enfermedad y darle el tratamiento adecuado a los enfermos con Glucantime, por ejemplo.

- Recomendar a la población el uso de telas metálicas en las ventanas y puertas de sus viviendas.
- En este estudio preliminar se concluye que los niños son más susceptibles a la leishmaniasis que los adultos y que la “chitra” es domiciliar y peridomiciliar.
- En la población estudiada predomina principalmente la leishmaniasis cutánea y en menor grado la leishmaniasis mucocutánea.
- Se detectó con mayor intensidad en los corregimientos El Empalme y Changuinola.

### Referencias

- Basano, S; Aranha, L. (2004) Leishmaniose tegumentar americana: histórico, epidemiologia e perspectivas de controle. Rev. bras. epidemiol. vol.7 no.3 São Paulo Sept. Disponible en:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2004000300010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2004000300010)



- Collado, C. y Pérez, V. Caracterización clínica epidemiológica de la leishmaniasis cutánea. UBS Manápolis, Rio. Disponible en: [https://www.paho.org/par/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=575-manual-de-diagnostico-y-tratamiento-de-las-leishmaniasis&category\\_slug=publicaciones-con-contrapartes&Itemid=253](https://www.paho.org/par/index.php?option=com_docman&view=download&alias=575-manual-de-diagnostico-y-tratamiento-de-las-leishmaniasis&category_slug=publicaciones-con-contrapartes&Itemid=253)
- Cuba, C. (2000). Diagnóstico Parasitológico de la Leishmaniasis Tegumentaria Americana. Rev. Perú. med. exp. salud publica v.17 n.1-4 Lima. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342000000100009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342000000100009)
- López, L., Román, J. and Cardona, J. (2017). Factores de Riesgo para Leishmaniasis Cutánea: Revisión Sistemática de Estudios de Casos y Controles. Archivos de Medicina ISSN 1698-9465 Vol. 13 No. 4:3. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/factores-de-riesgo-para-leishmaniasis-cutaacutenea-revisioacuten-sistemaacutetica-de-estudios-de-casos-y-controles.pdf>
- Manual de Diagnóstico y Tratamiento de las Leishmaniasis. Asunción: OPS/OMS. - 2018- 92 págs.
- Patiño, S. Y., Salazar, L.M, Tovar, C. Vélez, I. (2017). Aspectos socioepidemiológicos y culturales de la leishmaniasis cutánea: concepciones, actitudes y prácticas en las poblaciones de Tierralta y Valencia, (Córdoba, Colombia). Salud Colect 13 (1) Jan-Mar. Disponible en: <https://scielosp.org/article/scol/2017.v13n1/123-138/>
- Rabesa, T., Baquero, T. F., García, M. (2010). Leishmaniasis cutánea. Rev Pediatr. Aten Primaria vol.12 no.46 Madrid abr./jun. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322010000300009](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322010000300009)



- RePLEish 2 Reunión de los PROGRAMAS NACIONALES DE LEISHMANIASIS EN LAS AMÉRICAS Informe Final. Ciudad de Panamá, Panamá – 08 al 10 de octubre del 2013. OPS/OMS. Disponible en:<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/2014-cha-2a-reunion-regional-leish-america-repleish.pdf>
- Ríos, J.M, Sousa, O. (2010). Inmunología en la infección por Leishmania: conceptos actuales. Rev méd cient. 23(1):19-31. Disponible en:<https://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/232>
- Valderrama, A. (2015). La leishmaniasis, enfermedad que aqueja al país. Estrella de Panamá. Lunes 26 de enero 2015. Disponible en:<http://laestrella.com.pa/vida-de-hoy/ciencia/leishmaniasis-enfermedad-aqueja-pais/23838861>
- Zorrilla, V., Vásquez, G., Espada, L. Ramírez, P. (2017). Vectores de la leishmaniasis tegumentaria y la enfermedad de carrión en el Perú: una actualización. Rev Peru Med Exp Salud Publica 34 (3) Jul-Sep. Disponible en:<https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2017.v34n3/485-496/>



**+ | FIRST REPORT OF *PORRORCHIS NICKOLI* (ACANTOCEPHALA: PLAGIORHYNCHIDAE) AND *CRUZIA* SP. (NEMATODA: KATHLANIDAE) AS PARASITES OF *PHILANDER OPOSSUM* (MAMMALIAN, DIDELPHIDAE) FROM CHIRIQUI, PANAMA**

Henry Corella <sup>(1)</sup> y Rogelio Santanach <sup>(2)</sup> | Center of Mycological Studies. Faculty of Natural and Exact Sciences. Autonomous University of Chiriqui | correos electronicos: corellahenry1195@gmail.com<sup>(1)</sup>, rogeliosantanach@hotmail.com<sup>(2)</sup>

**Recibido:** Abril de 2020

**Aceptado:** Mayo de 2020

**Abstract:**

A study was conducted on the internal parasitology of an individual of *Philander opossum*, captured in the La Verguena creek, Chiriqui-Panama. Two intestinal parasites are recorded at first time for *P. opossum* (*Porrorchis nickoli* and *Cruzia* sp.) in Panama.

**Keywords:** Four-eyed opossum, Tlacuache, Helminthes, UNACHI

**Resumen**

Se realizó un estudio sobre la parasitología interna de un individuo de *Philander opossum*, capturado en la quebrada La Verguena Chiriquí-Panamá. Dos especies de parásitos intestinales de *P. opossum* (*Porrorchis nickoli* y *Cruzia* sp.) son reportados por primera vez para Panamá

**Palabras claves:** Zarigüeya de cuatro ojos, Tlacuache, Helmintos, UNACHI.



## Introduction

The isthmus of Panama has a great richness and diversity of mammals, which total 259 species. This number represent 4.8 % of global known species. Exists few endemic mammalian species, However, rodents are the largest native species group with (11 spp.), closely followed by shrews (2 spp.), two orders of marsupials (Phyllophaga y Didelphimorphia) with two species and at last place two species of monkeys and bats with one species. The order Didelphimorphia in Panama has (11 spp.) (Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente, 2007).

*Philander opossum* is known as four-eyed opossum or tlacuachillo, it has a weight of 240-400 g and has a large from 250 to 350 mm. It is characterized being a small species and having one brownish or white rounded spots above each one eyes. The ventral región of the body have a cream coat. *Philander* has a prehensile tail. This species is commonly found at mature forestor with secondary vegetation áreas or borderline between forest and grassland. It is found in fores to nearby

rivers or other wáter masses *Philander* eats small invertebrates as insects or crustaceans ot fruits too (*Ficus* spp. and *Cecropia obtusifolia*) (Coates & Estrada, 1986). This species has nocturnal habits and commonly keeps to itself except in reproductive season. It can be found from southern Mexico to Paraguay and northern Argentina (Mora, 2000).

Parasithological reports of *P. opossum* for Panamá may be mentioned: *Trypanosoma rangeli* (Calloway, 1971) in Tolson et al. (1976), *T. cruzi* (Sousa, 1972), *Philandrophilus magnacirrus* n. sp (Thatcher, 1970), *Amblyoma auricularium*, *A. geayi*, *Ixodes luciae* (Bermúdez et al. 2018) and *Archemyobia pectinata* (Méndez, 1972). Present study consists of an intestinal dissection in order to determinate parasites of this small species of mammal.



## Materials and method

Area description: A young opossum was rescued from the segment of the La Verguenza stream, near the Autonomous University of Chiriqui. The UTM coordinates of the place are 932350 m N and 340325 m E, located on map chart 3741 III series E 762 of the National Geographic Institute of TOMMY GUARDIAS. The soil is sandy-clayey, with a clayey rubber covering of 1.00 m to 1.25 m, followed by a deep layer of gravel sand and fine sand on the clay and gravel stratum (Camacho et al. 2000). We found the water table from two to nine m deep. Rainfall in the area studied according to the weather stations of David City is around five mm per month in the dry season and c. to 200 mm per month in the rainy season. October is the rainiest month of the year. The temperature is 23 °C to 32 °C (highest in February in the dry season) according to the General Directorate of Statistics and Census (1999).

Sample preparation and collection: We put the specimen at a cleaned surface and we cut by the medial longitudinal line exposing peritoneal cavity which were explored to look for parasitosis signes. After we cuted the intestinal

tract between gastro duodenal and rectal segments, including the cecum appendix. All the visible parasites found were put in ethanol 95 % and formaline 1:1 to be preserved. As number as location of any parasite found were recorded and the specimen of *P. opossum* was prepared to preserve the skeleton. In order to study the parasites, we put it each one in distilled water and use a stereomicroscope 45X to amplify structures. The parasites were identified by the article of (Salgado & Cruz, 2002) and (Vicente et al. 1997).

## Results

Twelve parasitic individuals were found at the host intestine (*Philander opossum*). Eight of these, belonging to the class of Acanthocephala and the *Porrorchis nickoli* species (none of the specimens were sexed) (See table 1) and four specimens belong to the class of Nematode and females of the genera *Cruzia* sp. wich has longitudinal measurements of eight mm; eight mm; nine mm and 10 mm, respectively (8.75 mm  $\pm$  0.95 mm; n=4). Both *Cruzia* sp.



and *Porrorchis nickoli* were found at duodenal región.

Table 1. Longitudinal measurements of *P. nickoli* found in the host *P. opossum*.

Nº of individuals of <i>P. nickoli</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
Length (mm)	27	25	27	26	25	19	18	19

Note: *P. nickoli* individuals in this study presented a deviation in their length (23.25 mm ± 3.88 mm; n=8).

### Discussion

*Porrorchis nickoli* was described before (Salgado & Cruz, 2002) being obtained from intestine of *Philander opossum* and other species of Didelphidae and *Nasua* from Mexican territory. The next specimen description is based in Salgado & Cruz's original publication (2002) and the taxonomic position at the catalogue of Salgado (2005) that is congruent with our results. "This species is distinguished from other *Porrorchis* species by its small proboscis (0.286–0.428 mm long ×

0.273–0.438 mm wide), a proboscis armature consisting of 22–24 vertical rows of 7 or 8 hooks per row, and the male reproductive system extending postequatorially and occupying only half of the trunk. This is the first known occurrence of a *Porrorchis* species in the Western Hemisphere. *Porrorchis nickoli* is described as adults of medium size, pale yellow to white. Trunk cylindrical, slender elongate, thin walled, aspinose, slightly swollen dorsally near anterior end in both sexes. Mature females are larger than males. Main lacunar canals lateral, branching into reticular anastomosing ducts. Body wall containing small round to ovoid hypodermal nuclei, moderately numerous, evenly distributed. Proboscis subglobular, slightly swollen, with 22–24 rows of 7 or 8 hooks each. Anterior hooks with posteriorly directed, well-developed, posteriorly enlarged simple root; fourth hook of each row the largest and strongest; basal hooks slender, with anteriorly directed manubria. Each hook surrounded at its base by definite theca of proboscis cuticle. Armature similar in both sexes. Neck well developed, robust, conical. Proboscis receptacle cylindrical, double walled,



inserted at base of proboscis. Brain at about middle third of receptacle. Lemnisci approximately equal in length, flat, tongue shaped, broadest near posterior ends, much longer than proboscis receptacle. Testes oval, tandem, postequatorial. Cement glands 4, elongate. Male genital pore nearly terminal. Female genital pore subterminal. Eggs elliptical, without polar swellings.

Determination of the genera *Cruzia* sp. it is based on the description of Travassos (1917) in Vicente et al. (1997), this nematode has the characteristic of three subtriangular labia in the mouth. The oesophagus is cylindrical posteriorly elongated. The intestine has an anterior cecum. Females has the vulva nearby median body region. It has a fine pointed tail. Another distinctive feature of the genus *Cruzia* sp. is the presence of well-defined denticles in the pharyngeal part of the oesophagus (Anderson et al. 1974).

## Conclusion

This study contributes to the parasite fauna of *Philander Opossum* providing

two new reports of species location for Panamá (*Porrorchis nickoli* y *Cruzia* sp.). This new information permit us to begin to fill the void about the parasitism in the *Philander opossum* species.

## Acknowledgements

We are acknowledged to the paramedic Laura Viquez because the capture of injured specimen. She made all the possible efforts to save the *Philander opossum*. We also acknowledge to the Universidad Autónoma de Chiriquí who provided the laboratory for analyses and to Gerard Polchinski for read the manuscript.



## References

- Andersón, R., Chabaud, A. & Willmott, S. (1974). *CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates*. Farnham Royal, Bucks, England: Commonwealth Agricultural Bureaux. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/322939023\\_CIH\\_Keys\\_to\\_the\\_Nematode\\_Parasites\\_of\\_Vertebrates](https://www.researchgate.net/publication/322939023_CIH_Keys_to_the_Nematode_Parasites_of_Vertebrates)
- Bermúdez, S., Apanaskevich, D. & Domínguez, L. (2018). *Garrapatas Ixodidae de Panamá*. Panamá. Obtenido de <http://www.gorgas.gob.pa/Documentos/Garrapatas%20Ixodidae%20de%20Panama.pdf>
- Camacho, E., A. Tapia, J. Toral, E. Chichaco, A. Caballero, R. Bolaños, M. Ortega. & H. Cowan. (2000). *Microzonificación Sísmica de David*. Camacho, E. (Ed.) Págs. 55-57.
- Coates, R. & Estrada, A. (1986). *Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtles"*. México: Ciudad Universitaria. Obtenido de <https://books.google.com.pa/books?id=Jdv1yOmtSQUC&pg=PA28&lpg=PA28&dq=philander+opossum+caracteristicas&source=bl&ots=t7IlxsLBkR&sig=ACfU3U0MGsz8CLlebNtWGjSnYUqN6MwilQ&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKewix6l2ftIHnAhVImIkKHST-CdE4ChDoATAFegQIChAB#v=onepage&q=philander>
- Dirección General de Estadística y Censo. (1999). Contraloría General de la República, Sección 121, Clima, Meteorología. 57 págs.
- Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente. (2007). *Informe sobre el estado del conocimiento y conservación de la biodiversidad y de las especies de vertebrados de Panamá*. Panamá. Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/world/pa/pa-nr-03-es.pdf>
- Méndez, E. (1972). A new fur mite of the genus *Archemyobia* parasitic on *Philander opossum fuscogriseus* (acarina : myobiidae). *Acarología*, 616-620. Obtenido de <http://www1.montpellier.inra.fr/C>



- BGP/acarologia/export\_pdf.php?id=3344&typefile=1
- Mora, J. (2000). *Mamíferos silvestres de Costa Rica*. Costa Rica: EUNED. Obtenido de [https://books.google.com.pa/books/about/Los\\_mam%C3%ADferos\\_silvestres\\_de\\_Costa\\_Rica.html?id=4IITb9RrSFcC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pa/books/about/Los_mam%C3%ADferos_silvestres_de_Costa_Rica.html?id=4IITb9RrSFcC&redir_esc=y)
- Salgado G. & A. Cruz. (2002). *Porrorchis nickoli* n. sp. (Acanthocephala: Plagiorhynchidae) from mammals in southeastern Mexico, first known occurrence of *Porrorchis* in 167-179. Obtenido de <https://tropicalstudies.org/rbt/attachments/volumes/vol20-2/02-Sousa-Chagas.pdf>.
- Thatcher, V. (1970). Some Plagiorchiid Trematodes from Panama and Colombia including *Philandrophilus magnacirrus* n. g., n. sp. from a Marsupial and a Review of *Paralopharynx*. *Wiley on behalf of American Microscopical Society*, 89(3), 349-354. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/3224354?seq=1>
- the western hemisphere*. *Journal of Parasitology*. Feb. 2002. (88) 1:146-152.
- Salgado G. (2005). *Catálogo de autoridades taxonómicas de los helmintos parásitos de peces de México*. Instituto de Biología, UNAM. Base de datos SNIB-CONABIO, proyectos K028 y U005. México.
- Sousa, O. (1972). Anotaciones sobre la enfermedad de Chagas en Panamá. Frecuencia y distribución de *Trypanosoma cruzi* y *Trypanosoma rangeli*. *Biol. Trop.*, 2,
- Tolson, D., Hood, M., Shaw, J., Rayburn, J. & Edwards, S. (1976). *Index-Catalogue of medical and veterinary zoology*. Washington: University of California Riverside.
- Vicente, J., Oliveira, H., Corrêa, D. & Pinto, R. (1997). Nematóides do Brasil. parte v: nematóides de mamíferos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14(1), 1-452. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/240769372\\_Nematoides\\_do\\_Brasil\\_Parte\\_V\\_Nematoides\\_de\\_Mamiferos](https://www.researchgate.net/publication/240769372_Nematoides_do_Brasil_Parte_V_Nematoides_de_Mamiferos).

# Plus Economía



ISSN: 2411-0353 - ISSN electrónico: 2644-4046