



La Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” es una publicación periódica de carácter científico y técnico. El objetivo de esta Revista es publicar trabajos originales e inéditos producto de la investigación básica y aplicada en las ciencias de la salud, biotecnología y afines, realizada en el ámbito nacional e internacional. En secciones especiales se incluyen revisiones, trabajos de carácter histórico e institucionales, biográficos, ensayos y reseñas informativas.

La Revista fue fundada en 1968, sigue la normativa del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (Normas de Vancouver) y de la Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas (ASEREME). Está incluida en las bases de Datos de Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS), Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud (LILACS) y Scientific Electronic Library Online (SciELO), Repositorio Saber UCV.

Los trabajos consignados son sometidos al arbitraje de especialistas. La aceptación de los mismos estará basada en el contenido técnico científico y en las normas editoriales de la Revista. Los conceptos o criterios emitidos en los trabajos son de exclusiva responsabilidad de los autores. Para asegurar mayor rapidez en la consideración de su manuscrito, se recomienda seguir las “Instrucciones para los autores”, que se publican al final de cada número.

The Journal of the Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” is a scientific and technical periodical publication. The objective of this Journal is the publication of original and unpublished works of basic and applied research in health sciences, biotechnology and others, nationally and internationally produced. Special sections are reviews, historical, institutionals, biographical articles, essays and science and technology news.

It was funded in 1968, it follows the rules of the International Publishers Committee of Medical Journals (The Vancouver Norms) and of the Association of Publishers of Venezuelan Biomedical Journal (ASEREME). Is included in the data base of the Venezuelan Literature of Health Science (LIVECS), the Latin American Literature of Health Science (LILACS) and Scientific Electronic Library Online (SciELO), Repository Saber UCV.

Papers submitted for publication are arbitrated by specialists. Acceptance is based on the scientific content and on the publishing rules of the Journal. The concepts or criteria in the works are the exclusive responsibility of the authors. In order to ensure prompt consideration of your manuscript, please follow the instructions for the authors at the end of each number.

Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”

Fundada en 1968

Volumen L Número 1 y 2
Año 2019

Caracas – Venezuela

Comité Editorial:

Adriana Martínez

Carlos Aponte

Carmen Isaura Ugarte

Celia Yélamo

Eneida López

Luis Alberto Márquez

María Gumersinda González

Marisol Márquez

Miguel Alfonzo Díaz

Vincenza Trombino

Director Fundador:

Antonio Acosta Martínez

Miembros del Consejo del

Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”

Dra. Lesbia Muro

Presidenta

Dra. Marianela Padrino

Vice Presidenta

Dr. Mauricio Vega

Primer Vocal

Dra. María Martínez

Segundo Vocal

Dra. Nuramy Gutiérrez

Tercer Vocal

Dirección: Para suscripciones, canje y donación
Favor dirigirse a: Dirección de Docencia, Investigación y Extensión
División de Información y Divulgación Científica-Biblioteca
Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"
3° piso, Ciudad Universitaria
Caracas 1010- Venezuela

Telef.: (58) 0212-219.16.36, 219.17.69
Apartado Postal 60.412 Oficina del Este-Caracas
e-mail: biblio@inhrr.gob.ve
luis.marquez@inhrr.gob.ve
carlos.aponte@inhrr.gob.ve
Página Web: www.inhrr.gob.ve

Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"
Editada por el Comité Editorial de Publicaciones del INHRR
Vol 1., Caracas, INHRR, 1968
Vol 50 (1 y 2)

ISSN 0798-0477
Depósito Legal pp 196802DF874

Dirección de Docencia, Investigación y Extensión
División de Información y Divulgación Científica

Diagramación y Montaje:
Dr. Miguel Alfonzo Díaz

Dirección General de Docencia, Investigación y Extensión
Dr. Miguel Alfonzo Díaz

Comité Editorial de Publicaciones

Subvencionada por el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"

Publicación Semestral

Disponible en la
página web:
www.scielo.org.ve
www.saber.ucv.ve
www.inhrr.gob.ve

Caracas, 2020

CONTENIDO

EDITORIAL	1
ARTÍCULOS ORIGINALES	
Ana C. González R., Enmary A. Terán R., Alexandra A. Durán L., María E Alviárez V. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria adquirida en la comunidad	4
Tibisay Rojas de M, Gabriel Rincón. Efecto de la N-acetilcisteína inhalada en el desarrollo de fibrosis pulmonar de ratas intoxicadas con Paraquat.	14
Gerardo, Bauce. Comparación entre el IMC tradicional y el IMC Oxford y su relación con otros indicadores, en niños y adolescentes	22
Acuña B. Rosmel, Rojano R. Jairo. Alam D. Bernardo. Determinación del riesgo de tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda en pacientes hospitalizados en un servicio de Medicina Interna	30
REVISIONES	
Miguel Alfonzo, Zuleima Osuna, Carmen Alicia Ramírez, Angélica López, Alí Angulo, José Mata. La Formación del Talento Humano en el Área de la Salud en las Zonas Económicas Especiales de Venezuela. Retos y Logros (I)	39
Miguel Alfonzo, Zuleima Osuna, Carmen Alicia Ramírez, Carolina Villegas, Angélica López, Alí Angulo, José Mata. La Formación del Talento Humano en el Área de la Salud en las Zonas Económicas Especiales de Venezuela. Retos y Logros (II)	54
Héctor Bracho. El Ciclo Evolutivo de Parásitos de la Familia <i>Anisakidae</i> . Hacia Una Prospectiva de Medidas Sanitarias de Control	71
Alexander Laurentin, Gladys González. Especialistas graduados en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", tutoría y trabajos especiales de grado en el área de vigilancia sanitaria de medicamentos durante el periodo 2007 - 2014	76
BREVES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
Mireyma Sánchez, Carlos Aponte. Las Arenas del Desierto del Sahara y las Afecciones Inflamatorias Crónicas de las Vías Respiratorias (Asma y Rinitis crónica)	85
PERFILES EN CIENCIAS DE LA SALUD	
Mercedes Vergara, Jacob Vargas. Reseña Histórica de la Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"	97
PRODUCTOS Y SERVICIOS DE CALIDAD	106
DIRECTORES Y PRESIDENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE "RAFAEL RANGEL" 1938-2018	109
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES	111

EDITORIAL

EVOLUCIONANDO

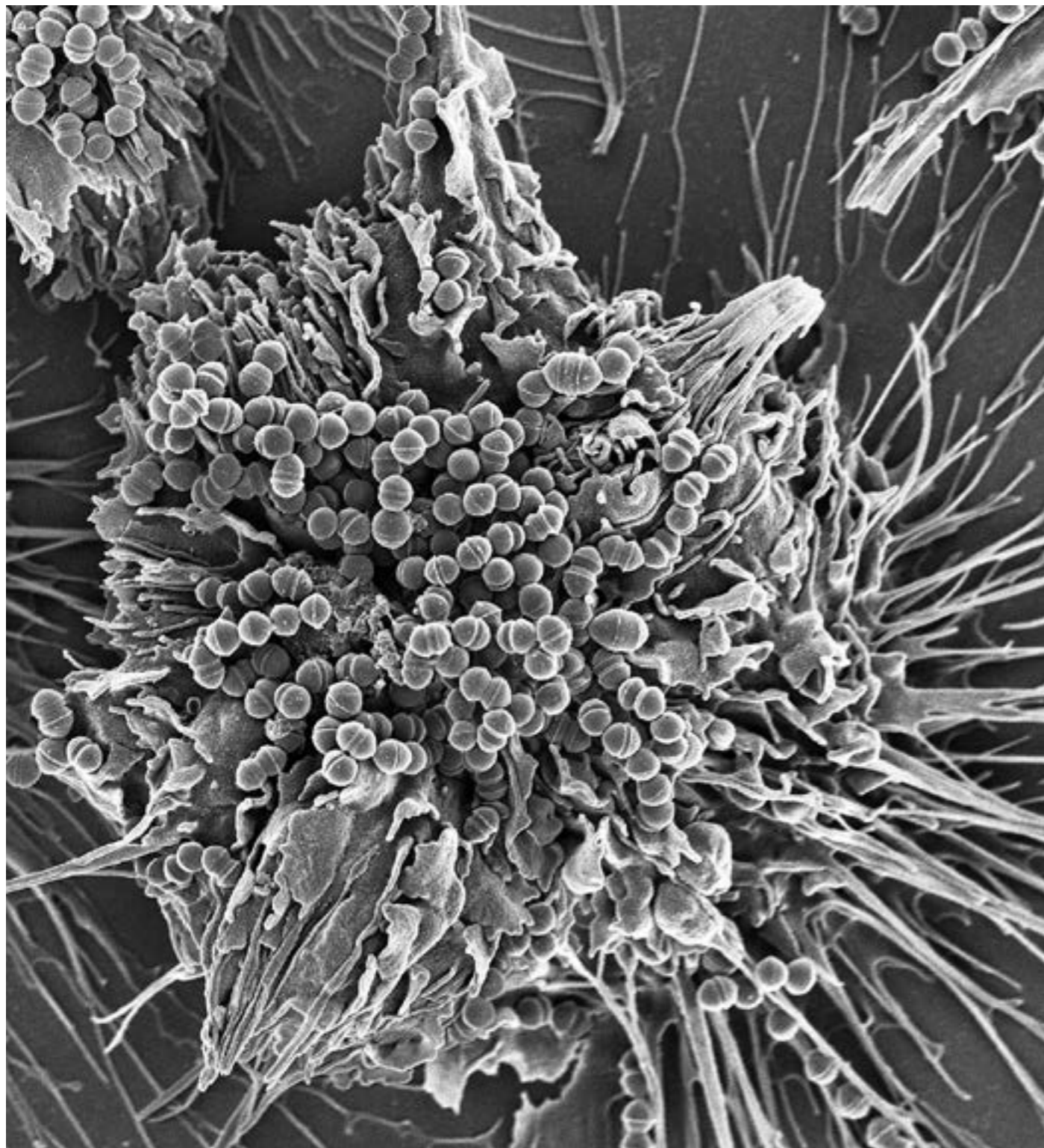
Existe un “axioma” o postulado en la biología, y en la vida misma, todo cambia, nada queda inmóvil. Desde el átomo, con el movimiento de sus partículas, hasta el universo, con su eterna expansión. Por supuesto, los 52 años que tiene nuestra Revista Científica del INHRR, ha tenido que adaptarse a los cambios que han ocurrido en la sociedad venezolana, y en el mundo científico, durante estas cinco décadas. A partir del año pasado, 2019, el Comité Editorial decidió realizar algunos cambios en el diseño integral de la revista, con el objetivo de “acercarnos” más a nuestros lectores y lectoras, mediante un diseño más actualizado, con mayores atractivos para su lectura. Cambios que se han ido reflejando desde hace dos números anteriores de la revista.

Es así, que se cambió el diseño de la portada de la revista, en la cual, se expondrán no solamente obras artísticas de venezolanos y venezolanas, sino del arte universal. Idea que no es nada nueva. Existe esta iniciativa en numerosas revistas científicas internacionales que han colocado en sus portadas excelentes obras del arte que, muchas veces no tiene relación alguna con el contenido de la revista, pero en su estética y simbolismo, expresa mucho más.

Por otra parte, el diseño del contenido también experimentó cambios

sustanciales, en su diagramación y diseño. Debido a los altos costos de reproducción de imprenta de una revista para las fechas actuales y la limitada divulgación de la misma, decidimos publicar la revista bajo el formato digital, el cual nos permitirá usar muchos más colores, una mejor estructuración y estética de su contenido, así como una mayor difusión a través del mundo virtual, por las redes sociales. Estos cambios irán gradualmente reflejándose en los futuros números de la revista, buscando lo mejor para Uds.

Finalmente, aprovechamos la oportunidad para invitarlos a leerlos, a publicar sus investigaciones en el campo de la salud y divulgar los conocimientos contenidos en la revista, la cual, conjuntamente con la nueva revista divulgativa del Instituto “Los Ojos de la Ciencia”, serán importantes instrumentos de información y formación, que deseamos regalar a una sociedad ávida del conocimiento nacional y foráneo. Sin más que agregar, queremos decirles que tenga una “*bonne lecture*”.



Micrografía electrónica de barrido en tonos plateados, puede ver cientos de esferas diminutas (bacterias llamadas estreptococos del grupo A) adheridas a células faríngeas (garganta) humanas cultivadas en una placa de laboratorio. Estas bacterias son responsables de un tipo de inflamación faríngea muy desagradable, comúnmente conocida como faringitis estreptocócica. Las infecciones por estreptococos generalmente se tratan con antibióticos; si no se tratan, pueden provocar fiebre reumática, enfermedad cardíaca reumática e incluso enfermedad renal. FOTO: Vincent A. Fischetti, Universidad Rockefeller

Artículos Originales

Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria adquirida en la comunidad

Etiology and antimicrobial resistance profile in patients with community-acquired urinary infections.

Ana C González R,^{1*} Enmary A Terán R,² Alexandra A Durán L²,
María E Alviárez V³.

RESUMEN

Las infecciones del tracto urinario afectan al ser humano a lo largo de su vida y son frecuentes tanto en el ámbito comunitario como en el nosocomial. El objetivo de este estudio fue identificar los principales agentes etiológicos y el perfil de resistencia a los antibióticos, presentado por los microorganismos más frecuentemente aislados de los urocultivos de pacientes con infección urinaria que acudieron al Laboratorio "Luis Razetti" Mérida -Venezuela, entre enero y junio de 2015. Este estudio fue de tipo observacional, de corte transversal y descriptivo. La población y muestra estuvo conformada por 149 pacientes de ambos sexos, cuyas muestras de orina fueron procesadas utilizando el método del asa calibrada y la identificación bacteriana mediante pruebas bioquímicas convencionales. La susceptibilidad antimicrobiana se determinó a través del método de difusión del disco en agar. *Escherichia coli* predominó en un 84,6 %, seguido de *Proteus mirabilis* y *Enterococcus faecalis*, ambos con (4,7 %). Los porcentajes más altos de resistencia para los aislados de *E. coli*, se observaron para ampicilina (92,06 %), ampicilina/sulbactam (68,25 %), ácido nalidixico (38,89 %), ciprofloxacina (38,89 %) y trimetoprim-sulfametoxazol (54,76 %); y presentaron altos niveles de sensibilidad a Nitrofurantoína (80,95 %). El 5,15 % de las cepas de *E. coli* se mostraron fenotípicamente productoras de betalactamasa de espectro extendido y el 35,29 % de las otras Enterobacteriaceae aisladas, presentaron un perfil fenotípico compatible con la producción de la enzima Inhibitory-resistant TEM (IRT). Es importante destacar que estos estudios permiten conocer la etiología a de infecciones urinarias en la comunidad, así como los perfiles de resistencia y sensibilidad a nivel local, datos relevantes para establecer pautas de tratamiento empírico adaptadas a cada medio.

Palabras clave: Infección urinaria, resistencia, comunidad.

ABSTRACT

Urinary tract infections affect the human being throughout his life and are among the most frequent in both the community and nosocomial settings. The Aim of this study was to identify the main etiological agents and antibiotic resistance profile presented by isolated microorganisms in the urocultures of patients with urinary tract infection who attended the Laboratory "Luis Razetti" Mérida -Venezuela, between January and June 2015. This study was observational, cross-sectional and descriptive. The population and sample consisted of 149 patients of both sexes, whose urine samples were processed using the calibrated handle method and bacterial identification through conventional biochemical tests. The antimicrobial susceptibility is determined through the disk diffusion method in agar. *Escherichia coli* dominated by 84.6 %, followed by *Proteus mirabilis* and *Enterococcus faecalis*, both with (4.7 %). The highest percentages of resistance for *E. coli* were observed for ampicillin (92.06 %), ampicillin/sulbactam (68.25 %), nalidixic acid (38.89 %), ciprofloxacin (38.89 %) trimetoprim-sulfamethoxazole (54.76 %); and had high levels of sensitivity to Nitrofurantoin (80.95 %). 5.15 % of *E. coli* strains were phenotypically producing extended-spectrum betalactamase and 35.29 % of others Enterobacteriaceae isolated had a phenotypic profile compatible with the production of the Enzyme Inhibitory-resistant TEM (IRT). It is important to note that these studies allow knowing the etiology of urinary tract infections in the community as well as resistance and sensitivity profiles at the local level, relevant data to establish empirical processing guidelines tailored to each medium.

Key words: Urinary infections, resistance, community.

1 Licenciada en Bioanálisis. Magister Scientiae en Microbiología Clínica. Doctora en Ciencias Médicas Fundamentales. Laboratorio de investigaciones en Bacteriología "Roberto Gabaldón". Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela y Universidad Nacional del Chimborazo. Facultad de Ciencias de la Salud. Riobamba. Ecuador. Autor principal: Tlf.+593967278136 anacarolinagonzalezromero@gmail.com

2 Licenciada en Bioanálisis. Laboratorio de investigaciones en Bacteriología "Roberto Gabaldón". Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

3 Licenciada en Bioanálisis. Magister Scientiae en Microbiología Clínica. Laboratorio de investigaciones en Bacteriología "Roberto Gabaldón". Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) comunitarias no complicadas son una de las infecciones bacterianas más frecuentes y constituyen uno de los principales motivos de consulta en el ámbito de atención primaria. Esta es una patología que puede producirse a cualquier edad, con un claro predominio del sexo femenino ^(1,2).

Se reporta que los principales agentes etiológicos de estas infecciones son los miembros de la familia Enterobacteriaceae, principalmente *Escherichia coli*, seguido de *Klebsiella spp*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Proteus spp*. ^(3,4).

Es importante considerar que la resistencia a los antimicrobianos que se presenta en los microorganismos causantes de estas infecciones ha incrementado globalmente, complicándola y trayendo graves consecuencias para el individuo y su entorno disminuyendo la efectividad de los tratamientos ^(2,5). Por lo que se considera que el conocimiento de los patrones locales de resistencia es importante para indicar un tratamiento racional y adecuado, siendo este aspecto especialmente relevante en el nivel primario de atención a la salud ⁽⁶⁾.

El principal agente etiológico de infecciones urinarias adquiridas en la comunidad y el que más se ha asociado a recidivas es *E. coli*. Esta bacteria ha incrementado su resistencia a través de múltiples mecanismos relacionados con el uso masivo e irracional de antibióticos, principalmente la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), resistencia a las fluoroquinolonas y otros mecanismos de resistencia lo que dificulta el tratamiento en la práctica médica ⁽⁷⁾. A nivel local son escasos los datos sobre la frecuencia de uropatógenos y los patrones de susceptibilidad a los antimicrobianos en la comunidad. Razón por lo que se planteó como objetivo del presente estudio, identificar los principales agentes etiológicos y el perfil de resistencia a antibióticos presentado por los microorganismos aislados más frecuentemente de los urocultivos de pacientes con infección urinaria que acudieron al Laboratorio "Luis Razetti" Mérida -Venezuela, entre enero y junio de 2015.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Esta investigación se enmarca dentro de un estudio tipo observacional, de corte transversal y descriptivo.

Población y muestra

Estuvo representada por 149 pacientes con infección urinaria que asistieron al Laboratorio Clínico "Luis Razetti" en la ciudad de Mérida-Venezuela durante el periodo comprendido entre enero a junio de 2015.

Se incluyeron en el estudio los 149 pacientes que dieron su consentimiento, tomando en cuenta los siguientes criterios: no haber tomado tratamiento antimicrobiano ocho días previos a la recolección de orina, proceder de la comunidad y que no hayan estado hospitalizados durante los 3 últimos meses. La edad y el género no fueron excluyentes, por lo que participaron personas de todos los grupos etarios.

Procedimientos

1.- Indicaciones sobre la recolección de la muestra de orina. Se dieron las instrucciones a los pacientes de como recolectar la muestra para urocultivo. En las mujeres se indicó que debían higienizar la zona genital con agua y jabón, de adelante hacia atrás, secarse con toalla limpia y orinar separando los labios mayores.

En el caso de los hombres, se indicó retraer el prepucio e higienizar el glande y surco balanoprepucial con agua y jabón, sin usar antisépticos.

En ambos casos, la muestra de elección fue el chorro medio miccional, entre 15 a 30 ml. El tiempo de retención deseado fue por lo menos 3 a 4 horas, siendo la muestra más representativa la primera orina de la mañana.

Si al trasladar la muestra de orina al laboratorio demoraba más de 15 minutos, debía colocarla en un recipiente dentro de un contenedor con hielo. Este procedimiento permite que el número de microorganismos permanezca relativamente constante por un tiempo no mayor de 24 horas ⁽⁸⁾.

Estudio Bacteriológico de la Orina. Las muestras de orina se sembraron en agar sangre (AS) y agar MacConkey (MK). Para realizar el recuento

de colonias se utilizó el método del asa calibrada, el cual consistió en sembrar la orina sin centrifugar con una asa calibrada de 3 mm de diámetro que recoge 0,001 ml de orina. Se mezcló cuidadosamente la orina y se insertó el asa estéril verticalmente en la muestra, para luego diseminarla sobre la superficie de la placa desde el centro, formando una línea y posteriormente haciendo estrías sobre la placa, cruzando la línea del inóculo varias veces. Las placas fueron incubadas durante 18-24 horas a 37 °C el agar MK en aerobiosis y el AS en microaerofilia. Posterior al periodo de incubación se realizó el conteo del número de colonias y se multiplico por el factor 1000 de acuerdo a la capacidad del asa utilizada, para determinar las unidades formadoras de colonia por mililitro de orina (UFC/ml) ⁽⁸⁾.

Es importante destacar que se analizó una muestra de orina por paciente y no se observó ninguna muestra contaminada durante el procesamiento microbiológico.

Se incluyeron en el análisis aquellos urocultivos con más de 100.000 unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC). Además, los resultados obtenidos fueron correlacionados con lo observado en el sedimento urinario.

Identificación fenotípica de los aislados. La identificación de los bacilos gram negativos se basó en la detección de colonias fermentadoras y no fermentadoras de lactosa en agar MacConkey posteriormente se procedió a realizar las pruebas bioquímicas de identificación: oxidasa, kligler, lisina-hierro-agar, motilidad-indol-ornitina, prueba de rojo de metilo, prueba de Vorges Proskauer, producción de fenilalanina desaminasa, agar citrato y agar urea ⁽³⁾.

Las pruebas bioquímicas utilizadas para la identificación de cocos gram positivos del género *Enterococcus* fueron: catalasa, hemólisis (γ), caldo infusión cerebro corazón con NaCl 6,5 %, bilis esculina y PYR. Para la determinación de especie se utilizó la acidificación de arabinosa y la determinación de movilidad en medio MIO (movilidad-indol-ornitina) y agar telurito de potasio al 0,04 % ⁽⁸⁾.

Para la identificación de cocos gram positivos del género *Staphylococcus* se realizaron las siguientes pruebas: catalasa, fermentación del manitol,

coagulasa, novobiocina, ureasa, manosa, xilosa, sacarosa, trehalosa, fructuosa, reducción de nitratos y fosfatasa ⁽⁸⁾.

Las pruebas de susceptibilidad se realizaron de acuerdo a las recomendaciones del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) ⁽⁹⁾, mediante el método de difusión del disco en agar (Kirby-Bauer).

Este método consistió en utilizar discos de papel absorbente impregnados con una concentración conocida del antimicrobiano. Estos discos se colocaron sobre la superficie de un agar Mueller Hinton de 4mm de espesor, en la que previamente se inoculó una suspensión de la cepa a probar, con una turbiedad equivalente al tubo 0,5 del nefelómetro de McFarland. Los antibióticos que se utilizaron fueron los siguientes: ampicilina, ampicilina/sulbactam, ceftazidima, cefotaxima, ceftibuten, gentamicina, ácido nalidíxico, ciprofloxacina, trimetoprim/sulfametoxazol, nitrofurantoina, imipenem. Posteriormente se incubó durante 18-24 horas a una temperatura entre 35-35°C, transcurrido el periodo de incubación se procedió a realizar la lectura de los diámetros de inhibición de los antibióticos con una regla milimetrada ⁽⁹⁾.

A los antibióticos utilizados se les realizó control de calidad con cepas de *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Enterococcus faecalis* ATCC 29212.

La detección fenotípica de BLEE fue realizada a través del método de sinergia del doble disco. Usando cepas de *E. coli* ATCC 25922 y *K. pneumoniae* ATCC 700603 como cepas control. Se utilizó una placa de agar Mueller Hinton que fue inoculada con una suspensión bacteriana preparada de igual manera que en el método de difusión del disco en agar. Luego se colocó discos de ceftazidima, ceftriaxona y cefotaxima sobre la superficie del agar, a 20 mm de centro a centro de un disco central de amoxicilina/ácido clavulánico y se incubó durante 16-18 horas a 35-37 °C. Finalmente se realizó la lectura, la presencia de una zona de inhibición agrandada o distorsionada entre el disco de amoxicilina/ácido clavulánico y cualquiera de las cefalosporinas de tercera generación y monobactámicos, que indicara sinergia entre ellos y el inhibidor, fue tomado como evidencia de producción de BLEE ⁽⁹⁾.

La determinación fenotípica de las betalactamasas resistentes a la inhibición de los inhibidores de betalactamasa IRT (inhibitor-resistant TEM mutant) se caracterizó por la detección de la resistencia a aminopenicilinas, carboxipenicilinas y ureidopenicilinas y la insensibilidad a la acción de los inhibidores de betalactamasa ⁽¹⁰⁾.

Para la detección fenotípica de la resistencia a quinolonas se utilizó el protocolo descrito por Navarro et al., (2011) ⁽¹¹⁾ utilizando los discos de ácido nalidíxico (30ug) y ciprofloxacina (5ug). Al observarse resistencia a ácido nalidíxico y sensibilidad a ciprofloxacina. Se sugiere que probablemente ocurrió una mutación en *gyrA*.

Por otro lado al detectarse resistencia a ácido nalidíxico y resistencia a ciprofloxacina, probablemente ocurrieron dos mutaciones en los *gyrA* y *parC*.

Análisis estadístico. En la presente investigación se utilizó el sistema Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión ⁽¹⁹⁾, y el análisis estadístico se realizó a través de tablas de frecuencias absolutas y relativas.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 149 muestras de pacientes con infección urinaria adquirida en la comunidad diagnosticada desde el punto de vista clínico y microbiológico que acudieron al Laboratorio Clínico "Luis Razzetti" en la ciudad de Mérida-Venezuela entre los meses de enero y junio del año 2015. De los 149 pacientes incluidos en esta investigación 128 (85,9%) pertenecieron al sexo femenino y 21 (14,1%) al sexo masculino (Tabla 1).

Entre los microorganismos aislados *E. coli* predominó en un 84,6%, seguido de *Proteus mirabilis* y *Enterococcus faecalis*, ambos con 4,7 %. En menor

Tabla 2. Frecuencia de microorganismos causantes de infecciones urinarias adquiridas en la comunidad. Enero-julio 2015.

Microorganismos	N°	%
<i>Escherichia coli</i>	126	84,6
<i>Proteus mirabilis</i>	7	4,7
<i>Enterococcus faecalis</i>	7	4,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	2,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	1,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	1,3
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1	0,7
Total	149	100

porcentaje se aisló *Pseudomonas aeruginosa* con 2,7 %, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* 1,3 % y por último *Klebsiella aerogenes* con 0,7 % (Tabla 2).

E. coli fue la bacteria más frecuentemente aislada en ambos sexos, con un mayor número de caso en las edades comprendidas entre 18 y 61 años. Mientras que en el género masculino se observó en el grupo \geq de 62 años (Tabla 3).

En cuanto al perfil de susceptibilidad de las Enterobacterias aisladas se observó un alto porcentaje de sensibilidad frente a cefotaxima (84,56 %), ceftibuten, (80,88 %), gentamicina (82,36 %), nitrofurantoina (77,94 %) e imipenem (97,79 %). El mayor porcentaje de resistencia se presentó ante ampicilina (92,65 %) y ampicilina/sulbactam (69,12%), trimetoprim/sulfametoxazol (55,15 %), ácido nalidíxico (38,97 %) y ciprofloxacina (38,97 %) (Tabla 4).

Con respecto a la susceptibilidad de las 126 cepas de *E. coli*, un alto porcentaje fueron catalogadas como sensibles frente a: cefotaxima (84,13 %), ceftibuten (80,95 %), gentamicina (82,54 %), nitrofurantoina (80,95 %) e imipenem (98,41 %) y un elevado porcentaje de resistencia a ampicilina (92,06 %), ampicilina/sulbactam (68,25 %), trimetoprim/sulfa 54,76 %,

Tabla 1. Pacientes de la comunidad con infección urinaria según edad y género

Edad (Años)	Masculino		Femenino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
≤ 17	3	2,01	11	7,38	14	9,39
18-39	4	2,68	41	27,52	45	30,2
40-61	3	2,01	43	28,86	46	30,87
≥ 62	11	7,38	33	22,15	44	29,53
Total	21	14,08	128	85,91	149	100

Tabla 3. Frecuencia de microorganismos causantes de infecciones urinarias en pacientes de la comunidad según el género.

Microorganismos	Masculino		Femenino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Escherichia coli</i>	12	8,05	114	76,51	126	84,56
<i>Proteus mirabilis</i>	2	1,34	5	3,36	7	4,70
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1,34	5	3,36	7	4,70
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	2,68	0	0	4	2,68
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	2	1,34	2	1,34
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0,67	1	0,67	2	1,34
<i>Klebsiella aerogenes</i>	0	0	1	1,34	1	1,34
Total	21	14,09	128	85,91	149	100

ácido nalidixico (38,89 %), ciprofloxacina (38,89 %) (Tabla 5). Solo 7 (5,15 %) cepas de *E. coli*, se mostraron fenotípicamente productoras de BLEE y también fueron resistentes a las quinolonas probadas: ácido nalidixico y ciprofloxacina y a trimetoprim/sulfametoxazol (Tabla 6).

El (35,29%) de las cepas de Enterobacterias aisladas de los urocultivos presentaron fenotípicamente un patrón compatible con la producción de la enzima Inhibitory-resistant TEM (IRT) (Tabla 6).

DISCUSIÓN.

Por medio del presente trabajo se logró identificar los principales agentes etiológicos y el perfil de resistencia

Tabla 4. Perfil de susceptibilidad de las Enterobacterias aisladas en pacientes con infección urinaria adquirida en la comunidad.

Antibiótico	S	%	I	%	R	%
AMP	10	7,35	-	-	126	92,65
SAM	39	28,68	3	2,20	94	69,12
CTX	115	84,56	2	1,47	19	13,97
CTB	110	80,88	7	5,15	19	13,97
GEN	112	82,36	3	2,20	21	15,44
AN	75	55,15	8	5,88	53	38,97
CIP	79	58,09	4	2,94	53	38,97
SXT	58	42,65	3	2,20	75	55,15
NIT	106	77,94	8	5,88	22	16,17
IPM	133	97,79	1	0,74	2	1,47

S: sensible, I: intermedio, R: resistente, AMP: ampicilina, SAM: ampicilina/sulbactam, CAZ: ceftazidima, CTX: cefotaxima, CTB: ceftibuten, GEN: gentamicina, AN: ácido nalidixico, CIP: ciprofloxacina, SXT: trimetoprim/sulfametoxazol, NIT: nitrofurantoína, IPM: imipenem.

Tabla 5. Perfil de susceptibilidad de *E. coli* aislada en pacientes con infección urinaria adquirida en la comunidad

Antibiótico	S	%	I	%	R	%
AMP	10	7,94	-	-	116	92,06
SAM	37	29,7	3	2,38	86	68,25
CTX	106	84,13	2	1,59	18	14,28
CTB	102	80,95	7	5,56	17	13,49
GEN	104	82,54	3	2,38	19	15,08
AN	69	54,76	8	6,35	49	38,89
CIP	72	57,14	5	3,97	49	38,89
SXT	54	42,86	3	2,38	69	54,76
NIT	102	80,95	9	7,14	15	11,91
IPM	124	98,41	1	0,79	1	0,79

S: sensible, I: intermedio, R: resistente, AMP: ampicilina, SAM: ampicilina/sulbactam, CAZ: ceftazidima, CTX: cefotaxima, CTB: ceftibuten, GEN: gentamicina, AN: ácido nalidixico, CIP: ciprofloxacina, SXT: trimetoprim/sulfametoxazol, NIT: nitrofurantoína, IPM: imipenem.

a los antibióticos de los microorganismos más frecuentemente aislados de los urocultivos de pacientes con infección urinaria que acudieron al Laboratorio Clínico Luis Razetti entre enero y junio de 2015.

Con respecto a los agentes etiológicos aislados, el uropatógeno más frecuentemente encontrado fue *E. coli* en un 85,6 %, seguido de *P. mirabilis* y *E. faecalis* con un 4,7 %, resultado similares se han descrito en investigaciones nacionales en un trabajo llevado a cabo en el Estado Bolívar, en pacientes con infección urinaria de la comunidad donde se reportó *E. coli* como el microorganismo más frecuente en un 63,89 %, seguido de *P. mirabilis* 6,94 % (2). De igual manera, en otra investigación realizada en Barquisimeto, Edo. Lara, se reporta *E. coli* como la bacteria mayormente aislada en un 75% de los casos 12. En trabajos a nivel internacional también se reporta a esta bacteria como principal agente causal de infección urinaria en la comunidad (13,14,15).

Algunos estudios reportan que el mayor porcentaje de infección urinaria por *E. coli* se observa en mujeres (14). Resultados que coinciden con los descritos en el presente estudio, donde el microorganismo más frecuente aislado fue *E. coli*, principalmente en pacientes femeninas en edades comprendidas entre los 18 y 61 años, siendo esta la etapa reproductiva de la mujer en la cual por estar sexualmente activa tiene un mayor riesgo de adquirir este tipo de infección (16).

En relación al aislamiento de cocos gram positivos *E. faecalis* y *S. aureus* fueron bacterias aisladas en un bajo porcentaje, 4.7 % y 1.3 % respectivamente, lo que también se ha reportado en otros estudios (2,17). Especies del género *Staphylococcus* a excepción de *S. saprophyticus* y *S. aureus* se consideran contaminantes o microbiota, a menos que el paciente presente alguna enfermedad de base que condicione inmunosupresión y/o presente clínica ante un aislamiento puro del microorganismo (18).

Por otro lado, se ha reportado que la frecuencia de aislamiento de *E. faecalis* en urocultivos, ha

Tabla 6. Mecanismos de resistencia identificados fenotípicamente en las Enterobacterias productoras de infección urinaria adquirida en la comunidad. Enero-julio 2015.

Mecanismo de Resistencia y Microorganismo	N°	%
Producción de IRT+ Producción de BLEE+ Resistencia a las fluoroquinolonas <i>Escherichia coli</i>	7	5,15
Producción de IRT + Resistencia a las fluoroquinolonas <i>Escherichia coli</i>	38	27,94
<i>Proteus mirabilis</i>	2	1,47
Total	40	29,41
Producción de IRT <i>Escherichia coli</i>	42	30,88
<i>Proteus mirabilis</i>	4	2,94
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	1,47
Total	48	35,29
Resistencia a las fluoroquinolonas <i>Escherichia coli</i>	8	5,88
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1	0,74
Total	9	6,62
Resistencia disminuida a las fluoroquinolonas <i>Escherichia coli</i>	4	2,94
Sin resistencia <i>Escherichia coli</i>	27	19,85
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0,74
Total	28	20,59
TOTAL	136	100

aumentado y se observa que es más frecuente en hombres que en mujeres de cualquier grupo etario⁽¹⁹⁾, lo que difiere con lo encontrado en esta investigación, debido a que su aislamiento fue más frecuente en mujeres 3,36 % en relación a los hombres 1,34 %.

Al hacer referencia a los patrones de sensibilidad y resistencia de los diferentes patógenos a los antimicrobianos evaluados, se pudo observar que *E. coli* y las demás Enterobacterias aisladas de los urocultivos, mostraron porcentajes de sensibilidad superiores al 80 % frente a antibióticos como: cefotaxima, ceftibuten, gentamicina e imipenem. También es importante señalar que el 75 % de los aislados mostraron sensibilidad frente a nitrofurantoina. Un alto porcentaje de sensibilidad (72 %) a este antibiótico, también ha sido reportado en un estudio realizado en Venezuela⁽¹²⁾. Así como, en otras investigaciones llevadas a cabo en Ecuador y en España donde se reportó un 92,5

% y 97,6 % respectivamente. La elevada susceptibilidad a nitrofurantoina podría explicarse debido al hecho de que este medicamento no se utiliza masivamente en el medio hospitalario⁽²⁾.

Mientras que los niveles más altos de resistencia se presentaron frente a los antibióticos de uso oral como ampicilina (92,06 %), ampicilina/sulbactam (68,25 %), ácido nalidixico (38,89 %), ciprofloxacina (38,89 %) y Trimetoprim-sulfametoxazol (54,76 %) reafirmando lo descrito en otras investigaciones nacionales e internacionales^(2,13,14,17).

A diferencia de este estudio, en una investigación realizada en Barquisimeto, Edo. Lara, se reporta un alto porcentaje de sensibilidad para quinolonas (85 %) y trimetoprim-sulfametoxazol (70 %). La diferencia en los datos para algunos antimicrobianos en Venezuela, hace necesario que los investigadores al obtener estos resultados, sugieran estudios multicéntricos para llevar a cabo investigaciones que permitan unificar criterios y obtener información nacional al respecto para tomar medidas de prevención y control de la resistencia bacteriana⁽¹²⁾.

Algunos estudios describen un aumento en la resistencia bacteriana a trimetoprim/sulfametoxazol, antibiótico que se utiliza frecuentemente en el tratamiento de las infecciones urinarias no complicadas, a pesar que se recomienda su uso exclusivamente después de tener acceso a un antibiograma que demuestre sensibilidad^(13,20).

En relación a la resistencia para ácido nalidixico y ciprofloxacina se ha observado un porcentaje mayor al 30 % tanto en las cepas de *E. coli* como en el resto de Enterobacterias aisladas. Asimismo, otros autores han descrito elevadas cifras de resistencia a las fluoroquinolonas^(14,21,22). Resistencia que podría estar relacionada al mayor uso del antibiótico sin prescripción médica⁽¹³⁾.

La resistencia observada en este estudio, a este grupo de antibióticos, fluoroquinolonas, tan uti-

lizado en el tratamiento de infecciones urinarias sugiere que el posible mecanismo de resistencia involucrado se deba a mutaciones secuenciales en genes *gyrA* y *parC*, que codifican las proteínas que son blanco de estos antimicrobianos. Las cepas de esta bacteria que presentan mutación en el gen, son de gran interés como indicadores, ya que la presencia de una mutación aumentaría la probabilidad de adquirir otras⁽²³⁾.

Este mecanismo de resistencia fue detectado fenotípicamente en este trabajo a través de la lectura interpretada del antibiograma. Resultado que debe confirmarse a través de pruebas moleculares como reacción en cadena de la polimerasa (PCR), polimorfismo en longitud de los fragmentos de restricción (RFLP) y secuenciación del genes *gyrA* y *parC*⁽²⁴⁾.

El uso empírico de los antibióticos de manera inadecuada en el tratamiento de las infecciones urinarias puede facilitar el desarrollo de resistencia a los agentes antimicrobianos, lo cual plantea un gran reto para los clínicos, ya que los datos sobre la prevalencia de uropatógenos y la sensibilidad a los antimicrobianos varían entre centros de atención y ciudades⁽²⁵⁾. La organización Infectious Diseases Society of America (IDSA), sugiere que para considerar a un antimicrobiano como tratamiento empírico, el punto de corte recomendado de resistencia debe ser igual o menor a 20 %⁽²⁶⁾.

Tomando en cuenta estas consideraciones y los resultados obtenidos en relación a los patrones de resistencia obtenidos, los antimicrobianos de elección en el tratamiento empírico de las infecciones urinarias en nuestra localidad se limitarían a nitrofurantoina, antibiótico al cual las cepas de *E. coli* y las demás Enterobacterias presentaron niveles de sensibilidad mayores al 75 %, a diferencia de ampicilina y ampicilina/sulbactam donde los porcentajes de resistencias fueron superiores al 60 % y a ciprofloxacina y trimetoprim/sulfametoxazol con más del 30 % de resistencia, por lo cual no pueden emplearse como tratamiento empírico. Sin embargo, se sugiere seguir realizando este tipo de trabajos en la localidad que permitan conocer mejor los patrones de resistencia/ susceptibilidad antimicrobiana de uropatógenos.

En relación a las cepas de *E. faecalis* y *S. aureus* se presentaron susceptibles a nitrofurantoina (datos no mostrados). Resultados similares a lo reportado por Guevara et.al⁽²⁾ y Aguinaga et al⁽¹⁹⁾.

En este estudio, también se demostró fenotípicamente la presencia de BLEE en las cepas de *E. coli*, aunque, su frecuencia fue relativamente baja (5,15 %) representa un signo de alarma ya que este tipo de mecanismo convierte a las cepas portadoras en multirresistentes.

En diversos trabajos realizados en los últimos años en Latinoamérica, la presencia de Enterobacterias productoras de BLEE causantes de infecciones urinarias en la comunidad, se han reportado con prevalencias variables que van desde el 1,52 % hasta 31,3 % para países como Venezuela^(2,27), Ecuador⁽¹⁴⁾, Colombia⁽²⁸⁾ y México⁽²⁹⁾. Estos trabajos informan resultados, que evidencian la importancia de estar alerta ante el aumento en la frecuencia de las infecciones urinarias causadas por cepas productoras de BLEE ya que este mecanismo afecta la acción de la mayoría de los antibióticos betaláctamicos.

Además, es importante señalar, que las cepas que portan elementos genéticos que pueden contener los genes que codifican estas enzimas, también esos elementos pueden llevar otros genes de resistencia a aminoglucósidos, fluoroquinolonas, tetraciclinas y trimetoprim-sulfametoxazol que convierten las cepas en multirresistentes y provocando la disminución de las opciones terapéuticas⁽³⁰⁾. Como ha sido evidenciado en este trabajo donde las cepas productoras de BLEE también se mostraron resistentes a fluoroquinolonas y a trimetoprim-sulfametoxazol. Las cepas productoras de estas enzimas presentaron niveles de susceptibilidad bajos en relación a las cepas no productoras de BLEE contra los antimicrobianos probados. Resultado que era de esperarse, ya que en la resistencia propia de las cepas productoras de BLEE está involucrado un plásmido, que porta genes de resistencia frente a otra clases de antimicrobianos⁽³¹⁾.

En cuanto a la detección fenotípica de otro mecanismo de resistencia se encontró que un total de 48 aislamientos entre *E. coli*, *P. mirabilis* y *K. pneumoniae* que representan el 35,29 %, de los aislados, presentaron un perfil fenotípico

compatible con la producción de la enzima Inhibitory-resistant TEM (IRT), en relación a la resistencia encontrada a aminopenicilinas, carboxipenicilinas y ureidopenicilinas y la insensibilidad a la acción de los inhibidores de betalactamasa.

Es importante reiterar que los resultados descritos en este trabajo sobre mecanismos de resistencia son fenotípicos y reflejan solamente la realidad de la población estudiada; por lo que es necesario confirmarlos mediante pruebas genotípicas utilizando la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección de genes *bla* e Inhibitor Resistant TEM ⁽²⁹⁾.

En Venezuela, se han realizado algunos estudios donde se describen aspectos epidemiológicos, agentes causales más frecuentes y patrones de resistencia a los antimicrobianos relacionados a las infecciones urinarias de la comunidad en diferentes ciudades del país como Ciudad Bolívar ⁽²⁾, Mérida ⁽²²⁾, Barquisimeto ⁽¹²⁾ y Cumaná ⁽²⁷⁾ Investigaciones que revisten gran importancia desde el punto de vista epidemiológico y que debería alertar a las autoridades sanitarias para tomar medidas que reduzcan una mayor diseminación de este tipo de cepas así como implementar estudios locales que orienten acciones de salud y vigilancia epidemiológica, acorde a las particularidades de cada población.

CONCLUSIONES

E. coli fue el microorganismo más frecuentemente aislado de los urocultivos con mayor incidencia en el sexo femenino y con porcentajes de resistencia superiores al 60 % para ampicilina y ampicilina/sulbactam; y al 30 % para ciprofloxacina y trimetoprim-sulfametoxazol. El 5,15 % de las cepas de *E. coli* presentaron fenotipo positivo para la producción de BLEE. Los uropatógenos aislados en general presentaron niveles de sensibilidad a nitrofurantoína superiores al 75 % constituyendo este antibiótico la mejor opción para el tratamiento empírico. Los datos obtenidos en este estudio sobre etiología y perfil de susceptibilidad antimicrobiana asociado a infección urinaria en la comunidad aportan información importante para establecer pautas de tratamiento empírico adaptadas a nuestra localidad.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio cumple con las normas de Bioética y Bioseguridad del Ministerio de Ciencia y Tecnología y las normas para la investigación biomédica con humanos del Fondo Nacional de ciencia y tecnología (FONACIT), basados en los principios de Helsinki.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado por el Consejo de desarrollo científico humanístico y tecnológico (CD-CHT) de la universidad de Los Andes. Proyecto código (FA-471-10-03-A).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- O'Brien VP, Hannan TJ, Nielsen HV, Hultgren SJ. Drug and vaccine development for the treatment and prevention of urinary tract infection. *Microbiol Spectr*. 2016; 4(1):10-1128.
- 2.- Guevara A, Machado S, Manrique E. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Kasmera*. 2011; 39(2): 87 - 97.
- 3.- Martínez E, Osorio J, Delgado J, Esparza G.E, Mota G, Blanco VM, Ospina W. Infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas: consenso para el manejo empírico. *Infectio*. 2013;17(3):122-135.
- 4.- Arana D, Rubio M, Alós J. Evolution of antibiotic multiresistance in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolates from urinary tract infections: a 12 years analysis (2003-2014). *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin*. 2017; 35(5):293-298.
- 5.-Esparza GF, Mota G, Robledo C, Villegas MV. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio*. 2015; 19(4):150-160.
- 6.- Expósito Boue LM, Bermellón Sánchez S, Lescaille Garbey L, Delgado Rondón N, Aliaga Castellanos I. Resistencia antimicrobiana de la *Escherichia coli* en pacientes con infección del tracto urinario. *RIC*. 2019; 98(6): 755-764.
- 7.- Gordillo Altamirano F, Barrera Guarderas F. Perfil de resistencia de uropatógenos en pacientes con diabetes en Quito, Ecuador, inquietante panorama. *Salud Públ Méx*. 2018; 60(1): 5.
- 8.-Velasco J, Araque M, Araujo E, Longa A, Nieves B, Ramírez A, Sánchez K, Velazco E. Manual Práctico de Bacteriología Clínica. Mérida, Venezuela: Publicaciones Vicerrectorados Académico. 2008. CODEPRE.
- 9.- Clinical and J. Clin. Diagn, Laboratory Standars Institute.

(CLSI). Performance Standars for Antimicrobial Susceptibility Testing; Fifteenth Informational Supplement. 2015. M100-S15. 25(1).

10.- Calvo J, Cantón R, Fernández Cuenca F, Mirelis B, Navarro F. Detección fenotípica de mecanismos de resistencia en gramnegativos. *Procedimientos en Microbiología Clínica*. 2011.

11.- Navarro F, Calvo J, Cantón R, Fernández-Cuenca F, Mirelis B. Detección fenotípica de mecanismos de resistencia en microorganismos gram-negativos. *Enferm. Infecc. Micr. Cl*. 2011; 29: 524-534.

12.- Altuve P. Sensibilidad bacteriana en pacientes con infección urinaria Barquisimeto, Lara. Enero - Junio 2017. *Rev. Salud Pública*. 2018; 6(2):27-33.

13.- Castrillón JD, Machado JE, Gómez S, Gómez M, Remolina N, Ríos JJ. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. *Infectio*. 2019; 23(1):45-51.

14.- Guamán W, et al. Resistencia bacteriana de *Escherichia coli* uropatógena en población nativa amerindia Kichwa de Ecuador. *Rev Fac Cien Med*. 2017; 42(1): 36-45.

15.- Bertoni G, Pessacq P, Guerrini M, Calmaggi A, Barberis F, et al. Etiología y resistencia a antimicrobianos de la infección no complicada del tracto urinario. *Medicina*. 2017;77:304-308.

16.- Aydin A, Ahmed K, Zaman I, Khan MS, Dasgupta P. (2015). Recurrent urinary tract infections in women. *Int Urogynecol*. 2015; 26:795-804.

17.- Marrero J, Leyva M, Castellanos J. Infección del tracto urinario y resistencia antimicrobiana en la comunidad. *RCMGI*. 2015; 31 (1): 91-107.

18.- Hernández-Burruezo J, Mohamed-Balgatha O, Aliaga L, Sociedad Andaluz de Enfermedades Infecciosas. Infecciones del aparato urinario. *Med Clin* 2007; 129:707715.

19.-Aguinaga A, Gil-Setas A, Mazón Ramos A, Alvaro A, García-Irure JJ, Navascués A, Ezpeleta Baquedano C. Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. *An. Sist. Sanit. Navar*. 2018; 41 (1): 17-26.

20.-Shatalov, Aleksey. Prevalence and Antibiotic Resistance Pattern of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in Urine Tract Infections at the La Paz Medical Center, Malabo, Equatorial Guinea. *J. Med. Microbiol*. 2015; 05(04):177-183.

21.- Montanez-Valverde, RA, Montenegro-Idrogo J J, Arenas-Significacion FR, Vasquez-Alva R. Infección urinaria alta comunitaria por *Escherichia coli* resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú. *An. Fac. med*. 2015; 76(4):385-391.

22.- Hernández E, Araque M, Millán Y, Millán B, Vielma S. Prevalencia de β -lactamasa CTX-M-15 en grupos filogenéticos de *Escherichia coli* uropatógena aisladas en pacientes de la co-

munidad en Mérida, Venezuela. *Invest Clin*. 2014;55:32-43.

23.- Valverde RA, Idrogo JJ, Significación FR, Alva R. Infección urinaria alta comunitaria por *Escherichia coli* resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú. *An Fac med*. 2015;76(4):385-91

24.-Horna-Ruiz AM, Zavaleta AI, Corahua L, Izaguirre V. Mecanismos moleculares de resistencia a quinolonas en cepas de *Escherichia coli* uropatógenas. *Ciencia e Investigación* 2013; 16(2): 16(2): 83-89.

25.- Leal AL, Cortés JA, Arias G, Ovalle MV, Saavedra SY, Buitrago G; GREBO. Emergence of resistance to third generation cephalosporins by Enterobacteriaceae causing community-onset urinary tract infections in hospitals in Colombia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013; 31:298-303.

26.- Gupta K, Hooton T M, Naber K G, Wullt B, Colgan R, Miller L G, et al. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. *Clin Infect Dis* 2011; 52 (5): 103-20

27.- Guzmán M, Salazar E, Cordero V, Castro A, Villanueva A, Rodulfo H, De Donato M. Multidrug resistance and risk factors associated with community-acquired urinary tract infections caused by *Escherichia coli* in Venezuela. *Biomédica*. 2019; 39(1):96-106.

28.- Blanco VM, Maya JJ, Correa A, Perenguez M, Muñoz JS, Mota G, et al. Prevalencia y factores de riesgo para infecciones del tracto urinario de inicio en la comunidad causadas por *Escherichia coli* productor de betalactamasas de espectro extendido en Colombia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2016; 34:559-65.

29.- Galindo Méndez M. Caracterización molecular y patrón de susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* productora de β -lactamasas de espectro extendido en infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. *Rev Chilena Infecc* 2018; 35 (1): 29-35.

30.- Lob SH, Nicolle LE, Hoban DJ, Kazmierczak KM, Badal RE, Sahm DF. Susceptibility patterns and ESBL rates of *Escherichia coli* from urinary tract infections in Canada and the United States, SMART 2010-2014. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2016; 85: 459-65.

31.- Vaidya V K. Horizontal transfer of antimicrobial resistance by extended-spectrum β lactamase-producing Enterobacteriaceae. *J Lab Physicians* 2011; 3 (1): 37-42.

Efecto de la N-acetilcisteína inhalada en el desarrollo de fibrosis pulmonar de ratas intoxicadas con Paraquat.

Effect of n-acetylcysteine inhaled in the development of pulmonary fibrosis of intoxicated rats with paraquat

Tibisay Rojas de M¹, Gabriel Rincón².

RESUMEN

El Paraquat (PQ) es un herbicida de contacto bupiridílico ampliamente utilizado en agricultura. La intoxicación en humanos por este agente ocasiona fibrosis pulmonar. Evaluamos los cambios histológicos pulmonares de ratas intoxicadas con PQ y tratadas con N-acetilcisteína (NAC) administrada vía inhalatoria. Realizamos un estudio experimental descriptivo con 25 ratas adultas, machos cepa Wistar, divididas en cinco grupos. Al grupo I no se les administro ni PQ ni NAC. Grupo II, recibió NAC inhalada a 15mg/kg diaria c/12 horas. Grupo III, PQ vía oral (VO) 15mg/kg. Grupo IV, PQ a 15mg/kg, por VO y a la hora NAC 150mg/kg. Grupo V, PQ a 15mg/kg, por VO y a las seis horas NAC dosis de 150mg/kg. Los pulmones fueron extraídos y se evaluaron mediante cortes histológicos. Resultados: Los grupos I y II (supervivencia del 100%, n=10) no desarrollaron sintomatología de intoxicación. Grupos III, IV y V predominaron síntomas respiratorios, diversos grados de edema pulmonar, enfisema, congestión vascular y hemorragia intra-alveolar focal. La eficacia de la NAC sobre la intoxicación por PQ en términos de sobrevivencia al primer día, fue del 100% y al segundo día, fue del 80% (p= 0,005; prueba Chi-cuadrado). El PQ indujo un proceso inflamatorio (agudo-crónico) por infiltrado de segmentados neutrófilos y linfocitos, lo cual fue revertido parcialmente por la administración inhalada de NAC. Conclusión: Los cambios histopatológicos observados a nivel pulmonar fueron aminorados por el tratamiento con NAC, lo que sugiere un posible efecto protector de este fármaco sobre el daño oxidativo inducido por el herbicida.

Palabras clave: Paraquat, N-acetilcisteína, Fibrosis, Intoxicación.

INTRODUCCIÓN

El paraquat es un herbicida del grupo bupiridílico cuyo nombre químico es el 1-1'-dimetil-4-4'-bupiridilo es un potente herbicida de contacto, de amplia utilización en la agricultura⁽¹⁾, se presenta en forma líquida en concentraciones del 20%

ABSTRACT

Paraquat (PQ) is a bupiridyl contact herbicide widely used in agriculture. Intoxication in humans by this agent causes pulmonary fibrosis. We evaluated pulmonary histological changes of rats intoxicated with PQ and treated with N-acetylcysteine (NAC) administered via inhalation. We conducted a descriptive experimental study with 25 adult rats, male Wistar strain, divided into five groups. Group I was not administered PQ or NAC. Group II, received NAC inhaled at 15mg/kg daily c/12 hours. Group III, PQ orally (VO) 15mg/kg. Group IV, PQ at 15mg/kg, by VO and at hour NAC 150mg/kg. Group V, PQ at 15mg/kg, by VO and at six hours NAC dose of 150mg/kg. The lungs were extracted and evaluated by histological sections. Results: Groups I and II (100% survival, n=10) did not develop intoxication symptoms. Groups III, IV and V predominantly respiratory symptoms, various degrees of pulmonary edema, emphysema, vascular congestion and focal intra-alveolar hemorrhage. The efficacy of NAC on PQ poisoning in terms of survival on the first day was 100% and on the second day it was 80% (p = 0.005, Chi-square test). The PQ induced an inflammatory process (acute-chronic) by infiltration of segmented neutrophils and lymphocytes, which was partially reversed by the inhaled administration of NAC. Conclusion: The histopathological changes observed at the pulmonary level were reduced by the treatment with NAC, which suggests a possible protective effect of this drug on the oxidative damage induced by the herbicide.

Key words: PQ, N-acetylcysteine, Fibrosis, Intoxication.

para uso agrícola, sintetizado en 1882. Sin embargo, sus propiedades plaguicidas fueron descubiertas para el año de 1959, introduciéndose en el comercio en 1962. Su uso como herbicida agrícola de amplio espectro se extendió en la década de los 60's, siendo ampliamente utilizado debido a su rápida desactivación en contacto con

1 Universidad de Los Andes. Facultad de Medicina. Departamento de Farmacología y Toxicología Postgrado de Toxicología. Tlf. (+58) 274-2403108.

2 -Universidad de Los Andes. Facultad de Medicina. Departamento de Farmacología y Toxicología. Postgrado de Toxicología

Autor de correspondencia: Tibisay Rojas. E-mail: tibisayrojas03@gmail.com

el suelo. Sus propiedades físico-químicas son: incoloro-amarillo, sólido, cristalino, insoluble en hidrocarburos, pero muy soluble en agua, no se degrada rápidamente en soluciones ácidas, solo en soluciones alcalinas⁽²⁾.

La intoxicación en humanos y animales por este agente puede ocasionar lesiones en múltiples órganos como riñón hígado, corazón y tracto gastrointestinal, pero destaca de forma especial el compromiso pulmonar, responsable de gran parte de los casos de fallecimiento⁽³⁾.

La toxicidad específica en el pulmón se puede explicar en parte por la acumulación selectiva de PQ en este órgano en comparación con otros tejidos. La toxicidad es debida a que el PQ es reducido por la NADPH-citocromo C-reductasa en presencia de NADPH y a continuación es reoxidado por el oxígeno con gran producción de radicales superóxido (O₂⁻) que luego se oxidan a peróxido (H₂O₂). Estas especies de radicales de oxígeno atacan las membranas celulares produciendo una gran agresión a la estructura y función celular por peroxidación lipídica contribuyendo a la fibrosis pulmonar^(3,4).

Para contrarrestar los efectos oxidantes de los radicales libres, el organismo cuenta con un sistema de defensa antioxidante que interactúa con las especies reactivas de oxígeno para mantener el equilibrio prooxidante/antioxidante. Este sistema está constituido por antioxidantes primarios o endógenos como la superóxido dismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa, ferritina, ceruloplasmina y antioxidantes exógenos como la vitamina A, E, C y la N-acetilcisteína (NAC)⁽⁵⁾.

La NAC, un compuesto precursor del glutatión y potente antioxidante, ha demostrado que es capaz de aumentar los niveles de glutatión tanto in vivo como in vitro, cuando es administrado previo a la exposición al PQ. Este compuesto actúa suprimiendo los niveles séricos de malondialdehído y la producción de aniones su peróxido y es efectivo en tratamiento de la intoxicación por PQ al reducir la destrucción del tejido pulmonar a través de la disminución de la infiltración de células inflamatorias en el estroma intersticial y la menor congestión vascular⁽⁶⁾.

Tomando en consideración que el principal daño producido por el PQ ocurre a nivel pulmonar y que la NAC puede ser utilizada para remover radicales libres en estados agudos de peroxidación lipídica se decidió realizar la siguiente investigación con el objetivo de evaluar los cambios histológicos en pulmón de ratas intoxicadas con PQ y tratadas con NAC administrándose esta última de forma inhalada.

El uso de PQ ha sido objeto de controversia a lo largo de las últimas dos décadas, especialmente con respecto la seguridad de los agricultores y trabajadores agrícolas en los países en desarrollo. Las intoxicaciones intencionales y no intencionales con PQ, sobre todo entre los trabajadores agrícolas y los habitantes de las zonas rurales, han dado lugar a preocupación entre las autoridades sanitarias nacionales, los sindicatos de trabajadores y organizaciones no gubernamentales en diferentes países⁽⁷⁾.

De acuerdo con la Agencia de Protección ambiental de Estados Unidos, el PQ en animales de laboratorio ha demostrado ser altamente tóxico cuando es inhalado y moderadamente tóxico cuando la intoxicación ocurre por vía oral⁽⁸⁾. La molécula de PQ tiene predilección por los tejidos con mayor saturación de oxígeno, debiéndose el daño causado principalmente a la peroxidación lipídica de la membrana celular. La muerte en el individuo ocurre principalmente por el daño a nivel pulmonar debido a la fibrosis pulmonar que lleva a insuficiencia respiratoria y la muerte. Las propiedades antioxidantes de la NAC han sido probadas en numerosos estudios clínicos y experimentales observándose que in vitro disminuye el daño producido a las células epiteliales por peróxido de hidrógeno, previene la inactivación oxidativa de la α -1-antitripsina y la activación del NF- κ B⁽⁹⁾.

Recientemente, se ha demostrado en diferentes estudios que la NAC inhalada o administrada es capaz de inhibir casi por completo la lesión fibrogénica inducida por agentes como la bleomicina en ratones, de igual manera, es capaz de inhibir la lesión fibrótica inducida por el cloruro de cadmio⁽¹⁰⁾ Wong y cols⁽¹¹⁾, en el año 2000, reportaron los resultados de una revisión de las intoxicaciones agudas por PQ atendidas en el Instituto Autónomo Hospital Universitario

de Los Andes, Mérida-Venezuela durante los años 1982 a 1999. Encontraron que la etiología en el 75 % de los casos fue por intento suicida y en más del 90 % de los casos la vía de absorción fue gastrointestinal. Sin embargo, el número de pacientes fallecidos fue bajo con una media de 2,2 defunciones anuales y atribuyen el número bajo de decesos a la introducción de la de NAC en los protocolos de tratamiento usada vía endovenosa. No obstante, la literatura no ofrece información del efecto del NAC utilizado en forma inhalada en casos de intoxicación por PQ al actuar de manera directa sobre el parénquima pulmonar.

Conocer las características de la intoxicación por PQ y el efecto del NAC inhalado en la prevención del desarrollo de fibrosis pulmonar se considera el punto de partida para establecer pautas de tratamiento ante este problema. El presente trabajo intenta determinar el posible efecto benéfico que tendría el NAC utilizado de manera inhalada en la prevención de la fibrosis pulmonar secundaria a intoxicación por PQ en un modelo experimental. Otro objetivo que persigue este estudio, es determinar el grado de fibrosis relacionado con el tiempo entre la administración del tóxico y la administración de NAC con el fin de establecer pautas de manejo y mejorar el pronóstico del paciente.

MATERIALES Y METODOS.

El diseño del estudio es experimental y descriptivo. En el Bioterio de la Universidad de Los Andes (Mérida, Venezuela), se estudiaron un total de 25 ratas adultas, machos de la cepa Wistar, con un peso promedio de $238,4 \pm 14,2$ gramos, y sin ningún tipo de tratamiento previo. Las mismas fueron sometidas a un periodo de readaptación de 7 días, durante el cual se les suministró una atención integral, en sus respectivas jaulas, adecuadas para su especie e identificadas con tarjetas correspondientes y condiciones estándar de agua, luz, humedad y temperatura; fueron alimentadas con ratarina granulada y el consumo de agua fue ad libitum, durante todo el periodo experimental. Las 25 ratas fueron distribuidas en 5 grupos de la siguiente manera:

Grupo 1: (control) 5 ratas a quienes no se les administró PQ ni NAC.

Grupo 2: 5 ratas a quienes se les administró solo NAC inhalada a dosis de 150 mg/kg de peso diaria

cada 12 horas.

Grupo 3: 5 ratas a quienes se les administró 15 mg/kg peso de PQ vía oral.

Grupo 4: 5 ratas a quienes se les administró 15 mg/kg peso de PQ vía oral y posteriormente a la 1 hora se les administró 150 mg/kg peso de NAC.

Grupo 5: 5 ratas a quienes se les administró 15 mg/kg peso de PQ vía oral y posteriormente a la 6 hora se les administró 150 mg/kg peso de NAC.

Durante 16 días a las ratas de los grupos 2, 4, 5 se le administró NAC cada 12 horas a la dosis descrita. Al final de los 16 días, los pulmones de las ratas supervivientes de estos grupos fueron extraídos y mediante cortes histológicos se evaluó el grado de fibrosis que desarrollaron. Al grupo 3 posterior a la muerte de las ratas se extrajeron los pulmones y mediante cortes histológicos se evaluó el grado de fibrosis que desarrollaron. Grupo 1 al cabo de 16 días se sacrificaron las ratas por inyección intraperitoneal de propofol, se extrajeron los pulmones y mediante cortes histológicos se evaluaron.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

El procedimiento estadístico se efectuó mediante el análisis de frecuencia a partir de estudio por datos categóricos y se aplicó ANOVA para el análisis de las variables numéricas. En todos los casos se aceptó un nivel de significación de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Al valorar la acción global de la NAC sobre la intoxicación por PQ en términos de la supervivencia al primer día, se encontró que el 100 % ($n=5$) de las ratas de los grupos IV y V sobrevivieron, en comparación con el 100 % ($n=5$) de las ratas del grupo III, todas las cuales murieron al primer día de haber sido intoxicadas. Mientras que todas las ratas de los grupos I y II también sobrevivieron al primer día. La asociación planteada fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$; prueba Chi-cuadrado) (Tabla 1).

En cuanto a la supervivencia al segundo día, al valorar la acción global de la NAC sobre la intoxicación por PQ, se encontró que el 80 % ($n=4$) de las ratas de los grupos IV y V sobrevivieron (sólo una rata falleció en cada grupo), en comparación con el 100 % ($n=5$) de las ratas del grupo III, todas las cuales ya habían muerto al primer día de haber sido intoxicadas. Todas las ratas de los gru-

pos I y II también sobrevivieron al primer día. La asociación planteada fue estadísticamente significativa ($p=0,001$; prueba Chi-cuadrado) (Tabla 2).

La eficacia de la NAC sobre la intoxicación por PQ en términos de la supervivencia al primer día, fue del 100 %, debido a que todas las ratas de los grupos IV y V ($n=5$; respectivamente) sobrevivieron, en comparación con el 100 % ($n=5$) de las ratas del grupo III, todas las cuales murieron al primer día de haber sido intoxicadas. La asociación planteada fue estadísticamente significativa ($p=0,001$; prueba Chi-cuadrado) (Tabla 3).

Tabla 1. Acción global de la NAC en ratas intoxicadas con PQ, según la presencia de Muerte al primer día. Departamento de Farmacología y Toxicología de la Facultad de Medicina de la ULA.

Grupos tratamiento	Muerte al primer día				
	Sí	No	Total	P	
I	N	-	5	5	<0,05
	%	-	100,0	100,0	
II	N	-	5	5	
	%	-	100,0	100,0	
III	N	5	-	5	
	%	100,0	-	100,0	
IV	N	-	5	5	
	%	-	100,0	100,0	
V	N	-	5	5	
	%	-	100,0	100,0	
Total	N	5	20	25	
	%	20,0	80,0	100,0	

Fuente: Formato de Recolección de Datos; I= no PQ; no NAC; II= sólo NAC; III= sólo PQ; IV= PQ y NAC a la hora; V= PQ y NAC a las seis horas

Tabla 2. Acción global de la NAC en ratas intoxicadas con PQ, según la presencia de Muerte al segundo día. Departamento de Farmacología y Toxicología la Facultad de Medicina de la ULA.

Grupos tratamiento	Muerte al segundo día				
	Sí	No	Total	P	
I	N	-	5	5	0,001
	%	-	100,0	100,0	
II	N	-	5	5	
	%	-	100,0	100,0	
III	N	5	-	5	
	%	100,0	-	100,0	
IV	N	1	4	5	
	%	20	80,0	100,0	
V	N	1	4	5	
	%	20	80,0	100,0	
Total	N	7	18	25	
	%	28,0	72,0	100,0	

Fuente: Formato de Recolección de Datos.

La eficacia de la NAC sobre la intoxicación por PQ en términos de la supervivencia al segundo día, fue del 80 %, debido a que cuatro de las ratas de los grupos IV y V ($n=4$; respectivamente) sobrevivieron, en comparación con el 100 % ($n=5$) de las ratas del grupo III, todas las cuales murieron al primer día de haber sido intoxicadas. La asociación planteada fue estadísticamente significativa ($p=0,005$; prueba Chi-cuadrado) (Tabla 4).

En los dos primeros grupos, ninguna de las ratas estudiadas murió ($n=10$). No desarrollaron

Tabla 3. Eficacia de la NAC en ratas intoxicadas con PQ, según la presencia de Muerte al primer día. Departamento de Farmacología y Toxicología la Facultad de Medicina de la ULA.

Grupos tratamiento		Muerte al primer día			
		Sí	No	Total	P
III	N	5	-	5	0,001
	%	100,0	-	100,0	
IV	N	-	5	5	
	%	-	100,0	100,0	
V	N	-	5	5	
	%	-	100,0	100,0	
Total	N	5	10	15	
	%	20,0	80,0	100,0	

Fuente: Formato de Recolección de Datos.

sintomatología de intoxicación. En cuanto a los hallazgos histopatológicos, en el grupo II, en dos de las ratas estudiadas se encontró "congestión vascular" y en una "edema pulmonar". En el grupo I no se encontró ningún hallazgo histopatológico.

En los grupos III, IV y V, predominaron la presencia de síntomas de afectación respiratoria y diversas formas de daño histopatológico. Así, todas las ratas de los grupos IV y V desarrollaron disnea, náuseas, vómitos, tos y distensión abdominal, mientras

Tabla 4. Eficacia de la NAC en ratas intoxicadas con PQ, según la presencia de Muerte al segundo día. Departamento de Farmacología y Toxicología la Facultad de Medicina de la ULA.

Grupos tratamiento		Muerte al segundo día			
		Sí	No	Total	P
III	N	5	-	5	0,005
	%	100,0	-	100,0	
IV	N	1	4	5	
	%	20	80,0	100,0	
V	N	1	4	5	
	%	20	80,0	100,0	
Total	N	7	8	15	
	%	46,7	53,3	100,0	

Fuente: Formato de Recolección de Datos.

que las del grupo III, sólo desarrollaron disnea, tos y distensión abdominal. En cuanto a los hallazgos de histopatología, todas las ratas del grupo III presentaron evidencia de edema pulmonar y de enfisema, sólo tres presentaron hallazgos de congestión vascular y dos hemorragias intra-alveolar focales. En los grupos IV y V, todas presentaron evidencias de congestión vascular y edema pulmonar. El enfisema pulmonar

se encontró en las cinco ratas del grupo IV y en cuatro del grupo V. La hemorragia intra-alveolar focal se reconoció en tres ratas del grupo IV y en cuatro del grupo V. Finalmente, la inflamación crónica moderada intersticial se observó en dos ratas del grupo IV y en tres del grupo V.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se pudo observar que el PQ indujo un proceso inflamatorio (agudo-crónico) representado fundamentalmente por infiltrado de segmentados neutrófilos y linfocitos, lo cual fue revertido parcialmente por la administración inhalada de NAC.

Se pudo comprobar una relación estadísticamente significativa entre la supervivencia entre las ratas que fueron intoxicadas con PQ sin recibir tratamiento con NAC inhalada en comparación con las ratas de los grupos que sí recibieron esta última. Experimentos tanto *in vitro* como *in vivo* han demostrado

que el estrés oxidativo producido a partir de la intoxicación por PQ es capaz de causar alteraciones en componentes esenciales del pulmón contribuyendo tanto a las anormalidades histopatológicas como a los cambios funcionales^(12,13).

La presencia de radicales libres puede alterar directamente la función de las membranas y organelos intracelulares e incluso iniciar la cascada de la inflamación; la suplementación con antioxidantes como estrategia terapéutica conlleva a la inhibición de formación de dichos radicales y de esta manera también se interrumpe el proceso inflamatorio^(14,15). En este sentido, la NAC exhibe propiedades antioxidantes directas e indirectas; su grupo tiol libre es capaz de interactuar con los grupos electrofílicos de las especies reactivas de oxígeno. Esta interacción conduce a la formación intermedia de NAC-tiol con NAC disulfuro como principal producto final. Además, ejerce un efecto antioxidante indirecto al aumentar los niveles de glutatión (GSH) cuya concentración intracelular es esencial para superar los efectos nocivos de los agentes tóxicos como el PQ^(15,16).

Se pudo observar que la supervivencia fue mayor en el grupo al que se le administró NAC a las seis horas en comparación al grupo en que se le administró a la hora de la intoxicación. Lo cual puede ser de utilidad al establecer futuros protocolos de tratamiento con NAC por vía inhalada.

En el grupo III al que no se le administró NAC se observó cambios a nivel pulmonar dado por congestión pulmonar, edema pulmonar, enfisema y hemorragia intraalveolar focal, cuyo resultado es similar a los reportados por Landaeta y col.⁽¹⁷⁾, quienes han reportado que el principal daño inducido por PQ ocurre a nivel pulmonar debido a que las toxinas se acumulan por medio de un transportador activo en las células claras y los neumocitos tipo I y II. Bus y col.⁽¹⁸⁾ reportaron que tanto el edema alveolar e intersticial como la cascada de inflamación aguda se desarrollan posterior a la destrucción del epitelio alveolar por el tóxico.

Akahori y col.⁽¹⁵⁾ al evaluar las características morfológicas de los pulmones de modelos experimentales de ratas intoxicadas con PQ

demonstró que la patogénesis de la fibrosis pulmonar que ocurría era semejante a la observada en el humano y dividió el proceso en dos estadios: destructivo y proliferativo. El destructivo corresponde a la fase aguda que cursa con cambios inflamatorios a nivel pulmonar, edema, congestión capilar y destrucción de los alvéolos pulmonares o enfisema que se observó de manera característica en las ratas del grupo III a quienes no se les administró NAC. El estadio proliferativo o fase crónica, es consistente también con procesos inflamatorios y dispersión de células libres dentro del espacio alveolar, que se correlaciona con los hallazgos histopatológicos encontrados en el pulmón de las ratas de los grupos IV y V.

En el presente estudio se observaron cambios histológicos compatibles con ambos estadios en los animales de experimentación tratados con NAC y no encontrándose la instauración de fibrosis pulmonar. Hallazgos similares fueron demostrados por Yeh y col.⁽⁶⁾, en el tejido pulmonar de ratas intoxicadas con PQ identificando daño alveolar difuso con congestión vascular, edema intersticial y agregación de leucocitos polimorfonucleares, cambios que fueron aminorados con el tratamiento con NAC post PQ con menor infiltración de células inflamatorias en el intersticio y menor congestión vascular.

En el mismo estudio, se demostró que el tratamiento con NAC es capaz de mejorar significativamente la mortalidad en la intoxicación por PQ en ratas. Estos autores describen que el efecto benéfico del NAC es favorable cuando el PQ es administrado a una dosis letal de 70 mg/kg y declina gradualmente a medida que la dosis del tóxico aumenta. El mismo autor describe que la declinación de la efectividad del NAC a dosis mayores de 70 mg/kg de peso de PQ puede deberse a una respuesta que es dosis dependiente del tóxico o a una dosis insuficiente del NAC.

En el estudio de Hoffer y cols⁽¹⁹⁾ se administró NAC a una dosis de 50 mg/kg intraperitoneal 8 y 24 horas después de la administración de 30mg/kg de peso de PQ donde no cambiaron de manera significativa la mortalidad a los 7 días.

En nuestro estudio, se utilizaron dosis mucho menores, con solo 15 mg/ kg de PQ, sin embargo, se pudo evidenciar el daño pulmonar que indujo el tóxico. De igual manera, la dosis utilizada de NAC fue menor (150mg/kg) con una supervivencia estadísticamente significativa al primer y segundo día mayor para el grupo al que se le administró el antioxidante a las seis horas de la intoxicación en relación al grupo que no recibió NAC. Sin embargo, otros estudios son necesarios para esclarecer la dosis óptima de tratamiento con NAC.

Aunque todavía han de realizarse numerosos estudios orientados al esclarecimiento del papel exacto que se involucra en el efecto de la NAC inhalada, los resultados sugieren que la administración de este fármaco por dicha vía podría resultar de utilidad en el tratamiento de los pacientes intoxicados por PQ y así establecer pautas de manejo y mejorar el pronóstico del paciente.

CONCLUSIÓN

El tratamiento con NAC inhalada demostró ser capaz de reducir los cambios histopatológicos observados a nivel pulmonar de las ratas intoxicadas con PQ lo que sugiere un posible efecto protector de este fármaco sobre el daño oxidativo inducido por este. Si este beneficio es suficiente para justificar el uso de rutina de la NAC por vía inhalatoria en pacientes con intoxicación aguda por PQ es una línea de investigación que tiene que proseguirse con una mayor cantidad de modelos experimentales donde se compare el efecto con otras vías de administración del NAC y/o se incorporen en la estrategia terapéutica otros compuestos con capacidad de eliminar radicales libres, a fin de actuar sobre los procesos inflamatorios responsables del daño a nivel pulmonar, complementándose con acciones que disminuyan la absorción y aumenten la remoción del tóxico.

REFERENCIAS

1. Alvarez B, Rosado L, Berengguer J. Intoxicación aguda vía intravenosa con PQ. *Medicina Intensiva* 1998; 12:343-345
2. Rodríguez M, Agreda O, Seijas D. Intoxicaciones por paraquat reportadas en el Centro Toxicológico de la Región Centro Occidental "Antonio M. Pineda" de Venezuela, período 1997-2000. *Gac*

Méd Caracas 2012;120(2):128-134

3. Palomar M. *Herbicidas*. En Marruecos: Nogue S, Nolla J. editores. *Toxicología clínica* Barcelona: Springer Velag Ibérica S.A. 1993;255-65.

4. Smith L. Mechanism of PQ toxicity in lung and its relevance to treatment. *Hum Toxicol* 1987; 6:31-36

5. Nogué S, Dueñas A. Intoxicación por PQ: un puzzle al que le falta piezas. *Med Clin* 2000; 115: 549-48.

6. Yeh S, Guo H, Su Y, Lin H, Hou C, Chen H, et al. Protective effects of N-acetylcysteine treatment post acute PQ intoxication in rats and in human lung epithelial cells. *Toxicology*. 2006; 223 (3):181-90.

7. Wesseling C, Corriols M, Bravo V. Acute pesticide poisoning and pesticide registration in Central America. *Toxicology and Applied Pharmacology* 2005; 2(1): 697-705.

8. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). A global approach to the regulation of agricultural pesticides: A vision for the future, Paris: OECD.

9. United States Environmental Protection Agency Prevention, Pesticides and Toxic Substances, 1997.

10. González-Mangado N, Morera J. Oxidación celular y fármacos mucoactivos antioxidantes. *Arch Bronconeumol*. 2001; 37:407-10.

11. Wong S, Rivas F. Intoxicación aguda por PQ. Un estudio clínico epidemiológico Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida Venezuela 1982-1999. *Salud de los Trabajadores* 2000; 8:43-9.

12. Hagiwara S, Ishii Y, Kitamura S. Aerosolized administration of N-acetylcysteine attenuates lung fibrosis induced by bleomycin in mice. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162:225-31.

13. Dinis-Oliveira R, Duarte J, Sanchez-Navarro A, Remiao F, Bastos M, Carvalho F. PQ Poisoning: Mechanisms of Lung Toxicity, Clinical Features, and treatment. *Critical Reviews in Toxicology* 2008; 38(1):13-71

14. Talbot A. PQ and Diquat. In: Jeffrey Brent, et al. *Critical care toxicology: diagnosis and management of the critically poisoned patient*. Philadelphia: Mosby; 2005. p 47-961

15. Akahori F, Masaoka T, Matsushiro S, Arishima K, Arai S, Yamamoto M. et al. Quantifiable Mor-

phologic Evaluation of PQ Pulmonary Toxicity in Rats. *Vet. Hum Toxicol* 1987; 2:1-7.

16. García Y, Frontado C, Tilac C, Rendón C, Brewster F, González A, et al. Intoxicación moderada a severa por PQ tratada con esteroides e inmunosupresores. *Med Intern* 2000; 16(3):1-5.

17. Landaeta G, Fernández Y, Sutil R, Aular Y, Márquez M, Reigosa A, et al. Cambios histológicos en pulmón de ratas intoxicadas con PQ y tratadas con vitamina E y dexametasona. *Salus Online* 2008; 12(2): 69-80.

18. Bus JS, Gibson JE. PQ: model for oxidant-initiated toxicity. *Environ. Health Perspect.* 1984; 55: 37-46.

19. Hoffer E, Avidor I, Benjaminov O, Shenker L, Tabak A, Tamir A. N-acetylcysteine delays the infiltration of inflammatory cells into the lungs of PQ intoxicated rats. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 1993; 120: 8-12.

Comparación entre el IMC tradicional y el IMC Oxford y su relación con otros indicadores, en niños y adolescentes

Comparison between the traditional BMI and the BMI Oxford and its relationship with other indicators, in children and adolescents

Gerardo J Bauce ¹

RESUMEN

El objetivo es comparar dos fórmulas de cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) y relacionarlo con otros indicadores como la Circunferencia de Cintura (CC), Índice Cintura-Talla (ICT), Índice Peso-Circunferencia de Cintura (IPCC) y etnia. **MÉTODOS:** Estudio descriptivo, transversal, prospectivo y correlacional. Una muestra de 480 niños y adolescentes, de 6 a 15 años, de dos instituciones educativas de Caracas, Municipio Libertador, seleccionados al azar de los grados y secciones previamente elegidas, se solicitó consentimiento informado a sus representantes. Variables: etnia, sexo, peso, talla, IMC, CC, ICT, % GC e IPCC. Se determinó promedio, desviación, porcentajes, comparación de medias y porcentajes y correlaciones. **RESULTADOS:** Promedios del IMC-Oxford ligeramente mayores a los del IMC-Quetelet, por edad. Al clasificar según Normopeso, Sobrepeso y Obesidad, promedios de los dos IMC son significativos; promedios de todas las variables, no significativos por sexo, excepto para el % GC ($p < 0,000$), este aumenta considerablemente con la edad. La clasificación de la CC 15,0 % Riesgo sobrepeso y 5,0 % Obesidad; el % GC clasifica 19,5 % en Exceso, mayor en el sexo femenino, hay un alto porcentaje en Déficit (65,8 %). Correlaciona IMC-Q con IPCC ($r=0,84$), IMC-O con IPCC ($r=0,70$) e IMC-Q con IMC-O ($r=0,97$). Los indicadores CC, ICT e IPCC, se comportan similarmente en los tres grupos de clasificación de los IMC; y en las tres etnias según los percentiles, y los valores de la CC siempre mayores a los del IPCC. **CONCLUSIÓN:** el IMC-Oxford puede ser utilizado como una nueva opción para evaluar Sobrepeso y Obesidad, en grupos de niños y adolescentes.

Palabras claves: Sobrepeso, Obesidad, IMC-Quetelet, IMC-Oxford, Circunferencia de Cintura, Índice Cintura-Talla, Índice Peso Circunferencia de Cintura, Porcentaje de Grasa Corporal, Etnia.

INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. La prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante; se calcula que, en 2016, más de 41 millones de niños menores de cinco años en todo el mundo tenían sobrepeso o eran

ABSTRACT

The objective is to compare two Body Mass Index (BMI) calculation formulas and relate it to other indicators such as Waist Circumference (CC), Waist-Size Index (ICT), Weight-Waist Circumference Index (IPCC), and ethnicity. **METHODS:** Descriptive, cross-cutting, prospective and correlative study. A sample of 480 children and adolescents, aged 6 to 15, from two educational institutions in Caracas, Libertador Municipality, randomly selected from the degrees and sections previously chosen, requested informed consent from their representatives. Variables: ethnicity, gender, weight, size, BMI, WC, ICT, BFP and WWCI. Average, deviation, percentages, comparison of means and percentages and correlations were determined. **RESULTS:** BMI-Oxford averages slightly higher than BMI-Quetelet, by age. When classifying by Normoweight, Overweight and Obesity, averages of the two BMI are significant; averages of all variables, not significant by sex, except for % GC ($p < 0.000$), this increases considerably with age. CC rating 15.0 % Overweight risk and 5.0 % Obesity; % GC ranks 19.5 % in Excess, higher in the female sex, there is a high percentage in Deficit (65.8 %). It maps IMC-Q to WWCI ($r=0.84$), IMC-O with WWCI ($r=0.70$), and IMC-Q with IMC-O ($r=0.97$). The CC, WTS and WWCI indicators behave similarly in the three BMI classification groups; and in the three ethnicities according to the percentiles, and the VALUES of the WC always higher than those of the WWCI. **CONCLUSION:** BMI-Oxford can be used as a new option to evaluate Overweight and Obesity, in groups of children and adolescents.

Keywords: Overweight, Obesity, BMI-Quetelet, BMI-Oxford, Waist Circumference, Waist-Size Index, Waist Circumference Weight Index, Body Fat Percentage, Ethnicity.

obesos ⁽¹⁾.

Según Eve Crowley, representante de la FAO, "las tasas alarmantes de sobrepeso y obesidad en América Latina y el Caribe deben ser un llamado de atención a los gobiernos de la

región para introducir políticas que aborden todas las formas del hambre y malnutrición, vinculando seguridad alimentaria, sostenibilidad, agricultura, nutrición y salud" ⁽²⁾.

El Índice de Masa Corporal es un indicador del exceso de grasa, útil para evaluar a la mayoría de los niños y adolescentes, no mide la grasa corporal directamente, pero las investigaciones han mostrado que tiene una correlación con mediciones directas de la grasa corporal, tales como el pesaje bajo el agua y la absorciometría dual de rayos X (DXA, por sus siglas en inglés) ⁽³⁾.

El IMC se usa como una herramienta de detección para identificar posibles problemas de peso de los niños. Los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomiendan el uso del IMC para detectar el sobrepeso y la obesidad en los niños desde los 2 años de edad ⁽³⁾.

Respecto al crecimiento y estado nutricional de los niños en edad escolar y los adolescentes, se cuenta con menos información debido a los rápidos cambios que se producen en el crecimiento somático, los problemas que surgen al lidiar con cambios en el desarrollo y las dificultades que se producen al separar los cambios normales de aquellos que suponen un riesgo para la salud ⁽⁴⁾.

Se ha podido determinar que es necesario unificar criterios para el uso de las herramientas de crecimiento, desde el punto de vista conceptual, de manera tal que haga viable el desarrollo de un único patrón de referencia para evaluar el crecimiento de niños en edad escolar y adolescentes ⁽³⁾.

En vista de estas consideraciones, se estimó realizar un estudio que incluya algunos indicadores, que puedan ser tomados en cuenta a la hora de evaluar sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes; además de IMC, obtenido por dos fórmulas, la Circunferencia de Cintura (CC), el Índice Cintura Talla (ICT) el Índice Peso Circunferencia de Cintura (IPCC), estos últimos incluyen la Circunferencia de Cintura,

la cual es útil para medir la grasa abdominal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tiene un estudio descriptivo, transversal, prospectivo y correlacional, basado en una muestra de 484 escolares de dos instituciones El Libertador y Antímano II, ubicadas en el Municipio Libertador, Caracas, en edades comprendidas entre 6 y 15 años; 255 (52,7 %) masculinos y 229 (47,3 %) femeninos. Las variables incluidas son: sexo, edad, peso, talla y etnia y se calcularon los IMC individuales por dos fórmulas Quetelet y Oxford, con el propósito de comparar dichas fórmulas y relacionarlas con otras variables. Se informó a los directivos de las dos instituciones y a los representantes, acerca del uso que se daría a la información aportada por ellos, para lo cual se les solicitó el consentimiento informado, de acuerdo con la World Medical Association, WMA (2013) Declaration of Helsinki ⁽⁵⁾.

Se obtuvo medidas descriptivas: promedios, desviación, porcentajes y medidas de asociación: prueba Chi cuadrado; medidas de correlación: coeficiente de Pearson; comparación de medias: prueba z; mediante la utilización del software Excel y Epidat.2.

Se calculó el IMC mediante la fórmula de Quetelet ⁽⁶⁾.

$$\text{IMC} = \text{PESO (Kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)} = \text{Kg/m}^2$$

Mediante la fórmula propuesta por Trefethen ⁽⁷⁾, que llamaremos fórmula de Oxford:

$$\text{IMC} = 1.3 * \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^{2.5}$$

Se obtuvo el Índice Cintura-Talla (ICT) mediante la fórmula siguiente ⁽⁸⁻⁹⁾:

$$\text{ICT} = \text{Perímetro de la Cintura (cm)} / \text{Estatura (cm)}$$

Para la comparación y el análisis de los datos, se consideraron los siguientes criterios:

IMC por debajo del percentil 10 (Bajo peso); IMC entre el percentil 15 y 85 (Peso normal); IMC entre el percentil 85 y 95 (Sobrepeso) e

1. Magister. Profesor de Estadística. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Correo: gbauce@hotmail.com Telf. 0412-5733044

* Autor para correspondencia.

IMC por encima del percentil 95 (Obesidad)⁽¹⁰⁾.

Para la circunferencia de cintura, se utilizó como criterio el del Center for Disease Control and Prevention (CDC, 2008)⁽¹¹⁾: Riesgo de sobrepeso: percentil ≥ 85 y < 95 , y Obesidad: percentil ≥ 95 .

Para el ICT, es de 0,51 en niños y 0,50 en niñas, para obesidad, y de 0,47-0,48 para sobrepeso⁽¹²⁾.

Para el Porcentaje de Grasa Corporal (% GC), se consideró la referencia de la Sociedad Española del Estudio de la Obesidad (SEEDO), citado por Gottau⁽¹³⁾, cuyos porcentajes normales son para el grupo etáreo (15 - 20 años): Hombres 15 % a 18 %, y Mujeres 18 % a 22 %.

Para el IPCC, por tratarse de un nuevo indicador, se consideró mejor clasificar al grupo, según el promedio y la desviación estándar, sugerido por Bauce, que en el caso de niños y adolescentes, está basado en los percentiles y la media y la desviación, y las categorías IPCC: < 5 % (Déficit); $5 \leq$ IPCC < 85 % (Normal); $85 \leq$ IPCC < 95 % (Riesgo de sobrepeso) e IPCC ≥ 95 % (Sobrepeso)⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.

De la misma forma, para el ICT, se consideró la Media \pm DE, y se tiene las categorías: Déficit (ICT $< 0,39$); Normal ($0,39 \leq$ ICT $< 0,49$); Sobrepeso ($0,49 \leq$ ICT $< 0,54$) y Obesidad (ICT $\geq 0,54$).

Para la etnia, se tiene tres grupos: criollo, afrodescendiente e indio, de acuerdo a los utilizados por Jiménez-Palacios⁽¹⁶⁾.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de los promedios obtenidos para cada una de las variables incluidas en el estudio, y se tiene que los promedios de peso y talla, son mayores en el sexo femenino, y los promedios de edad, y % GC son mayores en el sexo masculino, en las otras variables, CC, ICT, IPCC, IMC-Q e IMC-O, los promedios son iguales por sexo (**Tabla 1**).

Los resultados discriminados por edad y sexo, para todas las variables, indican que a los 6, 12 y 14 años es mayor en el sexo femenino; de los 7 a los 11 años, es similar en los dos sexos y a los 14 años es mayor en el sexo masculino. La talla tiene promedios similares en los dos sexos, excepto a los 15 años, cuando es mayor en el sexo masculino; la CC tiene promedios similares para todas las edades en los dos sexos; el ICT con promedios

Tabla 1. Medidas descriptivas de las variables incluidas en el estudio Niños y adolescentes de dos colegios de Caracas.

Variable	Masculino	Femenino	Total	Valor de p
Edad	10,2 \pm 2,1	9,9 \pm 1,9	10,2 \pm 2,0	DNS
Peso	34,6 \pm 17,9	35,9 \pm 18,9	35,3 \pm 18,4	DNS
Talla	136,9 \pm 13,5	137,2 \pm 12,7	137,1 \pm 13,1	DNS
CC	64,7 \pm 6,7	64,0 \pm 6,8	64,4 \pm 6,7	DNS
ICT	0,47 \pm 0,04	0,47 \pm 0,04	0,47 \pm 0,04	DNS
IPCC	0,56 \pm 0,17	0,56 \pm 0,15	0,56 \pm 0,16	DNS
IMC-Q	18,9 \pm 3,9	18,6 \pm 3,2	18,8 \pm 3,6	DNS
IMC-O	20,9 \pm 3,9	20,7 \pm 3,3	20,8 \pm 3,6	DNS

DNS: Diferencia no significativa

similares, en los dos sexos, hasta los 12 años, menor el promedio en el sexo femenino a los 13 años, pero mayor a los 15 años; el IPCC con promedio menor en el sexo masculino, a los 6 y 10 años, es mayor a los 13, 14 y 15 años en el sexo masculino; el IMC-Quetelet tiene un comportamiento similar al IPCC, ya que el promedio es menor, en el sexo masculino, a los 6 años, similar en los dos sexos, desde los 7 a los 11 años, mayor a los 12 años, semejante a los 14 años y considerablemente mayor a los 15 años; el IMC-Oxford, se comporta en forma igual al IMC-Quetelet, con promedio menor en el sexo masculino a los 6 años, y promedios mayores en el sexo masculino a los 13 años y considerablemente mayor a los 15 años; el % GC es el indicador que tiene un comportamiento totalmente distinto a los indicadores anteriores, ya que sólo a los 6 años, el promedio es menor en el sexo masculino, y a partir de los 8 años, se diferencia en demasía de los promedios del sexo femenino, tanto que a los 15 años, la diferencia es abismal (**Tabla 2**).

Al clasificar según el IMC, en Normopeso, Sobrepeso y Obesidad, los promedios obtenidos por las dos fórmulas de cálculo, en cada grupo, se tienen que son mayores los del IMC Oxford, y las diferencias son significativas ($p < 0,000$) (**Tabla 3**).

Cuando se comparan, para los mismos grupos de clasificación, los promedios de los indicadores CC, ICT e IPCC para las dos fórmulas de cálculo del IMC, se tiene que los promedios de estos

indicadores son similares, por sexo, en las dos fórmulas del IMC (**Tabla 3**).

Cuando se consideran las variables peso, talla e IMC, se tiene que los promedios del peso y la talla aumentan con la edad, y los promedios del IMC por las dos fórmulas utilizadas, se incrementan desde los 6 a los 9 años, disminuyen a los 10 años, para luego aumentar de los 11 a los 15 años; con la particularidad que el IMC Oxford, para todas las edades, es ligeramente mayor al IMC Quetelet (**Figura 1**).

El comportamiento de la CC, ICT, % GC e IPCC según los percentiles, por etnia, es similar aunque ligeramente mayor la CC y menor el ICT; así mismo, para las dos fórmulas de cálculo del IMC, por etnia, el IMC-Oxford es ligeramente superior al IMC-Quetelet (**Figura 2**).

Tabla 2. Promedio de las variables por edad, según sexo. Niños y adolescentes

Edad	n	Peso	Talla	CC	ICT	IPCC	IMC-Quetelet	IMC-Oxford
6	9	21,2 \pm 10,6	117,8 \pm 3,8	0,52 \pm 0,02	0,44 \pm 0,01	0,40 \pm 0,03	15,1 \pm 0,9	18,1 \pm 1,2
7	13	24,1 \pm 12,8	120,8 \pm 7,0	0,56 \pm 0,02	0,46 \pm 0,03	0,41 \pm 0,07	15,8 \pm 1,2	18,7 \pm 1,4
8	33	28,3 \pm 14,1	126,3 \pm 6,0	0,59 \pm 0,02	0,46 \pm 0,03	0,47 \pm 0,1	17,3 \pm 2,8	20,0 \pm 3,2
9	37	32,9 \pm 17,6	128,9 \pm 9,3	0,62 \pm 0,03	0,48 \pm 0,04	0,51 \pm 0,1	18,7 \pm 2,7	21,4 \pm 3,0
10	54	34,5 \pm 17,3	135,1 \pm 8,7	0,64 \pm 0,06	0,46 \pm 0,05	0,52 \pm 0,1	18,0 \pm 2,8	20,1 \pm 3,0
11	41	38,2 \pm 19,8	140,9 \pm 8,8	0,67 \pm 0,04	0,47 \pm 0,04	0,56 \pm 0,1	18,8 \pm 3,8	20,6 \pm 4,2
12	30	42,7 \pm 19,7	145,6 \pm 7,2	0,72 \pm 0,02	0,50 \pm 0,03	0,59 \pm 0,1	20,1 \pm 3,2	21,6 \pm 3,3
13	19	48,4 \pm 20,3	151,5 \pm 9,7	0,66 \pm 0,05	0,46 \pm 0,04	0,76 \pm 0,1	21,9 \pm 3,8	23,2 \pm 4,2
14	15	47,2 \pm 23,2	160,8 \pm 9,4	0,74 \pm 0,01	0,46 \pm 0,03	0,75 \pm 0,2	21,4 \pm 3,0	21,9 \pm 3,0
15	2	52,0 \pm 30,0	158,0 \pm 5,2	0,76 \pm 0,01	0,47 \pm 0,02	1,12 \pm 0,4	33,9 \pm 10,6	35,0 \pm 10,7

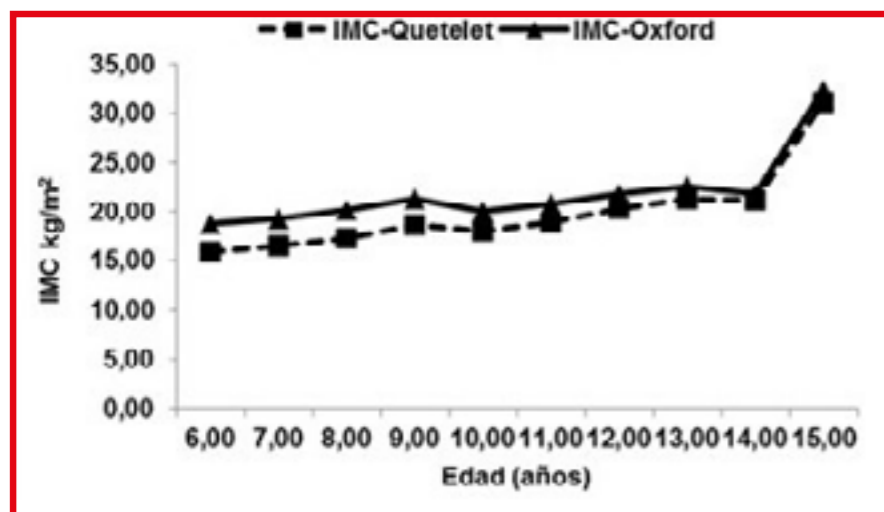
Edad	n	Peso	Talla	CC	ICT	IPCC	IMC-Quetelet	IMC-Oxford
6	6	32,5 \pm 19,7	123,8 \pm 17,3	0,53 \pm 0,02	0,42 \pm 0,05	0,52 \pm 0,2	17,2 \pm 1,9	20,1 \pm 1,1
7	28	24,2 \pm 12,4	124,5 \pm 6,9	0,56 \pm 0,02	0,45 \pm 0,03	0,47 \pm 0,1	16,8 \pm 2,8	19,6 \pm 3,1
8	22	28,4 \pm 14,6	124,0 \pm 7,6	0,59 \pm 0,02	0,47 \pm 0,03	0,45 \pm 0,9	17,3 \pm 2,6	20,3 \pm 2,9
9	33	31,5 \pm 15,7	130,4 \pm 7,8	0,62 \pm 0,03	0,47 \pm 0,04	0,51 \pm 0,1	18,6 \pm 3,0	21,2 \pm 3,6
10	44	34,5 \pm 18,3	138,6 \pm 8,9	0,62 \pm 0,06	0,46 \pm 0,05	0,57 \pm 0,2	18,0 \pm 3,3	19,9 \pm 3,5
11	42	38,8 \pm 20,3	141,0 \pm 7,8	0,67 \pm 0,05	0,48 \pm 0,04	0,57 \pm 0,1	19,1 \pm 3,2	20,9 \pm 3,4
12	36	46,3 \pm 23,7	149,3 \pm 9,1	0,72 \pm 0,02	0,49 \pm 0,03	0,63 \pm 0,1	20,4 \pm 2,7	21,7 \pm 2,9
13	14	47,7 \pm 25,0	150,9 \pm 9,6	0,67 \pm 0,06	0,43 \pm 0,03	0,70 \pm 0,2	20,3 \pm 2,7	21,5 \pm 3,0
14	4	50,9 \pm 0,0	158,0 \pm 8,1	0,75 \pm 0,01	0,47 \pm 0,03	0,68 \pm 0,0	20,5 \pm 2,4	21,3 \pm 2,9
15	1	47,1 \pm 0,0	144,0 \pm 0,0	0,76 \pm 0,00	0,53 \pm 0,0	0,62 \pm 0,0	22,7 \pm 0,0	24,6 \pm 0,0

Tabla 3. Promedio, según los dos métodos del IMC, CC, ICT e IPCC en Normopeso, Sobrepeso y Obesidad

	Peso Normal		Sobrepeso		Obesidad	
	Quetelet	Oxford	Quetelet	Oxford	Quetelet	Oxford
Masculino	17,9±2,0	20,0±1,9	23,4±1,1	25,5±1,0	28,8±4,5	30,6±4,1
Femenino	18,4±1,9	20,4±2,0	22,9±0,7	25,1±1,0	27,1±1,2	29,4±1,2
Total	18,1±1,9	20,2±2,1	23,1±0,9	25,1±1,4	28,3±3,8	30,2±2,6
Valor p	0,013	0,053	0,069	0,173	0,162	0,273

IMC	Clasificación IMC	Promedio de otros indicadores		
		CC	ICT	IPCC
Peso normal	Masculino	64,5±6,6	0,47±0,04	0,52±0,11
	Femenino	64,1±6,6	0,47±0,04	0,55±0,11
	Total	64,3±6,6	0,47±0,04	0,53±0,11
Sobrepeso	Masculino	69,3±5,2	0,47±0,04	0,73±0,10
	Femenino	67,8±7,2	0,49±0,04	0,68±0,10
	Total	68,5±6,3	0,48±0,04	0,70±0,10
Obesidad	Masculino	67,4±6,4	0,46±0,03	0,95±0,19
	Femenino	65,0±6,5	0,46±0,02	0,92±0,20
	Total	66,6±6,4	0,46±0,03	0,94±0,19
Peso normal	Masculino	64,6±6,7	0,47±0,04	0,52±0,12
	Femenino	64,0±6,7	0,47±0,04	0,55±0,12
	Total	64,3±6,7	0,47±0,04	0,54±0,12
Sobrepeso	Masculino	67,2±5,5	0,48±0,04	0,65±0,14
	Femenino	65,8±7,3	0,49±0,04	0,66±0,11
	Total	66,5±6,5	0,49±0,04	0,65±0,12
Obesidad	Masculino	66,9±6,4	0,47±0,03	0,92±0,21
	Femenino	64,3±6,7	0,45±0,02	0,94±0,21
	Total	66,2±6,4	0,46±0,03	0,93±0,20

La Circunferencia de Cintura tiene promedio igual en los dos sexos, y con relación a la clasificación, se tiene que 15,0 % tienen riesgo de sobrepeso y 5,0 % obesidad; el porcentaje (17,5 %) de riesgo de sobrepeso y en obesidad (9,6 %) son mayores en el sexo masculino.

Figura 1. Comportamiento del IMC-Q e IMC-O por edad, niños y adolescentes

en la CC y menores en el IPCC; así mismo, el comportamiento del IMC y se observa que el IMC-Oxford tiene valores superiores a los del IMC-Quetelet para los diferentes percentiles (Tabla 3).

Tanto la fórmula del IMC-Oxford, como el IPCC, tienen alta Sensibilidad (96,8 % y 92,1%); además el IMC-Oxford tiene alta Especificidad (80,0 %); mientras que el IPCC tiene una Especificidad moderada (55,8 %).

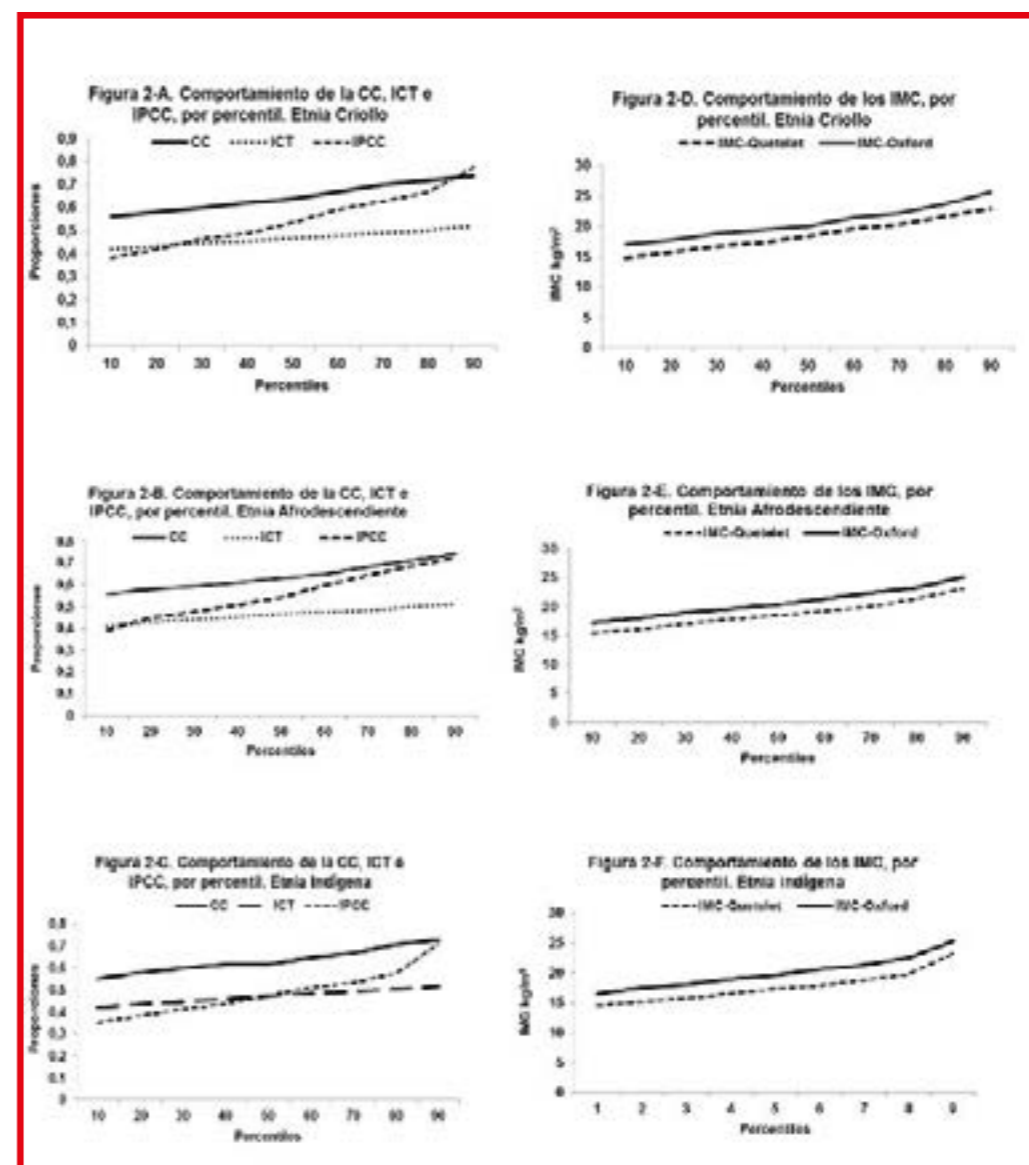
DISCUSIÓN

El CDC, en su Vital and Health Statistics (17), publica unas referencias antropométricas para niños y adultos, en las cuales para el IMC, por edad y sexo, refieren valores promedios a los 6 años hasta los 14,5 años (15,9 kg/m² a 20,5 kg/m² (M) y 16,1 kg/m² a 20,0 kg/m² (F),

Particularmente el % GC tiene promedio mayor en el sexo masculino, y en cuanto a la clasificación, 19,5 % se ubica en Exceso, y es mayor el porcentaje (27,4 %) en el sexo femenino, y de acuerdo con este indicador hay un alto porcentaje (65,8 %) clasificado en Déficit.

Se tienen además las correlaciones bivariadas entre las variables incluidas en el estudio, y los resultados revelan que solo correlacionan IMC-Q con IPCC (r=0,84), IMC-O con IPCC (r=0,70) e IMC-Q con IMC-O (r= 0,97).

Se comparan los indicadores CC, ICT e IPCC, según etnia, por percentil, y se observa que se comportan en forma similar en las tres etnias; siempre con valores mayores

Figura 2. Comportamiento de la Circunferencia de Cintura, Índice: Cintura-Talla, Índice: Peso-Circunferencia de Cintura e Índice de Masa Corporal, por percentiles, según etnia, Niños y Adolescentes.

todos ligeramente mayores a los promedios obtenidos en este estudio que van de 15,1 a 21,4 (M) y de 17,2 a 22,7 (F), excepto a los 15 años en el sexo masculino que es menor.

De igual forma estos promedios del IMC 20,9 ± 3,9 kg/m² (M) y 20,9 ± 3,9 kg/m² (F) son similares a los referidos por Bauce (14), los cuales son 19,29 ± 3,50 kg/m² y 19,13 ± 3,14 kg/m², respectivamente.

Al analizar las dos fórmulas utilizadas para calcular el IMC, se tienen que los promedios por sexo son similares, pero cuando se comparan por edad, se tiene que los promedios del

IMC-O son mayores a los promedios del IMC-Q, para todas las edades.

Por otra parte, cuando se consideran los tres grupos: Normopeso, Sobrepeso y Obesidad, y se comparan los promedios de los dos IMC, estos resultan no ser significativos para los tres grupos (p > 0,01). Otra comparación, se refiere a los promedios de los otros indicadores con los grupos Normopeso, Sobrepeso y Obesidad, para las dos fórmulas para los IMC, se observa que tienen un comportamiento similar tanto la CC, como el ICT, donde es mayor el promedio en el grupo Sobrepeso; así mismo para los promedios del IPCC, el promedio aumenta de acuerdo al grupo y es mucho mayor en el grupo Obesidad, para las dos fórmulas del IMC.

Para estos mismos tres grupos, los porcentajes de normopeso y sobrepeso, según los valores de referencia de cada indicador, resultan ser significativos para sobrepeso en el grupo Normopeso, para normopeso y sobrepeso, en el grupo Sobrepeso, en el IMC-Quetelet; para sobrepeso en el grupo Normopeso, y normopeso y sobrepeso, en el grupo Sobrepeso, para el IMC-Oxford. Los promedios por edad, para ambas fórmulas de cálculo del IMC, son ligeramente menores a los sugeridos por el CDC (16), tanto para el sexo masculino como para el

femenino, con excepción del promedio en el sexo masculino a los 15 años, el cual es muy superior el obtenido en este estudio.

Con relación a los otros indicadores, se tienen que los promedios por edad, la CC es similar en los dos sexos, a diferencia de lo reportado por Moreno Aznar et al.⁽¹⁸⁾, que obtuvieron promedios mayores en el sexo masculino.

CONCLUSION

Vistos los resultados obtenidos, se puede concluir que el IMC-Oxford puede ser utilizado como una nueva opción para evaluar Sobrepeso y Obesidad, en grupos de niños y adolescentes, considerando que tiene un comportamiento similar al IMC-Quetelet, dado que los promedios por sexo no son significativos; así como tampoco cuando se comparan los promedios por categorías del IMC. Por otra parte, se tiene que correlacionan altamente ($r=0,97$); además ambos correlacionan con el indicador IPCC, son los que tienen una mayor sensibilidad, 96,8 % y 92,1%, respectivamente, que permite detectar y clasificar los niños y adolescentes que tienen sobrepeso y obesidad, con una alta probabilidad.

Además, se debe tener en cuenta que para la clasificación del IMC, parece recomendable el criterio de los percentiles, ya que se ajusta más al tipo de población que se estudia, para su evaluación.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Sobrepeso y Obesidad infantiles. (Internet) (citado 2020 Jul 15) Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
2. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Sobrepeso afecta a casi la mitad de la población de todos los países de América Latina y el Caribe salvo por Haití (Internet) (citado 2020 Jul 15) Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12911:overweight-affects-half-population-latin-american-caribbean-except-haiti&Itemid=1926&lang=es
3. De Onis M, Blossner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity

among preschool children. Am J Clin Nutr 2010 Nov; 92(5):1257-64 (Internet) (citado 2020 May 09) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20861173>

4. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes. (Internet) (citado 2020 May 09) Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html

5. World Medical Association, WMA (2013) Declaration of Helsinki – Ethical principles for Medical Research Involving Human Subjects. (Internet) (citado 2020 May 07) Disponible en: <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>

6. Iafstore. Cálculo del IMC, morfología y grasa corporal. El nacimiento del Índice de Masa Corporal. [Internet] 2016. [citado 2019 Jul 13]. Disponible en: <https://blog.iafstore.com/es/calculo-del-imc-morfologia-y-grasa-corporal-a279>

7. Trefethen N. New formula BMI. The Economist (Internet) (citado 2020 Mar 14) Disponible en: <https://people.maths.ox.ac.uk/trefethen/bmi.pdf>

8. Madorran MD, Martínez-Álvarez JR, González-Montero M, López-Ejeda N, Cabañas MD, Prado C. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. Med Clin 2013;140: 296-301 [Internet] [citado 2020 Abr 28] Disponible en: <https://medes.com/publication/80164>

9. Hernández Rodríguez J, Duchi Jimbo P N. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. Rev Cubana Endocrinol 26(1): 66-76. 2015 Abr [Internet] [citado 2020 Abr 14] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532015000100006&lng=es

10. De Onis M (2015). Valores de Referencia de la Organización Mundial de la Salud En M.L. Frelut (Ed.), El ebook ECOG'S sobre niños y adolescentes obesos. (Internet) (citado 2020 Abr 01). Disponible en: <https://ebook.ecog-obesity.eu/es/tablas-crecimiento-composicion-corporal/valores-de-referencia-de-la-organizacion-mundial-de-la-salud/>

11. Centers for Disease Control and Prevention. About BMI for children and teen. (Internet) (citado 2020 Jul 24). Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_c_hildrens_bmi.html

12. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. Int J Obes. 1985;9(2):147-5 US National Library of Medicine National Institutes of Health Search database Search term Search [Internet] [citado 2020 May 11] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4030199>

13. Gottau Gabriela. Porcentaje de grasa y sus rangos de normalidad según sexo y edad. Vitónica. (Internet) (citado 2020 Jul 31). Disponible en: <https://www.vitonica.com/anatomia/porcentaje-de-grasa-y-sus-rangos-de-normalidad-segun-sexo-y-edad>

14. Bauce G. Three indicators for overweight and obesity: BMI, CC and P/CC-index in children and adolescents: Pilot study. MOJ Biol Med. 2018;3(3):120-125. [Internet] [citado 2019 Abr 17]. Disponible en: <https://medcraveonline.com/MOJBM/MOJBM-03-00086.pdf>

15. Bauce G, Moya-Sifontes MZ. Índice Peso Circunferencia de Cintura como indicador complementario de sobrepeso y obesidad en diferentes grupos de sujetos. Rev Digit Postgrado. 2020; 9(1): e195. doi: 10.37910/RDP.2020.9.1.e195. (Internet) (citado 2020 May 11). Disponible en: <https://www.revistadigitalpostgrado>

16. Jiménez-Palacios CC. Factores que influyen en la prevalencia de patologías bucales de tejidos blandos y duros de niños y adolescentes de la Gran Caracas. Tesis Doctoral. Facultad de Odontología. Universidad Central de Venezuela. Caracas, 2012.

17. CDC. Vital and Health Statistics. Anthropometric Reference Data for Children and adults: United State, 2011-2014. (Internet) (citado 2020 May 11) Disponible en: <http://www.cdc.gov/info>.

18. Moreno Aznar LA, Fleeta Zaragoza J, Mur de Frenne L, Feja Solana C, Rodríguez Martínez G, Sarría Chueca A et al. Distribución de la grasa en niños y adolescentes de ambos sexos. Anales Españoles de Pediatría. VOL. 49 N° 2, 1998. (Internet) (citado 2020 Jul 17) Disponible en: <http://Documentos%20descargados/Distribución%20de%20grasa%20en%20niños%20y%20adolescentes%20>

de%20ambos%20sexos%20(1998).pdf

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Dra. Carmen Cecilia Jiménez Palacios, el haber permitido utilizar parte de la información contenida en la base de datos que sirvió para la elaboración de su tesis doctoral, para que la pudiera utilizar en la realización de este artículo, relacionado con la antropometría nutricional.

Determinación del riesgo de tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda en pacientes hospitalizados en un servicio de Medicina Interna

Determination of the risk of lung thromboembolism and deep venous thrombosis in patients hospitalized in an internal medicine service

Acuña B. Rosmel¹, Rojano R. Jairo², Alam D. Bernardo³

RESUMEN

Objetivo General: Determinar el riesgo de Tromboembolismo pulmonar (TEP) y Trombosis venosa profunda (TVP) en un grupo de pacientes con patologías médicas. **Métodos:** Se realizó un estudio, unicéntrico, descriptivo, longitudinal, en pacientes > 18 años, ingresados por un periodo mayor de 72 horas en el servicio de medicina interna del Hospital Central del IVSS "Dr. Miguel Pérez Carreño", aplicando los modelos de evaluación de riesgos de Padua y Caprini. **Resultados:** La muestra estuvo representada por 114, el promedio de edad fue de 51 años ± 23, de mayoría femenina con 55 %, el principal diagnóstico de ingreso hospitalario, fue de origen infeccioso con 42,2 %. La escala Padua clasificó como bajo riesgo al 88,6 % y Caprini en alto riesgo al 36,8 %. El primer factor de riesgo fue la edad > 40 años con 82,46 %. El 3,51 % de los pacientes presentaron un evento tromboembólico, teniendo positividad en el Dímero D con una media de 733,7 ± 181,3, al igual el eco-doppler venoso y en el caso de TEP, el angiotac pulmonar evidenció trombo de la rama derecha de la arteria pulmonar. Los dos factores de riesgo en este grupo estuvo dado por la edad (>65 años) y tasa de filtración glomerular <90 mL/min/1.73m². El modelo de evaluación de riesgos de Padua presentó mayor capacidad predictiva (p < 0,05). **Conclusión:** La presencia de ETEV fue baja, a pesar que la muestra evaluada presentaba factores de riesgo y sin terapia trombo profiláctica, que evidencia la necesidad de evaluar los modelos de riesgos en pacientes con patologías médicas hospitalizados.

Palabras clave: Trombosis venosa profunda; tromboembolismo pulmonar; Escala de Padua; Escala de Caprini. Patologías médicas, Hospitalización

ABSTRACT

General Objective: To determine the risk of pulmonary thromboembolism (PET) and deep vein thrombosis (DVT) in a group of patients with medical pathologies. **Methods:** A longitudinal, descriptive, single-center study was conducted in patients > 18 years, admitted for a period of more than 72 hours in the internal medicine service of the Central Hospital of the IVSS "Dr. Miguel Pérez Carreño", applying the Padua and Caprini risk assessment models. **Results:** The sample was represented by 114, the average age was 51 years ± 23, mostly female with 55 %, the main diagnosis of hospital admission, was of infectious origin with 42,2 %. The Padua scale classified 88,6 % as low risk and Caprini as high risk 36.8 %. The first risk factor was age > 40 years with 82,46 %. 3,51% of the patients presented a thromboembolic event, having a D-Dimer positivity with a mean of 733,7 ± 181,3, like venous echo-Doppler and, in the case of PET, pulmonary angiotac showed thrombus of the right branch of the pulmonary artery. The two risk factors for this group were given by age (> 65 years) and glomerular filtration rate <90 mL / min / 1.73m². The Padua risk assessment model showed greater predictive capacity (p < 0.05). **Conclusion:** The presence of VTE was low, despite the fact that the sample evaluated presented risk factors and without thromboprophylactic therapy, which shows the need to evaluate the risk models in patients with hospitalized medical conditions.

Keywords: Deep venous thrombosis; pulmonary embolism; Padua scale; Caprini scale. Medical pathologies, Hospitalization

1. Residente de segundo año del Postgrado de Medicina Interna, Miembro del grupo de Gestión Clínica del Centro Biomédico de Investigación en Medicina Interna - CEBIMI, Universidad Central de Venezuela, Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales "Dr. Miguel Pérez Carreño", Caracas, Venezuela.
2. Médico Internista - Reumatólogo - Magister Scientiarum de Epidemiología, Adjunto del Postgrado de Medicina Interna, Director del Centro Biomédico de Investigación en Medicina Interna - CEBIMI, Universidad Central de Venezuela, Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales "Dr. Miguel Pérez Carreño", Caracas, Venezuela.
3. Médico Internista, Director del Postgrado de Medicina Interna, Coordinador del Grupo de Gestión Clínica del Centro Biomédico de Investigación en Medicina Interna - CEBIMI, Universidad Central de Venezuela, Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales "Dr. Miguel Pérez Carreño", Caracas, Venezuela.

Autor correspondiente: Rojano Rada Jairo Teléfono (+58) 212 - 8481589 cebimehmpc@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La trombosis venosa profunda (TVP) se caracteriza clínicamente por la presencia de dolor local en la extremidad afectada y edema asimétrico principalmente. El 50 % de los pacientes presentan signos clínicos como dolor a la dorsiflexión del pie (signo de homans), red venosa visible (signo de pratt) y dolor a la digitopresión de región gemelar (signo de ollow) ⁽¹⁾. En tanto el Tromboembolismo Pulmonar (TEP) es la impactación de un émbolo sanguíneo o graso en la vasculatura pulmonar general un aumento de la resistencia y la postcarga del ventrículo derecho ⁽²⁾. Históricamente ⁽³⁾ ha sido un tema que se ha estudiado en pacientes quirúrgicos, sin embargo, actualmente entre el 70 y 80 % de los TEP y 50 y 70 % de los eventos de TVP sintomáticos asociados a hospitalización, ocurren en pacientes no quirúrgicos. En Venezuela, la Enfermedad Tromboembólica (ETE) representa un 9,7 % de frecuencia según la data publicada en el III consenso ⁽⁴⁾ venezolano de enfermedad tromboembólica. Las escalas de predicción más generalizadas son la de Padua ⁽⁵⁾, y la de Caprini ⁽⁶⁾.

Los factores de riesgo primarios y secundarios conocidos con esta entidad, están relacionados con la clásica tríada de Rudolf Virchow, y dentro de los cuales se destacan los factores de riesgo adquiridos o las condiciones predisponentes para la trombosis que incluyen un evento trombótico previo, cirugía mayor reciente, presencia de un catéter venoso central, trauma, inmovilización, neoplasia maligna, embarazo, uso de anticonceptivos orales o heparina, trastornos mieloproliferativos, síndrome antifosfolípido (APS) y otras enfermedades médicas ⁽⁷⁾ importantes, esto se correlaciona con los hallazgos del estudio de Spencer y col. ⁽⁸⁾, que encontraron que las seis características médicas preexistentes más prevalentes de los pacientes fueron más de 48 horas de inmovilidad en el mes anterior (45 %), hospitalización en los últimos tres meses (39 %), cirugía en los últimos tres meses (34 %), malignidad en los últimos tres meses (34 %), infección en los últimos tres

meses (34 %), hospitalización actual (26 %).

Cabe resaltar, que la guía de American College of Chest Physicians (ACCP) está basada en gran parte en estudios clínicos aleatorizados de trombopprofilaxis con HBPM vía subcutánea una vez al día versus heparina no fraccionada (HNF) vía subcutánea tres veces al día en pacientes médicos. Sin embargo, la trombopprofilaxis en los enfermos médicos es un escenario desafiante, ante la controversia de mayor riesgo de sangrado en los pacientes médicos y una menor incidencia de TVP descrita en los ensayos clínicos ⁽⁹⁾.

Para nuestra práctica médica, no deja de ser un reto la situación socio-económica que vive Venezuela, ya que limita el cumplimiento de ciertas estrategias terapéuticas como la trombopprofilaxis, siendo esta una motivación para realizar la presente investigación, cuyo objetivo general fue evaluar el riesgo de TVP y TEP en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS) "Dr. Miguel Pérez Carreño" (HMPC), sin uso de trombopprofilaxis debido a la no disponibilidad farmacológica institucional.

MATERIAL Y METODO.

Se realizó un estudio, unicéntrico, descriptivo, longitudinal, donde se evaluó el riesgo de la presencia de trombosis venosa profunda (TVP) y tromboembolismo pulmonar (TEP) en pacientes ingresados en los servicios de emergencia y hospitalización del departamento de medicina interna del Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS) "Dr. Miguel Pérez Carreño" en el periodo septiembre - noviembre 2019, se establecieron como criterios de inclusión pacientes mayores de 18 años, ingresados por un periodo mayor de 72 horas. Se excluyeron aquellos pacientes trasladados a un servicio quirúrgico u otro hospital, con alta hospitalaria, TVP o TEP al momento de la evaluación, en tratamiento con anticoagulantes orales, con hemorragias activas durante el ingreso o estancia hospitalaria.

Como objetivos específicos se definieron la descripción de las características sociodemográficas y clínicas, la aplicación de la escala de Padua y Caprini y la determinación de la frecuencia de TVP, tromboembolismo pulmonar en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño".

Previo a la firma de consentimiento informado, por parte de los pacientes con patologías médicas que cumplieron con los criterios de inclusión, se da inicio por parte de los investigadores de la primera fase que consistía en la recolección de datos, mediante un modelo de registro, donde se diligenció el número de historia clínica de ingreso, antecedentes personales, factores de riesgo, examen físico, estratificación de riesgos mediante la escala de Padua donde cada variable tiene un puntaje que va desde 1 a 3 puntos y cuya sumatoria determina el grado de riesgo como alto y bajo y la de Caprini que discrimina el riesgo mediante lista de exposición a factores de riesgo (enfermedad actual o procedimientos) y factores de riesgo predisponentes (características clínicas y genéticas), clasificando los grupos en cuatro categorías (riesgo bajo, moderado, alto y muy alto).

Culminada la primera fase se realizó un seguimiento cada 48 horas del paciente

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes

Variables	Pacientes N = 114
Genero F/M	63 (55.3%)/51(44.7%)
Edad (años) (*)	51 ± 23
Procedencia	
Urbano	97 (85%)
Rural	17 (15%)
Condición Laboral	
Desempleado	70 (61%)
Empleado	44 (39%)
Estancia Hospitalaria (días) (*)	9 ± 9.3

(*) media ± desviación estándar

durante la hospitalización, hasta su egreso, con la finalidad de detectar si presentó TVP o TEP durante la estancia hospitalaria. En aquellos pacientes positivos en el diagnóstico, se les realizó Dímero D, eco doppler venoso de miembros inferiores, y gasometría, angiotac. Una vez confirmado el diagnóstico se prescribía anticoagulación.

Se calculó la media y desviación estándar de las variables cuantitativas; en el caso de las variables cualitativas, se calcularon sus frecuencias y porcentajes como técnica del análisis descriptivo, utilizando el software Microsoft Excel 2016. La comparación entre las variables cualitativas se realizó a través de la prueba de Chi-cuadrado con un 95 % de confianza. Aquellos valores de $p < 0,05$ se consideraron estadísticamente significativas. Este análisis fue realizado en el paquete estadístico SPSS en su versión 20.

El presente estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética del Hospital General del IVSS Dr. Miguel Pérez Carreño en cumplimiento de lo establecido por la declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Características sociodemográficas y clínicas.

De 146 pacientes evaluados, 114 cumplieron con los criterios de inclusión, donde el promedio de edad fue de 51 ± 23 años, predominó el género femenino con 55 % (n=63). El promedio de estancia hospitalaria fue de $9 \pm 9,3$ días (Tabla 1).

Los pacientes presentaban peso normal en un 56,6 % (n=68) y en segundo lugar estaban los pacientes con sobrepeso con 21,9 % (n=25). En relación con las cifras de presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD), tuvieron un promedio de $135 \pm 23,3$ (mmHg) y 80 ± 101 (mmHg) respectivamente.

En el análisis realizado a los estudios complementarios, se encontraron los siguientes hallazgos: Los leucocitos registraron un promedio de $12,600 \pm 9,562$ (por mm^3), la hemoglobina (Hb) (gr/dl) fue de $10,6 \pm 2,63$, las plaquetas con un promedio fueron de

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes

Variables	Pacientes N = 114 (%)
PESO	
Bajo peso	6 (5.3 %)
Normal	68 (59.6 %)
Sobrepeso	25 (21.9%)
Obesidad	15 (13.1%)
Cifras Tensionales	
Presión Arterial Sistólica (*)	135 ± 23.3 (mmHg)
Presión Arterial Diastólica (*)	80 ± 101 (mmHg)
Estudios Complementarios	
Leucocitos (*)	12.600 ± 9.562 (mm3)
Hemoglobina (*)	10.6 ± 2.73 (gr/dl)
Plaquetas (*)	114.000 ± 147.599 (mm3)
Creatinina (*)	1.63 ± 1.67 (mg/dl)
Comorbilidades	
HTA	77 (67,5%)
DM tipo 2	45 (39,4%)
ERC	29 (25,4%)
ECV	27 (23,6%)
Hipercolesterolemia	22 (19,3%)
Hipertrigliceridemia	23 (20,1%)
Enfermedad coronaria	16 (14%)
Hipotiroidismo	6 (5,2%)
Enfermedad arterial periférica	3 (2,6%)
Tabaquismo	35 (30.7%)
Diagnóstico de Ingreso Hospitalario	
Infecioso	48 (42,2%)
Nefropatía	24 (21%)
Otros	23 (20,2%)
Neurológico	14 (12,3%)
Metabólico	5 (3,4%)
Riesgo por Escala Padua	
Riesgo bajo	101(88,6%)
Riesgo alto	13 (11,4%)
Riesgo por Escala Caprini	
Riesgo bajo	17 (14,9%)
Riesgo moderado	19 (16,6%)
Riesgo alto	36 (31,5%)
Riesgo muy alto	42 (36,8%)

(*) media ± desviación estándar

Abreviaturas: Hipertensión Arterial (HTA), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM), Enfermedad Renal Crónica (ERC), Enfermedad cerebrovascular (ECV)

114.000 ± 147.599 (por mm^3), y la creatinina con $1,63 \pm 1,67$ (mg/dl).

Sobre la condición laboral el 61 % (n=70) se encontraban desempleados y en su mayoría los participantes eran de procedencia urbana en un 95 % (n=85). En cuanto a los antecedentes patológicos, se evidenció que la mayoría de los pacientes presentaban antecedentes de hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo y enfermedad cerebro vascular, representado por un 67,54 % (n=77), 39,47 % (n=45), 30,7 % (n=35) y 23,6 % (n=27) respectivamente.

El diagnóstico de ingreso hospitalario, estuvo representado por las causas infecciosas con 42,2 % (n=48), en segundo lugar, estaba el grupo de enfermedades nefrológicas en un 21 % (n=24) y en tercer lugar se encontraban el grupo de otras enfermedades 20 % (n=23).

De igual manera en relación al riesgo de presentar enfermedad tromboembólica venosa (ETE), se obtuvo que de acuerdo al score de Padua un 88,6 % (n=101) de la muestra se clasificó como bajo riesgo y el 11,4 % (n=13) se incluyó en paciente de alto riesgo, sin embargo, según la escala de Caprini el 36,8 % (n=43) y 31,58 % (n=36) del total de la muestra se clasificó como muy alto riesgo y alto riesgo correspondientemente (Tabla 2).

Presencia de factores de riesgos en los pacientes para desarrollar enfermedad tromboembólica (TVP/TEP).

La evaluación de la presencia de los factores de riesgos de los pacientes desarrollar ETE, los datos más representativos estuvieron dados principalmente por la edad mayor de 40 años con 82,46 % (n=94), seguido

Tabla 3. Presencia de factores de riesgo en los pacientes para desarrollar TVP/TEP.

Variables	n	%
Factores de Riesgo		
Edad > 40 años	94	82,46
Obesidad IMC >30	23	20,18
Hipertensión arterial no controlada	41	35,96
Diabetes y dislipidemias	36	31,58
Nefropatías en diálisis	18	15,79
Uso de anticonceptivos	12	10,53
Infarto al miocardio	14	12,28
Insuficiencia Cardíaca	20	17,54
Valvulopatías	3	2,63
Neumonías y/o sepsis	18	15,79
Hipertensión pulmonar	3	2,63
Catéter o marcapasos	29	25,44
Positivos para trombofilias	5	4,39
Hipertensión pulmonar	3	2,63
Lupus Eritematoso sistémico	1	0,88

por hipertensión arterial no controlada con 35,96 % (n=41), la diabetes y dislipidemias tuvo una representación del 31,58 % (n=36), con 25,44 % (n=29) se ubicó el uso de catéter o marcapaso y por último se encontró la obesidad con una distribución de 20,18 % (n=23) (Tabla 3).

Características basales de los pacientes con diagnóstico de Trombosis venosa profunda (TVP) y Tromboembolismo pulmonar (TEP). El número de pacientes que presentaron

una ETEV fue de cuatro (n=4) casos (3,51 %), tres (3) casos con trombosis venosa profunda (TVP) y un (1) caso tromboembolismo pulmonar (TEP), en relación con el género hubo una distribución equitativa (2 hombres y 2 mujeres), tres (75 %) casos eran mayores de 65 años. En cuanto a la PAS y la PAD tres (75 %) casos se encontraban en rango normal. Se realizó el cálculo de la tasa de filtración glomerular mediante la ecuación CK-EPI, evidenciando que 75 % (n=3) de los casos presentaban compromiso del funcionalismo renal, igualmente 3 casos presentaban anemia. La escala Padua ubicó a todos los pacientes en alto riesgo y la de Caprini distribuyó el riesgo en un caso moderado, dos en alto y un caso en muy alto (Tabla 4).

Evaluación diagnóstica de los pacientes que desarrollaron TVP/TEP.

Los estudios complementarios realizados para confirmar el diagnóstico fueron el Dímero D que fue positivo en todos los casos con una media de 733.7 ± 181.3 , el eco-doppler venoso también fue positivo con un predominio del miembro inferior izquierdo (n=2). En el paciente que presentó el TEP, la gasometría evidencia cuadro de hipoxemia, con un gradiente (A-a) O₂ elevado (36,23 mmHg), realizándose la angiogramografía de tórax reportando obstrucción por trombo de la rama derecha de la arteria pulmonar,

Tabla 4 Características basales de los pacientes con diagnóstico de Trombosis venosa profunda (TVP) y Tromboembolismo pulmonar (TEP)

Caso	Género	Edad	Diagnóstico	IMC kg/m ²	PAS mmHg	PAD mmHg	TFG*	Hb g/dl	Plaquetas mm ³	Padua	Caprini
1	M	49	TEP	25.5	150	90	78.4	11	394.000	Alto	Moderado
2	F	70	TVP	28.7	115	100	62.3	12	276.000	Alto	Muy alto
3	F	66	TVP	19	110	70	108	9.4	252.000	Alto	Alto
4	M	77	TVP	24.8	115	80	14.5	7.4	342.000	Alto	Alto

Abreviaturas: IMC: índice de masa corporal, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, Hb: hemoglobina

*TFG: tasa de filtración glomerular, estimada por CK-EPI, mL/min/1.73m²

Tabla 5. Evaluación diagnóstica de los pacientes que desarrollaron TVP/TEP.

Variables	Pacientes N = 114 (%)
Enfermedad Tromboembolica	
TVP	3 (0.02)
TEP	1 (0.008)
Dímero D (*)	733.7 ± 181.3
Ecodoppler Venoso	
MI Derecho	1 (0.008)
MI Izquierdo	2 (0.017)
Angiotac Pulmonar Positivo	1 (0.008)
Gasometría	
PH	7.41
PaCO ₂	35.6 mmHg
PaO ₂	60 mmHg
CO ₂ H-	25 mEq/l
Sat O ₂	87%

(*) media ± desviación estándar
MI: miembro inferior

instaurándose terapia con Enoxaparina subcutánea y Warfarina. Todos los pacientes tuvieron una evolución satisfactoria (Tabla 5).

Correlación entre la presencia de TEV/TEP con respecto la escala de Padua.

Se resalta que los cuatro eventos tromboembólicos (TEV/TEP), se presentaron en los 7 primeros días de hospitalización, y los mismos fueron pacientes clasificados como alto riesgo y muy alto riesgo según escala de Padua y Caprini respectivamente. Para lo cual se realiza una correlación entre el riesgo según Padua para ETEV y la presencia de la misma, evidenciando que de 4 pacientes positivos para ETEV todos fueron clasificados como alto riesgo según Padua, y aquellos clasificados en riesgo bajo por la mencionada escala, ninguno presentó tromboembolismo pulmonar, ni trombosis venosa profunda. Asociación que resultó estadísticamente significativa con un Chi cuadrado: 28,41; p < 0,05 (Tabla 6).

DISCUSIÓN

En la muestra del presente trabajo predominó el género femenino (61%), exhibiendo similitud con lo descrito en el estudio realizado por Sáenz et al.⁽¹⁰⁾ que presentó un 54.7 %, sin embargo, tres de los cuatro pacientes que presentaron enfermedad tromboembólica venosa durante la hospitalización eran del género masculino. La distribución de las comorbilidades de los pacientes, coinciden con el análisis realizado por Molero et al.⁽¹¹⁾, en nuestra institución hospitalaria en el año 2005, donde las enfermedades cardiovasculares tienen gran representatividad, así como el tabaquismo. Martínez y col.⁽¹²⁾ describieron que la primera causa de ingreso hospitalario en el servicio de urgencia del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño, eran las enfermedades infecciosas, lo cual se mantiene con los hallazgos obtenidos en nuestros resultados.

Así mismo se evaluaron factores de riesgo para desarrollo de tromboembolismo pulmonar y/o trombosis venosa profunda, dentro de los principales factores predisponentes se encontraron la edad mayor de 40 años, hipertensión arterial no controlada, diabetes mellitus, dislipidemias y obesidad, en contraste, estos se diferencian de los resultados obtenidos en la investigación realizada por Mlačo y col.⁽¹³⁾ los cuales sugieren mayor probabilidad de desarrollar ETEV en pacientes con antecedentes enfermedades neoplásicas y el tratamiento quirúrgico, según su muestra evaluada.

En el estudio de Aguilar y col.⁽¹⁴⁾, obtuvo que el mayor grupo de riesgo se ubicó en moderado (40 %), seguido del alto riesgo (34 %) según la escala Caprini, en cambio en este estudio el grupo de alto riesgo fue el más representativo con 36,8 % y luego se situó el de alto riesgo con 31,5 %. La escala de Padua estimó la mayoría en bajo riesgo (88,6 %) resultado también

Tabla 6. Correlación entre la presencia de TEV/TEP y la predicción de riesgo según la escala Padua.

		TEV/TEP	
		SI	NO
PADUA	Alto riesgo	4 (100%)	9 (11,4%)
	Bajo riesgo	0	101(88,60%)

Chi cuadrado: 28,41; p <0,05

diferente al estudio de Martínez y col. ⁽¹⁵⁾.

Khalafallah y col. ⁽¹⁶⁾, realizaron un estudio en pacientes médicos hospitalizados evidenciando que solo el 5,5 % (54/986) desarrollaron tromboembolismo venoso, resultados equiparables al actual trabajo donde 3,51 % (4/114) presentó algún evento tromboembólico, siendo una cifra baja, adicionalmente ninguno de los pacientes recibió terapia trombotrófica, debido a los problemas institucionales que se presentaban al momento del estudio, con respecto a la disponibilidad de estos fármacos.

Este hallazgo puede evidenciar que la aparición de TVP en pacientes hospitalizados en servicios médicos es muy baja, incluso menos frecuente en pacientes con patologías agudas, lo cual puede sugerir un cuidadoso análisis del balance riesgo/beneficio en el uso de terapia anticoagulante en esta población, como lo demostró Loffredo y col. ⁽¹⁷⁾.

Los pacientes que desarrollaron TVP/TEP en su mayoría eran > 65 años de edad y con compromiso del funcionalismo renal, que se correlaciona con el documento sobre epidemiología del tromboembolismo venoso Heit J ⁽¹⁸⁾, que describe las tasas de incidencia aumentan notablemente con la edad de hombres y mujeres y también menciona el compromiso renal, entre otras como factores de riesgo. En cuanto a las puntuaciones de las escalas de riesgo Padua y Caprini, sus valores predijeron los casos de TVP, a diferencia del caso de TEP donde Padua lo ubicó en alto riesgo y Caprini en moderado. En el estudio realizado por Chen X

y col. ⁽¹⁹⁾, demostró que, en pacientes hospitalizados chinos, Caprini tiene una sensibilidad más alta pero una especificidad más baja que Padua, concluyendo que Caprini tiene una mejor capacidad predictiva que Padua RAM.

En este estudio existió, una estrecha relación entre el riesgo de ETEV según Padua y la presencia de la misma ya que de los 4 pacientes positivos para ETEV, todos tenían alto riesgo de acuerdo de acuerdo al score de Padua, lo cual otorga un mejor rendimiento de la predicción del riesgo, que coincide con los resultados obtenidos en el estudio de Concordancia ⁽²⁰⁾ entre las escalas de predicción de riesgo de tromboembolia venosa, que concluyó que la escala Padua el modelo de evaluación de riesgos que mejor predijo los episodios de ETV a los 90 días entre los pacientes clasificados de alto riesgo.

CONCLUSIONES

El tratamiento hospitalario del tromboembolismo venoso ⁽²¹⁾ representa una considerable carga económica, en comparación con los costos relativamente bajos de la trombotrófica. Por lo tanto, es indispensable que las instituciones hospitalarias adopten estrategias de trombotrófica acorde con las características de sus poblaciones y estandaricen el modelo de evaluación de riesgos que tenga mejor rendimiento predictivo.

Consideramos que se debe propiciar un enfoque para pacientes hospitalizados con patologías médicas, que permita seleccionar a aquellos pacientes que probablemente obtengan beneficios, mientras se minimiza los efectos deletéreos de la terapéutica.

Conflicto de Intereses.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y no reciben fondos para este trabajo de ninguna organización pública o privada.

Financiamiento

El Centro Biomédico de Investigación de Medicina Interna - CEBIMI, brindo financiación al presente trabajo.

REFERENCIAS

1. Torres N, Torres A. Factores de riesgo para trombosis en pacientes. Rev. Mex. Angiol, Vol. 40, Núm. 1 Ene-Mar 2012 pp 14-25.

2. Lee JO, Lee JY, Chun EJ, et al. Incidence and predictors of venous thromboembolism in medically ill hospitalized elderly cancer patients: a prospective observational study. Support Care Cancer. 2019; 27(7):2507-2515. doi:10.1007/s00520-018-4537-y

3. Aizman A, Abbott E, Rojas L. Profilaxis de enfermedad tromboembólica en pacientes hospitalizados con patología médica, estrechando las brechas entre la guía y la práctica clínica. Rev Med Chile 2011; 139: 1210-1217.

4. Sociedad de Medicina Interna, 2006. III Consenso Venezolano De Enfermedad Tromboembólica. Academia Biomédica Digital, p.14

5. Barbar S, Noventa F, Rossetto V, Ferrari A, Brandolin B, Perlati M. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. J Thromb Haemost 2010; 8: 2450-2457.

6. Caprini J, Wentworth D. Venous Thrombosis Prophylaxis. En Mansour A, Labropoulos N (eds.): Vascular Diagnosis. Chapter 14. IV.

7. Goldhaber SZ. Risk factors for venous thromboembolism. J Am Coll Cardiol. 2010;56(1):1-7. doi:10.1016/j.jacc.2010.01.057.

8. Spencer FA, Emery C, Lessard D, Anderson F, Emani S, Aragam J, et al. The Worcester Venous Thromboembolism study: a population-based study of the clinical epidemiology of venous thromboembolism. J Gen Intern Med. 2006;21(7):722

9. Spyropoulos AC, Raskob GE. New paradigms in venous thrombotrófica of medically ill patients. Thromb Haemost. 2017; 117(9):1662-1670. doi:10.1160/TH17-03-0168.

10. Sáenz O, Vergara E, González F, Bonilla P, Rusi J, Lozano, Rojas Angélica. Estudio PETRO: evaluación de trombotrófica y riesgo embólico en pacientes hospitalizados en una institución de tercer nivel en Bogotá, Colombia. Rev Colomb Neurol. Vol 29 N° 1. 2017.

11. Molero S, Guzmán J, Rodríguez O, Mijares M. Trombosis Venosa Profunda en el Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño." VITAE Academia Biomédica Digital. No. 24 Jul-Sept 2005.

12. Martínez X, Rojano J. Monitorización y estratificación de ingresos en el área de medicina interna en un centro de cuarto nivel. Coordinación de Postgrado, Universidad Central de Venezuela; 2016.

13. Mlaco A, Mlaco N, Bejtovic D, Dzibur A, Spuzic M. Venous Thromboembolism During Ten-year Follow up on Clinical Center University of Sarajevo. Mater Sociomed. 2019 Jun; 31(2): 84-87.

14. Aguilar O, Russi M, Rivera M. Prevalencia de factores de riesgo para enfermedad trombotrófica venosa en pacientes hospitalizados en el Servicio de Urgencias. Arch Med Urgen Méx. Vol. 2, Núm. 2 - Mayo-Agosto 2010. pp 68-73.

15. Martínez C, Mondragón A, Maluche A, Tovar J, Salamanca D, Trujillo G. Experiencia en el uso de trombotrófica farmacológica en un hospital colombiano de tercer nivel. Acta méd. Peru. 2018 Abr; 35(2): 108-115.

16. Khalafallah AA, Kirkby BE, Wong S, et al. Venous thromboembolism in medical patients during hospitalization and 3 months after hospitalization: a prospective observational study. BMJ Open 2016; 6: e012346. Doi: 10.1136/bmjopen-2016-012346.

17. Loffredo L, Arienti V, Vidili G, Cogliati C, Battaglia S, Perri L, et al. Low Rate of Intrahospital Deep Venous Thrombosis in Acutely Ill Medical Patients: Results From the AURELIO Study. Mayo Clinic Proceedings, Volume 94, Issue 1, 37 - 43.

18. Heit J. Epidemiology of venous thromboembolism. Nat Rev Cardiol. 2015 Aug; 12(8): 464-474.

19. Chen X, Pan L, Deng H, et al. Risk Assessment in Chinese Hospitalized Patients Comparing the Padua and Caprini Scoring Algorithms. Clin Appl Thromb Hemost. 2018; 24(9_suppl):127S-135S. doi:10.1177/1076029618797465.

20. Smilg C, Tornel G, Trujillo J. Concordancia entre las escalas de predicción de riesgo de tromboembolia venosa. Med Clin. Vol. 150. Núm. 2. pp 61-63.

21. Gussoni G, Foglia E, Frasson S, et al. Real-world economic burden of venous thromboembolism and antithrombotic prophylaxis in medical inpatients. Thromb Res. 2013; 131(1):17-23. doi:10.1016/j.thromres.2012.10.008.

La Formación del Talento Humano en el Área de la Salud en las Zonas Económicas Especiales de Venezuela. Retos y Logros (I)

The Formation of Human Talent in the Area of Health
in the Special Economic Zones of Venezuela.
Challenges and Achievements.
(I)

Miguel Alfonzo ⁽¹⁾; Zuleima Osuna ⁽²⁾; Carmen Alicia Ramírez ⁽³⁾;
Angélica López ⁽⁴⁾; Alí Angulo ⁽⁵⁾; José Mata ⁽⁶⁾

RESUMEN

A partir del gobierno de Hugo Chávez, la salud y la educación se convirtieron en derechos consagrados en la Constitución de 1999, por lo cual, las políticas públicas se aplicaron desde el principio para que no fuera letra muerta y saldar la deuda social que dejaron los gobiernos neoliberales de la IV República. Es por ello que una de las acciones, entre otras, que se ejecutaron para impulsar la inclusión a la educación universitaria (EU) fue el de crear el Sistema Nacional de Ingreso (SNI), hecho que ocurrió en el 2008 en el CNU, y posteriormente se ratificó y modificó en el 2014. Con el fin de estudiar los efectos de tales políticas, en esta primera parte del trabajo, se enfocó como ha sido la inclusión a las instituciones de educación universitaria (IEU) a nivel nacional, especialmente en el área de las Ciencias de la Salud, mediante un análisis descriptivo y comparativo de los parámetros académicos: **Demanda, oferta académica y asignación de cupos por las IEU; la matrícula universitaria y el número de egresados** durante los últimos 20 años; así como la **inversión financiera** por Estado a la EU. Los resultados obtenidos reflejan el incremento de la inclusión a la EU por las mayorías del país, logrando la formación del talento humano para el sector salud, en el cual hay muchas necesidades. A pesar de estos esfuerzos, aún existen problemas serios sobre el proceso de inclusión y la cobertura de la oferta académica.

Palabras Clave: Inclusión, Educación universitaria, Sector Salud

ABSTRACT

From the Hugo Chávez government, health and education became rights enshrined in the 1999 Constitution, therefore, public policies were applied from the beginning so that it was not a dead letter and to pay the social debt left by the neoliberal governments of the IV Republic. That is why one of the actions, among others, that were carried out to promote inclusion in university education (EU) was to create the National Income System (SNI), a fact that occurred in 2008 at the CNU, and later it was ratified and modified in 2014. In order to study the effects of such policies, in this first part of the work the focus was on the inclusion of university education institutions (IEU) at the national level, especially in the area of the Health Sciences, by means of a descriptive and comparative analysis of the academic parameters: **Demand, academic supply and allocation of quotas** by the SNI; university **enrollment** and the **number of graduates** during the last 20 years; as well as the **financial investment** by State to the EU. The results obtained reflect the increase in inclusion in the EU by the majority of the country, achieving the training of human talent for the health sector, in which there are many needs. Despite these efforts, there are still serious problems regarding the inclusion process and the coverage of the academic offer.

KEY WORDS: Inclusion, University Education, Health Sector

Revisiones

1. Biólogo Celular, PhD. Inmunología. Ex Director Adjunto OPSU. Profesor Titular Medicina (UCV). Actualmente Director General de Docencia, Investigación y Extensión (INHRR). **Correo:** alfonzo.miguel@inhrr.gob.ve

2. Estadística. PhD Estadística. Ex Coordinadora del Dpto. Estadística OPSU.

3. Lic. en Educación. Unidad del Programa Nacional de Ingreso de la OPSU.

4. Lic. en Educación. Unidad del Programa Nacional de Ingreso de la OPSU.

5. TSU en informática. Dpto. Estadística de la OPSU.

6. Estudiante de Estadística (UCV). Dpto. de Estadística de la OPSU.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años 90, la capacidad del sistema público de salud del país para proveer servicios sanitarios y resolver problemas se volvió críticamente insuficiente ⁽¹⁾. No solamente había un déficit de la oferta de servicio del sistema público para la población, tal como lo describe un informe (2006) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ⁽²⁾: apenas se construyeron cinco instalaciones nuevas de atención a pacientes en el sector público entre 1980 y el año 2000, mientras que en el sector privado durante el mismo período se construyeron 400 clínicas; sino que para ese momento, no se contaba con el contingente humano que debía hacer posible el derecho a la salud y a la vida y motorizar ese sistema de salud: en Venezuela para el año 1999, se pudo comprobar que el 55 % de los médicos se encontraba trabajando en los cinco estados de ingresos per cápita más altos ⁽³⁾. Adicionalmente, aproximadamente la mitad de los 35.000 médicos ejercientes trabajaban exclusivamente en el sector privado, mientras que la otra mitad ocupaba cargos de medio tiempo o de tiempo completo en el sector público, únicamente 4.000 médicos tenían prácticas de atención primaria. Para la década del 90, se graduaron aproximadamente un número oscilante entre 1.200 y 1.500 nuevos médicos anualmente, de los que, entre el 40 y el 50 % entró directamente al sector privado y aproximadamente el 10 % dejó el país para trabajar en algún otro lugar. Mientras que para el 2004 se estimó que el país necesitaba entre 20.000 y 30.000 médicos nuevos para el servicio público, si éste había de aspirar a la cobertura universal ⁽⁴⁾.

Aunado a esto, los gobiernos que cubrieron el periodo de 1970 a 1996, disminuyeron el financiamiento para el sector salud del 13,3 % del presupuesto nacional al 7,89 % (es decir, el 1,73 % del producto interior bruto) ⁽²⁾. Como resultado de estas políticas, las condiciones de salud de los venezolanos se deterioraron: en 1999 más de cuatro millones de niños y adolescentes sufrieron desnutrición, 1,2 millones de entre 7 y 14 años de edad tuvieron desnutrición severa y el 48,9 % de la población estaba viviendo en condiciones de pobreza ⁽⁵⁾.

Ante este marco contextual-histórico, el Presidente Hugo Rafael Chávez Frías con su visión acertada, bajo el mandato de la constitución de 1999

⁽⁶⁾, la cual, redefinió la atención a la salud como un derecho fundamental de las y los ciudadanos y una responsabilidad del gobierno, y ordena el establecimiento de un sistema público de salud universal, integrado, descentralizado y participativo, financiado en su totalidad por el Estado venezolano, inició y promovió incondicionalmente, entre otras políticas públicas, el incremento de la inclusión a la Educación Universitaria (EU) en las diferentes áreas del conocimiento, pero especialmente el de la salud, precisamente, para garantizar que se cumpla este derecho a la salud.

Efectivamente, la formación universitaria ha sido una directriz de los gobiernos de Hugo R. Chávez Frías y de Nicolás Maduro, colocando como una de sus metas fundamentales, la inclusión en el sistema educativo a los venezolanos y venezolanas, mediante el derrumbe de las dificultosas formas de ingreso, logrando la equidad, y dando una visión de largo plazo en el que se inscriben los cambios sociales del país ⁽⁷⁾. Todo esto amparado por el Art. 102 de la Constitución de 1999 ⁽⁶⁾ que señala: *La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad...* A esto se suma las condiciones que debe garantizarse ese derecho en el Art 103: *Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones.*

Sin embargo, en los primeros años del proceso revolucionario, los cambios cuantitativos obtenidos no reflejaron los resultados esperados en algunos parámetros educativos, entre los cuales estaba el aumento de la participación de las mayorías en la EU. Especialmente en el área de la salud, se pudo observar que no fue tan fácil aplicar esa política de inclusión por diversos factores, especialmente, por la limitada oferta de cupos en dicha área por las diversas Instituciones de Educación Universitaria (IEU) existentes para ese momento, negadas a incrementar la oferta de los mismos ⁽⁸⁾.

Realmente, se comienza a ver los cambios a partir de la sesión del Consejo Nacional de Universidades (CNU) efectuada el 11 de marzo de 2008, don-

de se decide crear el Sistema Nacional de Ingreso (SNI), el cual consiste en *"un registro único para los aspirantes a la educación superior, la eliminación de todas las pruebas internas de admisión en las universidades públicas y continuar con el perfeccionamiento del sistema de ingreso de la educación superior"* (Gaceta Oficial N° 38.896, 26 de marzo de 2008) ⁽⁹⁾, cuyas pautas fueron aprobadas posteriormente por el CNU, denominadas "Pautas Para el Ingreso a la Educación Superior" (Gaceta Oficial N° 39.190, 01 de junio del año 2009) ⁽¹⁰⁾. Posteriormente, en la sesión del CNU (16 de diciembre de 2014), se ratifica la decisión del 11 de marzo del 2008 y perfecciona el instrumento de ingreso a la educación universitaria que contempla cuatro variables con una determinada ponderación: a) Índice Académico (50 %); b) Condiciones socioeconómicas (30 %); c) Territorialización (15 %); y d) Participación extracurricular de los aspirantes (5 %), según resolución N° 491 (publicada en la Gaceta Oficial N° 40.660 del 14 de mayo de 2015 ⁽¹¹⁾.

Esta nueva propuesta democratizaba aún más el ingreso de los aspirantes, cambiando la ponderación anterior, la del año 2008, de 97,5 % para el Índice Académico y 2,5 % para el resto de las consideraciones. Con esta nueva ponderación, se considera tomar en cuenta las variables, incluyendo la académica, que realmente influyen sobre el aspirante frente a las oportunidades de estudio, haciéndolas coincidir con los planes de desarrollo de las regiones, y permitiendo una mayor adherencia a su territorio local ⁽⁸⁾.

Con referencia a la mayor inclusión para el área de la salud, ésta comienza con la creación del Programa Nacional de Formación de Medicina Integral Comunitaria (PNFMIC), aprobado por el CNU el 17 de diciembre del 2007 (Gaceta Oficial N° 38.833) ⁽¹²⁾. El objetivo del programa es educar y formar a un número adecuado de médicos con las competencias y el compromiso requeridos para garantizar la cobertura de la totalidad de la población venezolana en cuanto a atención primaria a través del programa Barrio Adentro y proveer un número suficiente de egresados para otras especialidades y responsabilidades requeridas por el Sistema Público de Salud del país ⁽¹³⁾.

Los siguientes años, Se ha creado otras opciones de carreras o Programas Nacionales de Formación (PNF) en el sector salud, incrementando de esta

manera, la inclusión de la población venezolana a la EU para esta importante área del conocimiento que cubre al sector salud del país.

Efectivamente, con estas políticas públicas, el sector estudiantil ha sido altamente beneficiado en los últimos 20 años, aumentando el personal calificado por una efectiva formación, reflejada en el incremento de la matrícula estudiantil de las IEU, el aumento de la variedad de las opciones de la oferta académica y del número de egresados por estas instituciones, cuando se comparan tales valores con los obtenidos en la denominada IV República ⁽⁷⁾.

OBJETIVO

Con el fin de estudiar cómo ha sido el impacto de estas políticas de inclusión a la EU por parte del Estado venezolano, especialmente, para la formación en el sector salud, este estudio se dividió en dos partes, las cuales tienen un carácter cuantitativo, que, mediante el análisis descriptivo y comparativo, se quiere investigar en la primera parte, cómo han sido los cambios para la matrícula universitaria, el ingreso a la EU, la demanda y oferta de los cupos en las áreas del conocimiento, por parte de las IEU a nivel nacional, enfatizando el área de las Ciencias de la Salud. Además, queremos estudiar los cambios en el número de nuevas IEU de gestión pública en el país, así cómo ha sido soportado financieramente estos cambios estructurales de la EU mediante las políticas de inversión aplicadas por el Estado venezolano durante los años en que se ha desarrollado la Revolución Bolivariana.

La segunda parte del estudio (en otro artículo de revisión), nos enfocaremos los resultados de los cambios en la formación del talento humano en el área del conocimiento de la salud en las Zonas Económicas Especiales (ZEE) del país, analizando los mismos parámetros educativos en las IEU que conforman tales zonas (hasta el año 2017), así como ha sido el comportamiento de las IEU de gestión pública para introducir proyectos en el CNU que les permitan aumentar la oferta académica, tanto en número de cupos como en la variedad de su oferta.

Todos estos datos nos dan un panorama multiparamétrico de cómo ha sido eficiente las políticas de formación del talento humano en el área de

salud para estas ZEE en estos años de revolución.

1. INDICADORES DEMOGRÁFICOS NACIONALES

Es importante detallar previamente, para el análisis integral de los resultados obtenidos con las políticas de inclusión a la EU por el gobierno nacional, algunos elementos estadísticos a escala nacional para obtener un panorama general de la realidad del país, principalmente su población y de parámetros demográficos.

Inicialmente, es vital conocer con quienes contamos en este país. Se puede observar en la **Figura 1** la distribución de la población dentro del territorio del país, la cual, se presenta la división en tres grupos de estados por criterio poblacional, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Podemos observar un primer grupo de estados que presenta una población menor de 500.000 habitantes, un segundo grupo en el cual existe una población entre 500.000 y 1.000.000 de habitantes, y en el tercer grupo, los estados con una población mayor a un millón de habitantes. Por otra parte, en esta misma **Figura 1**, se constata que solamente una entidad, Delta Amacuro (que forma parte de la ZEE Faja Petrolífera del Orinoco), presenta una población menor a 500 mil habitantes. Sin embargo, el resto de los cinco estados que conforman esta ZEE, presentan poblaciones mayores de 500 mil (Apure, Guárico y Monagas) y mayores a un millón de habitantes (Anzoátegui y Bolívar).

POBLACIÓN TOTAL: 31.405.805 HABITANTES

En 14 entidades federal se concentra 82,36% de la población



En el caso de la ZEE Morón – Puerto Cabello, sus cuatro (4) identidades presentan poblaciones mayores de 500 mil habitantes (Edo Yaracuy y Falcón) y mayores de un millón de habitantes (Edo Aragua y Carabobo). Finalmente, la ZEE Ureña – San Antonio y la ZEE de Paraguaná están conformadas por una sola identidad, el estado Táchira (1.229.430 hab) y el estado Falcón (999.600 hab), respectivamente.

El crecimiento de la población venezolana para los próximos 30 años está graficado en la **Figura 2**, de la cual, se observa que la población total para el año 2050 prácticamente representa el incremento de 10 millones de personas, a pesar de una tasa de crecimiento (%) que decae durante estos años. Este incremento de la población, ocasiona entre otras cosas, una mayor demanda para satisfacer sus necesidades vitales: educación, salud, vivienda, trabajo, entre otras, por las cuales, el Estado debe garantizarlas, tal como lo establece la Constitución. Adicionalmente, este crecimiento poblacional del país se caracteriza para los próximos treinta (30) años por la presencia de diferenciadas tasas de crecimiento por grupo etario, tal como se observa en la **Figura 3**. Mientras que la población total va a alcanzar la cantidad de 40 millones de habitantes, los grupos etarios tendrán diferentes valores ocasionado por su diferenciada tasa de crecimiento.

El grupo etario de 0 a 14 años presenta una disminución de la tasa de crecimiento hasta el 2050; el grupo etario de 65 años y más presenta un aumento significativo de la misma. Finalmente, el grupo etario de 15 a 64 años se comporta con un crecimiento cada vez menor hasta llegar a una estabilización en el 2015. En este momento, Venezuela atravesó la llamada Transición Demográfica, la cual, implica la disminución de niñas y niños y el aumento de la población de adultos mayores. Esta situación permi-

Figura 1. Distribución de la población en el Territorio venezolano.

Nota: Proyecciones al 30 de junio, calculadas en el 2do trimestre del año 2013, con base al Censo 2011.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

te que el país obtenga el denominado Bono demográfico, fenómeno que se da cuando el volumen de la población en edad de trabajar o económicamente activa, que se ubica entre 14 y 59 años, supera a la población dependiente (niños y ancianos).

Por otra parte, la disminución de la tasa de crecimiento va a ocasionar que la población venezolana tenga una población más envejecida, con mayores necesidades de salud, donde el Estado y la sociedad deberán cubrir tales necesidades, incluyendo, todas las relacionadas a los compromisos laborales de jubilación, prestaciones sociales y seguridad social, en general.

Este comportamiento poblacional ocasionará grandes retos de planificación y eficiencias en los grandes objetivos nacionales, con el fin de satisfacer los requerimientos básicos de las futuras generaciones de venezolanos.

2. LA FORMACION DEL TALENTO HUMANO

2.1. La matrícula estudiantil del sector universitario a nivel nacional.

El incremento del ingreso a la EU por las mayorías

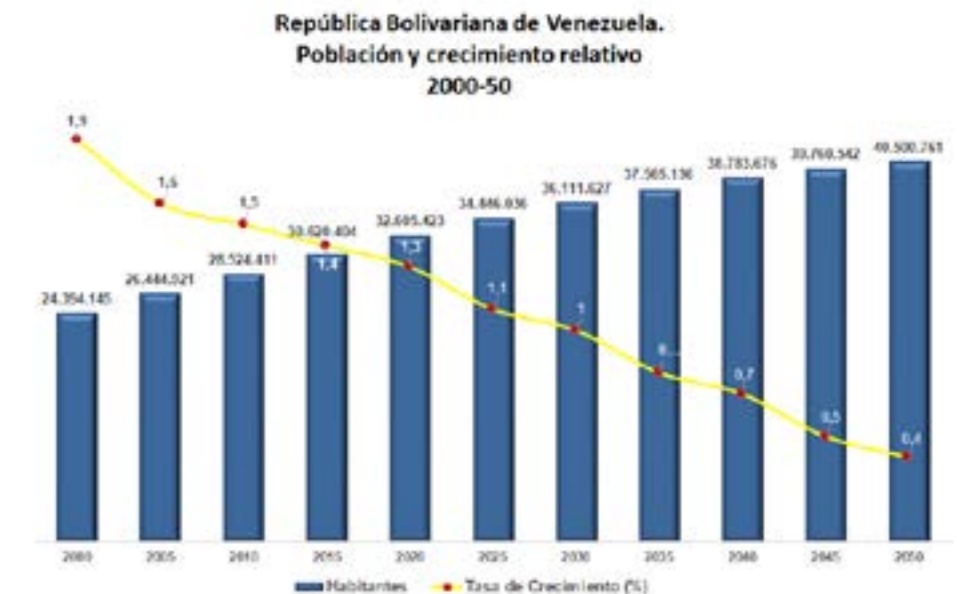


Figura 2. República Bolivariana de Venezuela. Población y crecimiento relativo, 2000-2050.

Nota: Proyecciones al 30 de junio, calculadas en el 2do trimestre del año 2013, con base al Censo 2011. **Fuente:** Instituto Nacional de Estadística.

del país ha sido una meta fundamental desde los inicios del gobierno de Hugo Chávez, y que la gestión del gobierno de Nicolás Maduro, le ha dado continuidad. A pesar de las grandes dificultades que atraviesa el país, el gobierno nacional ha hecho enormes esfuerzos para mantener esa meta. Esta política educativa se ha realizado mediante el derrumbe de las dificultosas formas de ingreso, logrando la equidad, y dando una visión de largo plazo en el que se inscriben los cambios sociales del país ⁽⁷⁾.

Uno de los impactantes resultados de esta política inclusiva ha sido el incremento de la matrícula universitaria, cuyos

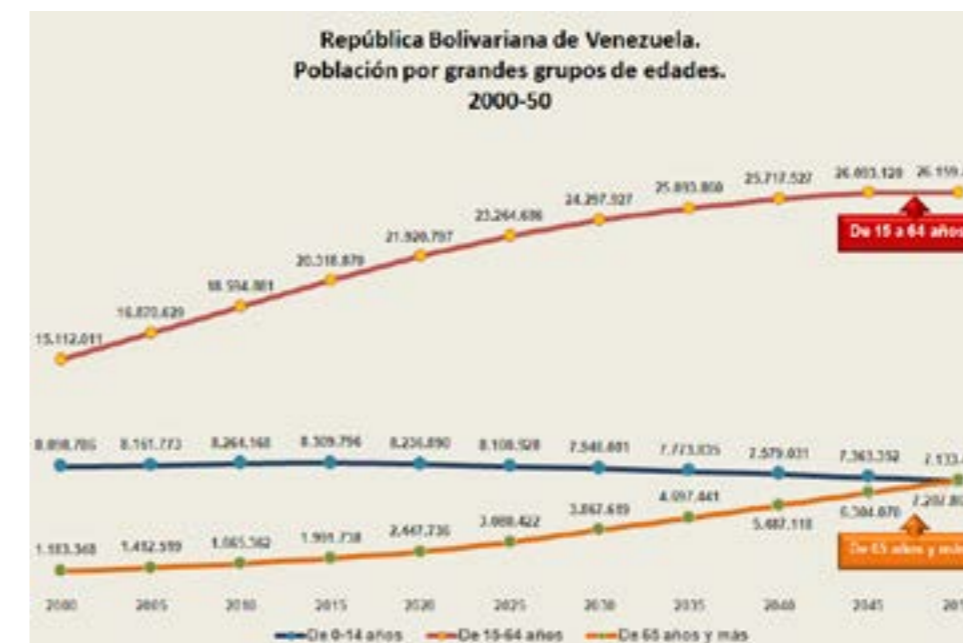


Figura 3. República Bolivariana de Venezuela. Población por grandes grupos de edad, 2000 - 2050.

Nota: Proyecciones al 30 de junio, calculadas en el 2do trimestre del año 2013, con base al Censo 2011.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

valores se pueden visualizar en la Figura 4. Se puede constatar que la misma aumentó significativamente durante la gestión del presidente Hugo Chávez Frías, manteniéndose en altos valores durante la gestión del presidente Nicolás Maduro; un logro reconocido por la UNESCO. Venezuela ocupa el 2do lugar en Latinoamérica y 5to en el mundo con mayor matrícula universitaria.

Son diversas las razones que explican este resultado, entre otras, se encuentra la creación de nuevas IEU (para el año 1998 existían 17 universidades públicas mientras que para el año 2016 existían 52, datos de la OPSU); la transformación de algunas IEU en Universidades Politécnicas Territoriales (UPT), las cuales, aumentaron su oferta académica tanto en números de cupos como en la diversidad de carreras; la creación de los PNF; la municipalización de la educación universitaria; la creación de la Misión Sucre; el aumento de la inversión financiera al subsistema universitario, llegando en algunos momentos a un 7 % del PIB (2008) ⁽¹⁵⁾.

Por otra parte, con la creación del SNI (2008) y su perfeccionamiento en el 2014, se va corrigiendo el ingreso de las mayorías, es decir, a los sectores más desfavorecidos del país a la EU. De acuerdo con las cifras aportadas por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior (MPPEs), (2008), en las principales universidades oficiales, durante el periodo 1997-2000, entre el 99 % y el 70 % de los nuevos estudiantes inscritos provenían de los estratos I, II y III (estratificación tipo Graffar) correspondientes al 20 % de la población total venezolana, mientras que sólo entre el 1 % y el 30 % de los estudiantes procedían de los estratos IV y V, correspondientes al 80 % de la población, indicando que el sistema de ingreso a la educación universitaria, para ese primer periodo de la revolución, era excluyente ⁽⁸⁾.

Este SNI se caracteriza por ser un sistema único obligatorio, aplicable a todos los aspirantes en el ámbito nacional, debe ser administrado por los organismos competentes del Estado; es decir, que tenga carácter oficial. Además, no debe tener un carácter selectivo. Debe ubicar a todos los aspiran-

Matrícula del Subsistema de Educación Universitaria 1990-2015

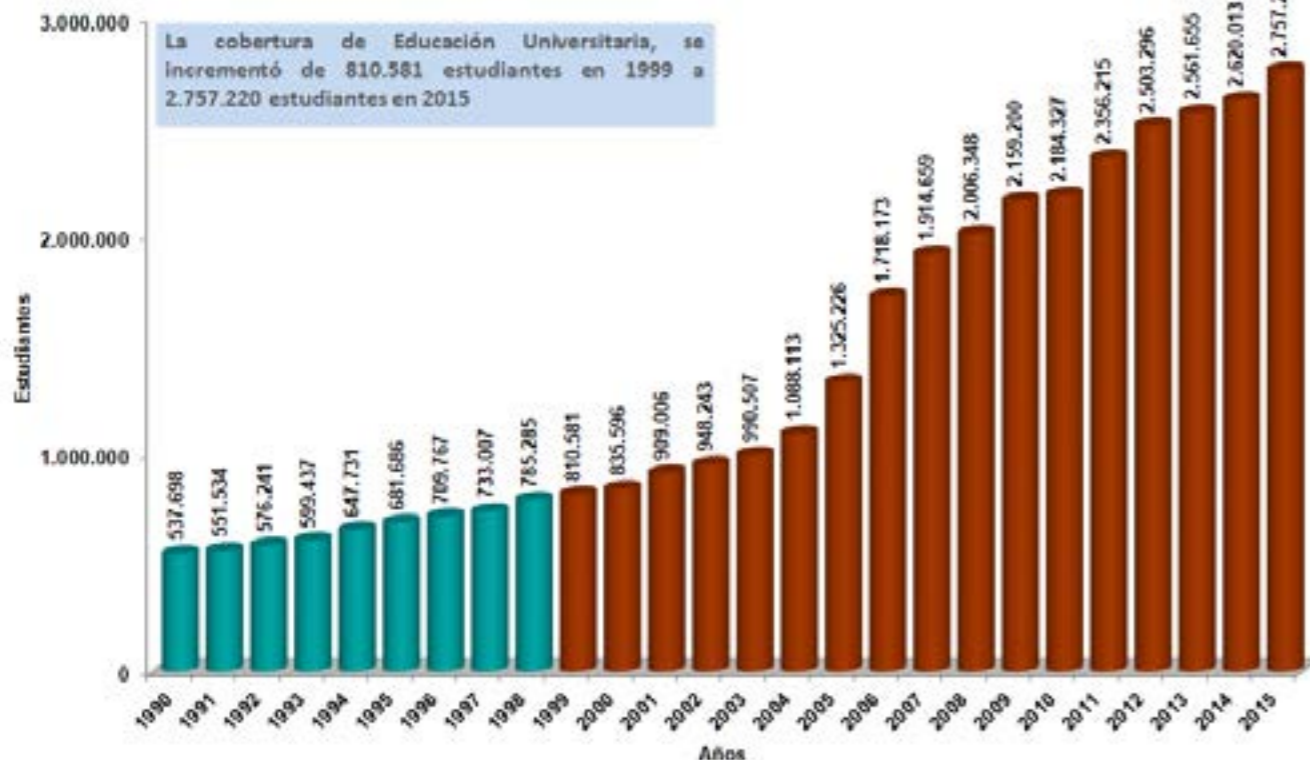


Figura 4. Matrícula del Subsistema de Educación Universitaria, 1990-2015.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología.

tes según sus aptitudes, vocaciones e intereses. En otras palabras, estos aspirantes podrán disfrutar del derecho universal a la educación, salvo por los impedimentos antes señalados: aptitudes, vocaciones e intereses. Los aspirantes no competirán entre sí, sino consigo mismo. Su meta es alcanzar los patrones de calidad que le fija la carrera o programa que el mismo haya elegido. El desempeño de su compañero no debe afectarlo, menos aún los recursos económicos y condiciones sociales de ese compañero ⁽⁸⁾.

En la **Figura 5** se verifica como tal perfeccionamiento del SNI mejoró la tasa de cobertura nacional, es decir (la cantidad de asignados en relación a la de aspirantes porcentualmente para cada año) que ha ocurrido entre los años 2013 al 2016, apreciándose que los valores han incrementado paulatinamente, permitiendo con estos cambios una mayor inclusión a la educación universitaria por las mayorías de la población venezolana.

2.2. La demanda, oferta y asignación de cupos en las IEU a nivel nacional.

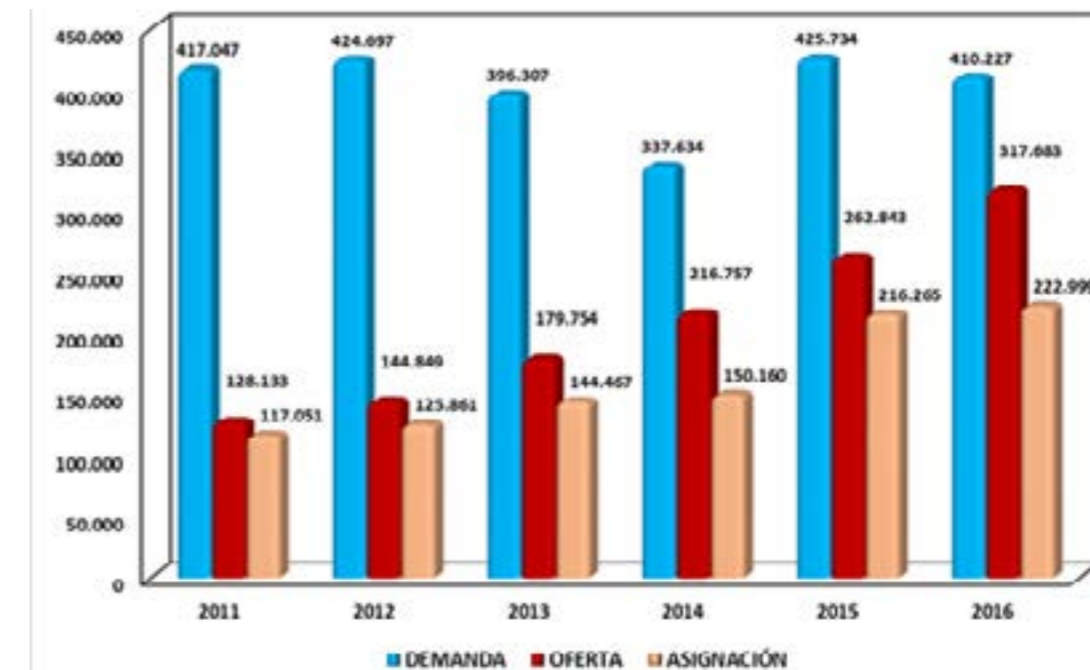
En la **Figura 6** se presenta un resumen de los valores a nivel nacional de la demanda de cupos de



Figura 5. Tasa de cobertura en las IEU de gestión pública a nivel nacional, 2013 - 2016

Fuente: Dpto de Estadísticas (OPSU)

los bachilleres a nivel nacional, la oferta de cupos por las IEU de gestión pública y, finalmente, la asignación de los cupos a las IEU de gestión pública por el Sistema Nacional de Ingreso (SNI) de la OPSU, durante el periodo 2011-2016. Claramente, se puede observar que a pesar que la demanda nacional para ingresar a la EU se ha mantenido relativamente constante, la oferta de cupos por parte de las IEU ha incrementado de forma continua e igualmente la asignación por el SNI. Especialmente, se puede apreciar el salto cuantitativo de la asignación, inmediatamente después de la modificación del SNI (2014).



Cuando detallamos las áreas del conocimiento que son demandadas,

Figura 6. Demanda, oferta y asignación de cupos a las IEU de gestión pública a nivel nacional por áreas del conocimiento (2011-2016).

Fuente: Programa Nacional de Ingreso, OPSU.

ofertadas y asignadas para el año 2016 (**Figura 7**) podemos observar que se destaca el área de Ciencias Sociales como la más demandada para ese año por 151.297 estudiantes (37,3 % del total de aspirantes); mientras que Ingeniería, Arquitectura y Tecnología ocupó el 2do lugar con 119.748 estudiantes (29,5 % del total de aspirantes); y seguidamente, el área de las Ciencias de la Salud ocupó el tercer lugar, de la cual, aspiraron a cursar 93.844 estudiantes (23,1 % del total de aspirantes), lo que, en contrapartida, no tienen debida satisfacción la demanda dada la insuficiente oferta de cupos por parte de las IEU para las mencionadas áreas. Es decir, a pesar de los significativos esfuerzos del gobierno, aún no se cubre la demanda total del sector estudiantil aspirante a la oferta académica de las diferentes IEU del país. Se requiere o más oferta de cupos por parte de las IEU o de una mejor orientación vocacional del estudiantado de educación media para que no ocurra una demanda tan limitada en la variedad, a pesar que la oferta académica nacional presenta más de 780 opciones diferentes de estudios (datos de la OPSU). Se requiere un plan de orientación vocacional dirigido a los estudiantes de educación media, así como la divulgación de las opciones de estudio que se requieren para su desarrollo.

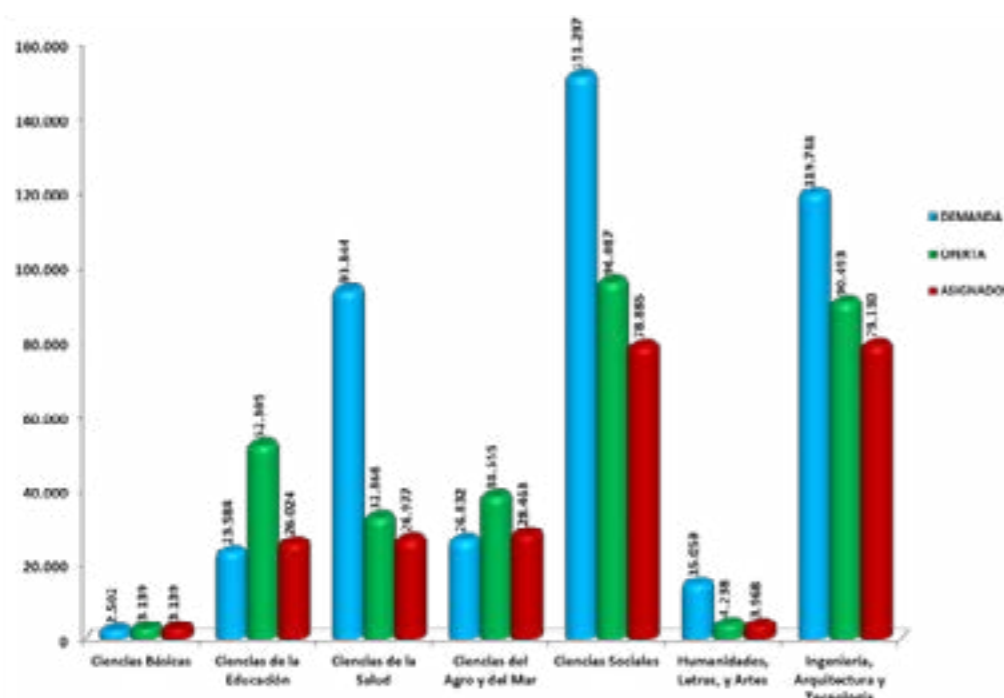
Efectivamente, en esa misma **Figura 7**, se puede observar que, a pesar de la demanda total insatisfecha, los valores de asignación de cupos

con relación a los cupos ofertados por las IEU de gestión pública, se constata la significativa cantidad de cupos que quedan vacantes a nivel nacional en todas las áreas de conocimiento, excepto por el área de las Ciencias Básicas y el área de las Ciencias del Agro y del Mar, cuyas demandas son satisfechas plenamente con la oferta existente. Esta cantidad de cupos vacantes del reto de las áreas, posiblemente se deba a que la oferta dada no es de interés para la población estudiantil aspirante de la región; o no se le ha dado la debida promoción en las instituciones de educación media por parte de las IEU aledañas, o la orientación vocacional que debe ocurrir en la etapa de formación en educación media no ha sido la más adecuada.

Por otra parte, la cantidad de cupos vacantes que quedan cada año académico en las IEU de gestión pública, implica que parte de la inversión financiera que realiza el Estado venezolano no está siendo aprovechada de forma eficaz ante esta situación de algunas IEU. La oferta académica dada por estas IEU para cada año académico debe estar garantizada, al tener el personal docente, trabajadores administrativos y obreros, quienes están para cubrir la demanda. Sin embargo, al obtener estas IEU plazas vacantes, este personal no presta el servicio para toda la capacidad potencial que tiene la institución al tener una mínima matrícula de nuevos inscritos.

Aunado a esto, existe otro elemento distorsionante del ingreso a las IEU. Nos referimos a que la cantidad de cupos de las sub-áreas del conocimiento que ofertan las IEU no siempre satisfacen la cantidad de aspirantes que

Figura 7. Demanda, oferta y asignación de cupos a las IEU de gestión pública a nivel nacional por áreas del conocimiento, 2016.
Fuente: Programa Nacional de Ingreso, OPSU.



demandan esa determinada sub-área. Por ejemplo, la demanda de la carrera de Medicina para el año 2016 a escala nacional presentó la cantidad de 33.160 aspirantes (**Figura 8**). Sin embargo, las diferentes IEU (UCV, UCLA, UC, ULA, UDO, LUZ, UNERG y UNEFM) que ofertaron cupos para esta carrera del área del conocimiento de las Ciencias de la Salud llegaron a 2.532 (215, 110, 505, 360, 326, 216, 600, 200, respectivamente). La mayor oferta de cupos de las IEU (UBV, UNELLEZ, UNEFM y UNERMB) en esta área de la salud fue para el programa de Medicina Integral Comunitaria (MIC) con una cantidad de 10.960 cupos (1.400, 6.505, 2.055, 1.000, respectivamente), los cuales fueron asignados 7.027 aspirantes, indicando que hubo miles de aspirantes que no obtuvieron cupos para Medicina y quedaron cupos libres para el MIC (**Figura 9**).

Las causas de esta situación son diversas, pero se destaca en este caso en particular que, hay un componente de índole político e ideológico que se inicia cuando se creó el MIC y fue sometido a una feroz campaña de descrédito y tergiversación de la realidad del mismo por parte de medios de comunicación del país, sectores de oposición al gobierno nacional, e incluso, comunidades y autoridades universitarias, quienes presentaron conductas prejuiciosas y sesgada con respecto al programa académico del PNFMIC, con el consecuente rechazo de sectores de la sociedad que se mantienen hasta el día de hoy. Este rechazo radica, principalmente, en que el PNFMIC coloca el dedo en la

llaga sobre las dos visiones de lo que debería ser el sistema único nacional de salud: por una parte, la concepción de la salud como derecho, con una mirada que incluye a la persona y su contexto apareciendo la noción de las interrelaciones entre la persona y su comunidad como parte de la salud, principios esenciales del PNFMIC; por otra, el servicio de salud como atención a la persona enferma con tendencia a la privatización del servicio ⁽¹⁴⁾, visión arraigada por las universidades tradicionales.

La **Tabla 1** se detalla cómo fue el comportamiento de la demanda de cupos en todas las carreras o PNF del área de la salud, así como la oferta de cupos por las IEU de gestión pública y la asignación por el SNI en el país, para el año 2016. Para ese año, las diferentes IEU ofertaron 38 opciones distintas dentro del área del conocimiento de las Ciencias de la Salud, de las cuales 10 fueron PNF y 28 carreras, entre larga y corta duración. Los valores indican claramente que a pesar que las PNF representan el 38 % de las opciones y el 16 % de la población estudiantil nacional aspiró cursar algunos de esos programas, las IEU que imparten estos programas ofertaron 15.275 cupos académicos, es decir, el 46 % de las plazas totales ofertadas en el país para ese año y les fueron asignados 10.212 cupos, el 38 % de los totales.

2.3. Egresados de las IEU a nivel nacional.

Los egresados de las IEU de gestión pública o gestión privada, según el área de conocimiento para el año 2016, son presentados en la **Figura 9**. Las áreas del conocimiento que presentaron los menores valores de egresa-

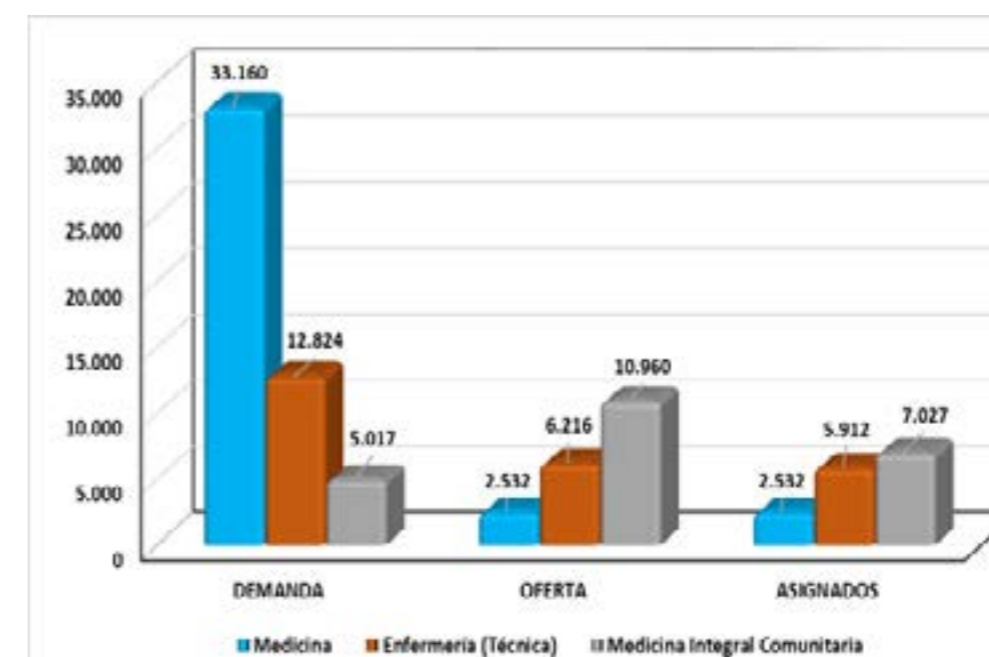


Figura 8. Los dos programas más demandados a nivel nacional del área del conocimiento de las Ciencias de la Salud en la población estudiantil aspirantes, 2016.
Fuente: Programa Nacional de Ingreso, OPSU.

Tabla 1. Los programas demandados del área del conocimiento de las Ciencias de la Salud por la población estudiantil aspirante, la oferta académica para esas sub-áreas por las IEU de gestión pública y la cantidad de asignados por el SNI, a nivel nacional (2016).

CARRERA / PNF	DEMANDA	OFERTA	ASIGNADOS
Medicina Integral Comunitaria	6.468	10.960	7.027
Enfermería (Técnica)	12.824	6.216	5.912
Medicina	33.160	2.532	2.532
Enfermería	6.910	2.297	2.297
Gestión de Salud Pública	549	1.690	1.250
Odontología	7.590	1.130	1.130
Bioanálisis	6.337	1.113	1.113
PNF en Enfermería Integral Comunitaria.	1.350	1.630	917
PNF en Fisioterapia	4.216	765	765
PNF en Terapia Ocupacional	606	570	559
Mecánica Dental (Técnica)	914	515	515
Radiología e Imagenología	1.184	492	492
Farmacia	811	310	310
PNF en Nutrición y Dietética	470	255	255
Nutrición y Dietética	1.813	248	248
PNF en Prevención y Salud en el Trabajo	1.094	615	224
Radiodiagnóstico (Técnica)	1.069	220	220
PNF en Fonoaudiología	567	215	200
PNF en Optometría	55	120	120
PNF en Histocitotecnología	127	120	120
Gerontología	38	100	100
Lic. en Enfermería	176	180	98
Tecnología Cardiopulmonar	563	93	93
Citotecnología (Técnica)	639	89	89
Registros y Estadísticas de Salud (Técnica)	119	77	77
Histotecnología (Técnica)	94	77	77
Imagenología (Técnica)	1.081	74	74
Tecnología Superior en Estadística de Salud	191	42	42
Inspección de Salud Pública (Técnica)	248	32	32
PNF en Órtesis y Prótesis	56	25	25
Fisioterapia	1.318	16	16
Terapia Ocupacional	140	16	16
Inspección de Salud Pública	85	16	16
Información de la Salud	609	16	16
Radioterapia	248	0	0
Rehabilitación mención Fisioterapia	0	0	0
Electromedicina (Técnica)	125	0	0
Rehabilitación mención Terapia Ocupacional	0	0	0
Total general	93.844	32.866	26.977

Fuente:
Programa
Nacional de
Ingreso, OPSU.

Egresados del Subsistema de Educación Universitaria por áreas de conocimiento, 2016

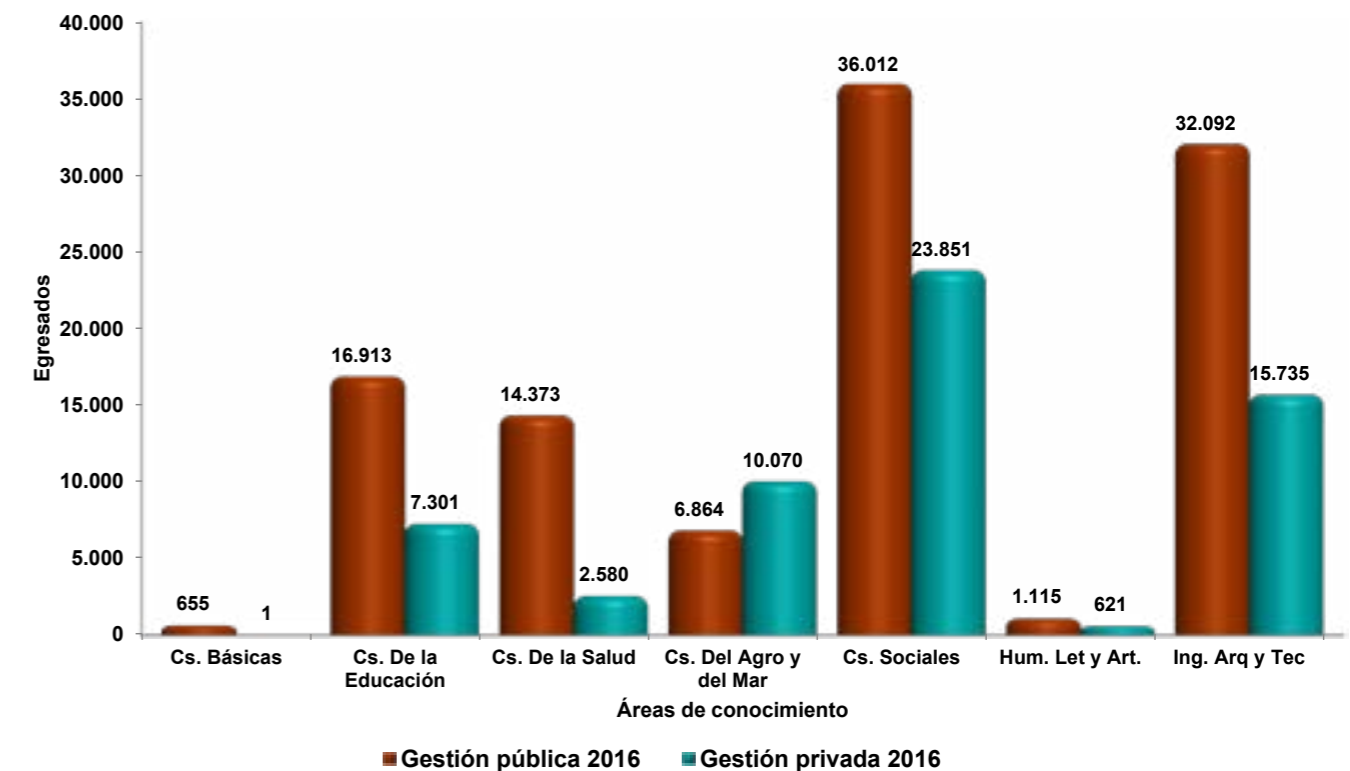


Figura 9. Egresados del Subsistema de Educación Universitaria por áreas de conocimiento, 2016

Fuente: Dpto. de Estadísticas OPSU.

dos para ese año fueron las Ciencias Básicas, las Ciencias del Agro y del Mar, y Humanidades, Letras y Artes, aunque las dos primeras son prioritarias para el desarrollo económico del país. Mientras que las Ciencias Sociales e Ingeniería, Arquitectura y Tecnología fueron las áreas con los mayores valores de egresados. Asimismo, se pudo observar que de las IEU de gestión pública egresan la mayor cantidad de profesionales en el país, para todas las áreas del conocimiento, en comparación con las IEU de gestión privada. Los valores totales de egresados para el año 2016 fueron 108.024 egresados para las IEU de gestión pública y 60.392 para las IEU de gestión privada.

En el caso de las Ciencias de la salud, se destaca que de las IEU de gestión pública egresan 5,6 veces más cantidad de profesionales en relación a las IEU de gestión privada (Figura 9). Este hecho refleja indirectamente cómo el Estado venezolano invierte mucho más que el sector privado para garantizar la formación de los talentos humanos

Figura 10. Tasas de graduación a nivel nacional en las IEU de gestión pública (pregrado), 2013 -2016

Fuente: Dpto. de Estadísticas OPSU.



en el sector salud. La razón fundamental de esta situación es que, para mantener esta oferta académica, se requiere de grandes inversiones financieras, debido a que las carreras o programas de formación para esta área del conocimiento son muy costosas, lo que hace casi imposible que las IEU de gestión privada puedan cubrir.

En este sentido, a partir del 2012, se comienza a visualizar una gran cantidad de egresados en el área de salud, principalmente porque se gradúa la primera cohorte de médicas y médicos integrales comunitarios (16 de febrero de 2012), que conformaron la promoción Bicentenario "Simón Bolívar" (8.129 egresados). En esta oportunidad el entonces presidente Hugo Chávez Frías expresó: *Estos jóvenes, que integran la primera cohorte de graduandos, pasarán a formar parte del Sistema Público Nacional de Salud. El médico debe ser un líder social. Un médico verdadero, no debe quedarse en el consultorio sino ir a la comunidad* ⁽¹⁴⁾.

Por otra parte, cuando se analiza la tasa de graduación (número de egresados en relación a la matrícula total de la IEU para ese año académico)

de las IEU de gestión pública en todas las áreas del conocimiento a nivel nacional (Figura 10), nos encontramos que los valores incrementaron en el 2014, 2015 y 2016 en relación al año 2013 (46 %, 72 % y 60,5 %, respectivamente), confirmando el aumento del número de egresados

Finalmente, para concluir con este capítulo, con estos resultados, se puede decir que el gobierno nacional está haciendo realidad lo que tiene contemplado la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en su Art. N° 85, que establece lo siguiente: *... En coordinación con las universidades y los centros de investigación, se promoverá y desarrollará una política nacional de formación de profesionales, técnicos y técnicas y una industria nacional de producción de insumos para la salud. El Estado regulará las instituciones públicas y privadas de salud.*

Como mencionamos previamente, el gobierno de Hugo Chávez establece la educación como un derecho humano, dándole especial énfasis a la universalización, esto con el propósito de que la IEU, en especial, sea un espacio abierto a la formación

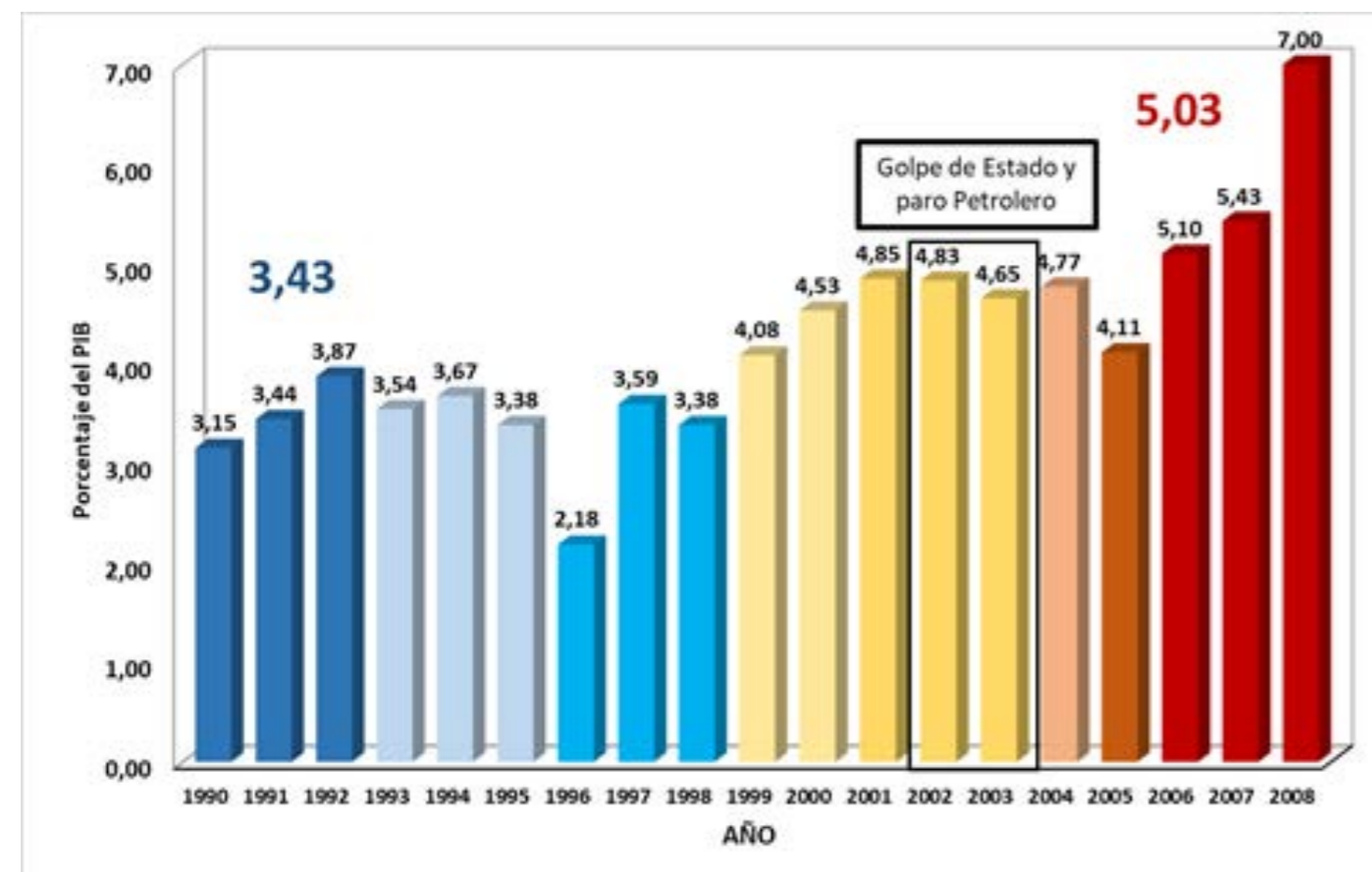


Figura 11. Inversión social en Educación como Porcentaje del PIB, 1990-2008

Fuente: MPPF

Nota: Incluye el aporte de PDVSA a partir del año 2003.

permanente de todos y todas, para garantizar la participación de la sociedad en la creación, transformación y socialización de conocimientos. El sector salud se ha fortalecido con la incorporación de profesionales y técnicos que salen de las aulas de las IEU, a pesar de las complicadas y grandes dificultades económicas que está atravesando el país en los últimos años de las cuales, se deberían estudiar cómo han influido en los últimos tres años sobre estos parámetros académicos de la IEU. Estamos seguros que los logros obtenidos en las dos últimas décadas de la revolución bolivariana se han ido perdiendo. El sector educativo ha sufrido significativos retrocesos que será sumamente difícil recuperarlos.

3. La inversión económica del Estado para la Educación Universitaria.

Estas políticas de inclusión a la IEU implicaban una gran inversión por parte del Estado para garantizar la inclusión mediante un mayor número de plazas, contratación de cargos de trabajadores universitarios –obreros, empleados y profesores–, nuevas instituciones y/o sedes con infraestructu-

ras remodeladas o nuevas, entre otras. Al comparar tal inversión entre la IV y V república se podrá visualizar la dimensión real de tales aportes, tal como se observa en la Figura 11. En ella, podemos ver que en la IV República, específicamente en la década de los 90 del siglo anterior (1990-1998), los gobiernos neoliberales invirtieron en educación el 3,43 % promedio del PIB, destacándose el menor valor de 2,18 % en 1996, como consecuencia de la crisis bancaria ocurrida en el segundo gobierno de Rafael Caldera; mientras que los primeros 10 años del gobierno revolucionario de Hugo Chávez (1999-2008), la inversión social en educación se incrementó continuamente, promediando un valor correspondiente al 5,03 % PIB, alcanzando el mayor valor en el 2008 con un 7 %, es decir, un incremento del 104 % con respecto al valor promedio en la década anterior.

La inversión que ha realizado el estado venezolano para las IEU de gestión pública (un total de 56 instituciones), a través de la Ley de Presupuestos y el presupuesto modificado en los últimos años, puede observarse en la Figura 12, donde

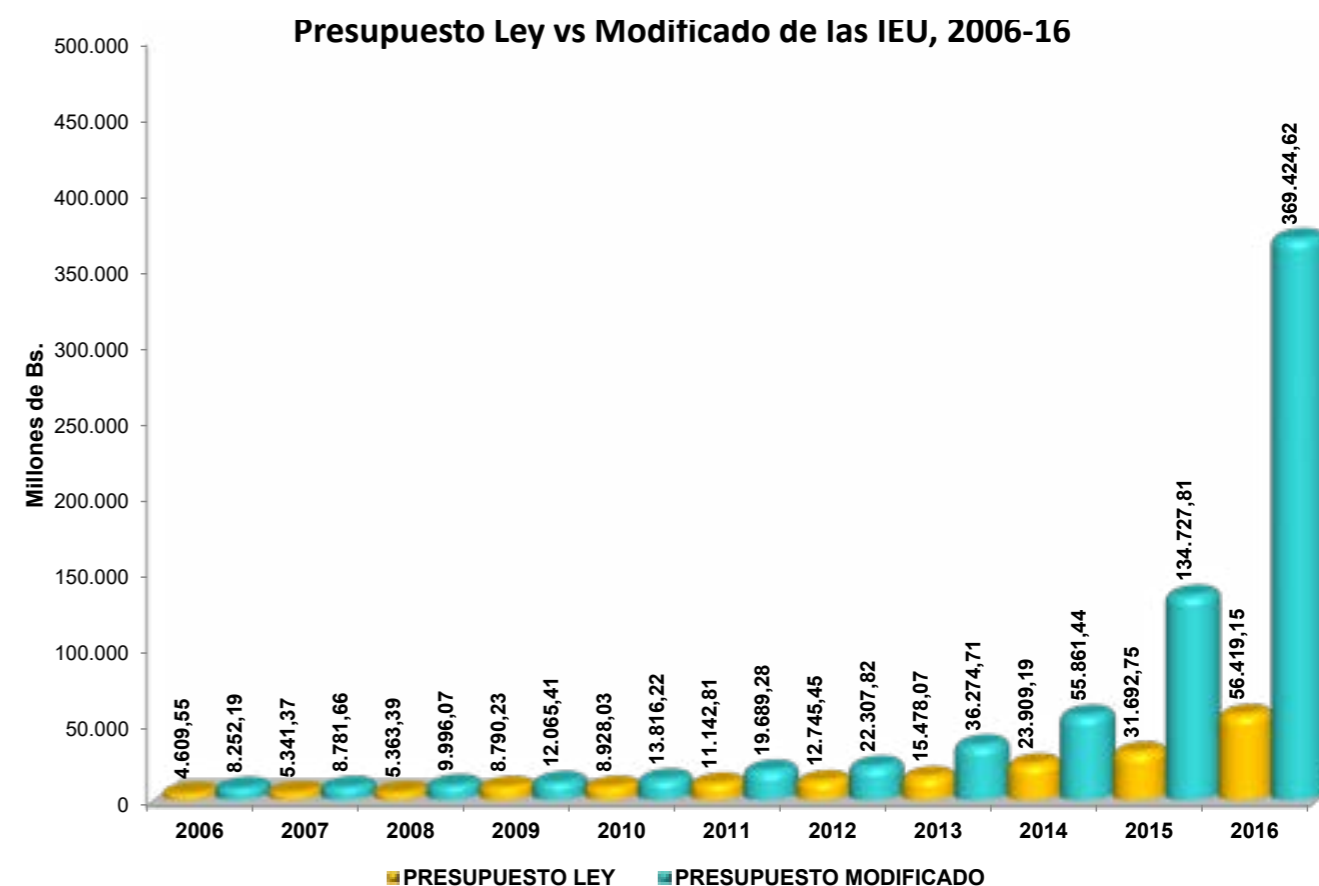


Figura 12. Presupuesto Ley vs Modificado de las IEU, 2006-2016.

Fuente: Dpto. de Estadísticas OPSU.

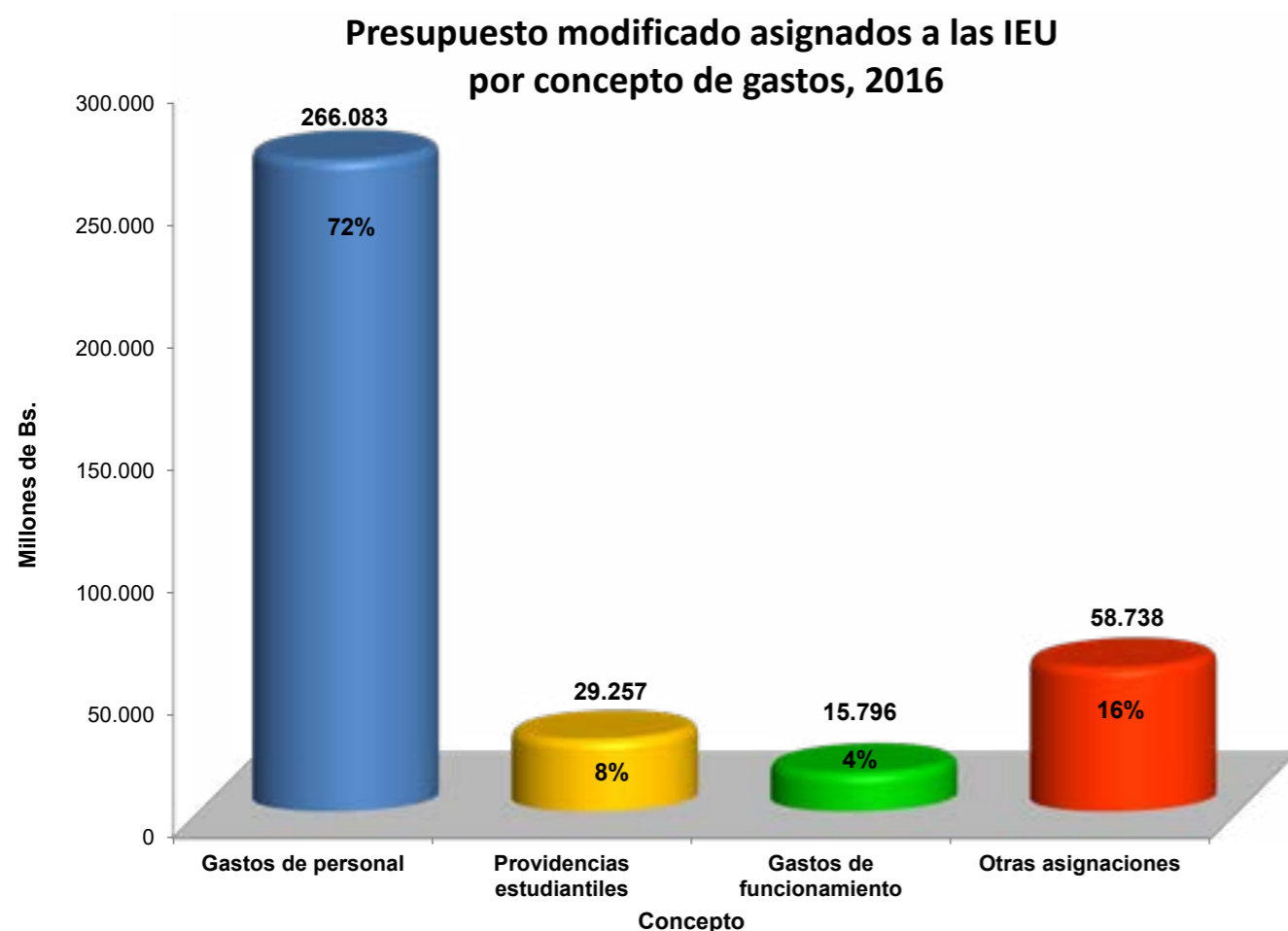


Figura 13. Presupuesto modificado asignados a las IEU por concepto de gastos, 2016
Fuente: Dpto. de Estadísticas OPSU.

se muestra un incremento continuo a lo largo de ese período. Destaca, significativamente, este incremento, en los años 2015 y 2016, con una tasa de incremento de 325,10 % y 554,79 %, respectivamente. Mientras que la distribución de tales recursos para estas 56 universidades de gestión pública para el año 2016 se describe en la **Figura 13**, observándose que el 72 % del presupuesto corresponde para los gastos del personal, mientras que para las providencias estudiantiles (becas, comedor, transporte) se utiliza el 8,5 % del presupuesto. Para el funcionamiento de estas instituciones se le asigna el 4 % del presupuesto y otras asignaciones se otorgan el 16 %.

5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados mostrados en este estudio podemos concluir que ha habido avances significativos, tanto cuantitativos como cualitativos, en el campo de la educación venezolana, en particular a la inclusión de la población a la educación

universitaria, logros que han sido reconocidos por la UNESCO (1998). La necesidad de la formación en las diferentes áreas del conocimiento, especialmente el área de las ciencias de la Salud, de nuestra población, es de muy alta prioridad para el Estado y para la sociedad venezolana. Estos logros se observan en la matrícula universitaria, que mediante el instrumento del SNI, la inclusión de las mayorías del país está ocurriendo por vez primera en la historia republicana.

Sin embargo, aún no se ha podido cubrir toda la demanda del sector estudiantil, a pesar del aumento de la oferta de plazas académicas en las IEU de gestión pública, las cuales no solo aumentaron en números de cupos, sino que aumentaron en número de sedes (incrementó 35 universidades para el 2016), y en la diversidad de áreas de conocimiento, a través de la creación de nuevas carreras o PNF. Queda una demanda significativa sin satisfacer en el área de la salud, a pesar de in-

cremento de la oferta académica de las IEU para el PNFMIC. Se requiere de una mayor promoción, masiva y clara de las características de este programa, debido a la desinformación existente.

Se han producido cambios significativos en los alcances, estructura y funcionamiento de la EU venezolana y se han planteado como líneas estratégicas que le da continuación el gobierno de Nicolás Maduro: la universalización de la EU; el fortalecimiento de las capacidades nacionales para la generación del conocimiento; la creación de una nueva red de instituciones y la transformación de las existentes; el impulso de un nuevo modelo educativo incluyente; la consolidación de la municipalización de la EU en estrecha vinculación con las comunidades del país; la articulación de la EU como sistema y su fortalecimiento como espacio privilegiado para la consolidación de la unidad de nuestra América y la cooperación solidaria con los pueblos del Sur. Todos estos logros, hay que decirlo, gracias al esfuerzo permanente y silencioso de las autoridades de las diferentes IEU y su planta laboral: personal docente, administrativo y obrero. Son los pilares fundamentales para que, a pesar de la dramática situación económica que viven, al igual que el sector de los trabajadores de este país, siguen realizando enormes esfuerzos para hacer cumplir el derecho a la educación de las futuras generaciones de relevo.

REFERENCIAS

- Rincón MT, Rodríguez I. Consideraciones generales sobre la política y gestión de la salud en Venezuela (1900-2003). FERMENTUM. 2004. 14 (41): 503-32.
- Modelos de atención en salud en Venezuela y exclusión social. In: Organización Panamericana de la Salud. Barrio Adentro: Derecho a la salud e inclusión social en Venezuela. Caracas: OPS/ OMS para Venezuela; 2006. p. 5-19.
- The President and Fellows of Harvard Collage. Human Resources for Health. Overcoming the crisis. Joint Learning Initiative. Cambridge: Harvard University Press; 2004.
- Mauricio Vega (representative of the Venezuelan Ministry of Health and Social Development in the Barrio Adentro National Academic Coordinating

Committee), interview by Gail Reed, 2006 Feb 6.

- Reginfo AM. Reflexiones sobre el Problema de Salud en Venezuela. Caracas: Gráficos Tao SA; 2005.
- República Bolivariana de Venezuela. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela 1999, Artículos 83-86. Caracas: Imprenta Nacional; 2000.
- Alfonzo y col. La inversión social en la revolución bolivariana: palanca para la inclusión a la educación universitaria. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, 2017, Vol. XXIII, N°2 (jul-dic), pp. 73-96.
- Alfonzo y col., La revolución bolivariana y la inclusión a la educación universitaria. (2016). Revista de Pedagogía, vol. 37, no 100, 2016, pp. 43-66.
- Venezuela. Gaceta Oficial N° 38.896, 26 de marzo de 2008.
- Venezuela. Gaceta Oficial N° 39.190, 01 de junio de 2009.
- Venezuela. Gaceta Oficial N° 40.660, 14 de mayo de 2015.
- Venezuela. Gaceta Oficial N° 38.833, 17 de diciembre de 2007.
- Borroto, E. y Salas, R. Programa Nacional de Formación en Medicina Integral Comunitaria, Venezuela. (2008). Vol 3. (4): 285-298.
- González, N. Sistematización de evidencia científica del proceso de implementación de políticas públicas en recursos humanos en salud. Serie de estudios nacionales N° 6. MPPS (2014).
- La formación del talento humano en las Zonas Económicas Especiales. Información general nacional. Investigaciones Estadísticas n° 1. Unidad de Apoyo, OPSU. (2018).

La Formación del Talento Humano en el Área de la Salud en las Zonas Económicas Especiales de Venezuela. Retos y Logros. (II)

The Formation of Human Talent in the Area of Health in the Special Economic Zones of Venezuela. Challenges and Achievements. (II)

Miguel Alfonso ⁽¹⁾; Zuleima Osuna ⁽²⁾; Carmen Alicia Ramírez ⁽³⁾; Carolina Villegas ⁽⁴⁾; Angélica López ⁽⁵⁾; Alí Angulo ⁽⁶⁾; José Mata ⁽⁷⁾

RESUMEN

En esta segunda parte del estudio sobre las políticas del gobierno para el incremento de la inclusión a la educación universitaria (EU), especialmente para el sector salud, quisimos hacer el análisis descriptivo y comparativo en las cuatro Zonas Económicas Especiales (ZEE) que ha creado el presidente Nicolás Maduro en su primera gestión, recordando que la primera parte las estudiamos a escala nacional. En esta oportunidad, realizamos el estudio con similares parámetros académicos, enfocados al área de las Ciencias de la Salud. Es decir, la demanda de cupos universitarios por parte del estudiantado, la oferta de plazas por las Instituciones de Educación Universitaria (IEU) y la asignación de cupos por el Sistema Nacional de Ingreso (SNI). Sin embargo, la matrícula y los valores de egresados de las IEU se estudiaron en tres periodos diferentes: Los tres últimos años de la presidencia de Rafael Caldera (1996-1998); los tres últimos años del presidente Hugo Chávez (2010-2012) y los cuatro primeros años de la primera gestión del presidente Nicolás Maduro (2013-2016). Finalmente, se investigó sobre los proyectos académicos aprobados por el CNU que han introducido las IEU de gestión pública de las ZEE desde 2006 hasta el 2013. Los resultados obtenidos evidencian que los primeros años de la revolución se ha logrado incrementar notablemente los valores de todos estos parámetros, indicando el aumento de la inclusión a la EU en las regiones, pero existen deficiencias notables sobre la oferta académica, algunas veces divorciadas de la realidad circundante de la ZEE, la demanda no satisfecha aún y los pocos proyectos académicos aprobados por el CNU.

PALABRAS CLAVES: Inclusión, Educación Universitaria, Sector Salud, Zonas Económicas Especiales.

ABSTRACT

In this second part of the study on government policies for increasing inclusion in university education (EU), especially for the health sector, we wanted to do a descriptive and comparative analysis in the four Special Economic Zones (EEZ) that it has created President Nicolás Maduro in his first term, remembering that we studied the first part on a national scale. In this opportunity, we carried out the study with similar academic parameters, focused on the area of Health Sciences. That is, the demand for university quotas by the student body, the offer of places by the University Education Institutions (IEU) and the allocation of quotas by the National Income System (SNI). However, the enrollment and values of IEU graduates were studied in three different periods: The last three years of Rafael Caldera's presidency (1996-1998); the last three years of President Hugo Chávez (2010-2012) and the first four years of President Nicolás Maduro's first term (2013-2016). Finally, research was carried out on the academic projects approved by the CNU that have been introduced by the UIS of public management of the EEZs from 2006 to 2013. The results obtained show that the first years of the revolution have managed to significantly increase the values of all these parameters, indicating the increase of the inclusion to the EU in the regions, but there are notable deficiencies in the academic offer, sometimes divorced from the surrounding reality of the ZEE, the demand not yet satisfied and the few academic projects approved by the CNU.

KEY WORDS: Inclusion, University Education, Health Sector, Special Economic Zones

1. Biólogo Celular, PhD. Inmunología. Ex Director Adjunto OPSU. Profesor Titular Medicina (UCV). Actualmente Director General de Docencia, Investigación y Extensión. Correo: alfonso.miguel@inhrr.gob.ve
2. Estadística. PhD Estadística. Ex Coordinadora del Dpto. Estadística OPSU.
3. Lic. en Educación. Unidad del Programa Nacional de Ingreso de la OPSU.
4. Lic. en Educación. Jefa de la Unidad de Evaluación Institucional la OPSU.
5. Lic. en Educación. Unidad del Programa Nacional de Ingreso de la OPSU.
6. TSU en informática. Dpto. Estadística de la OPSU.
7. Estudiante de Estadística (UCV). Dpto. de Estadística de la OPSU.

INTRODUCCIÓN

La creación de las Zonas Económicas Especiales (ZEE) fue una política económica iniciada por el presidente Nicolás Maduro, atendiendo la necesidad de solventar los efectos de una guerra económica iniciada, desarrollada y fomentada por los grandes capitales internacionales y el imperio estadounidense, que han encontrado perfecta sincronía con un sector extremista de la oposición política.

Esta situación, se combina con un modelo capitalista venezolano de subdesarrollo, monoprodutor y dependiente de EE.UU., cuyos sucesivos gobiernos lo han impuesto, y aplicado en varios países de la región y el mundo desde hace 100 años; situación muy bien explicada por reconocidos intelectuales economistas con la tesis de la Teoría de la Dependencia, entre ellos: Theotonio Dos Santos, André Gunder Frank, y muchos otros ⁽¹⁾. Esta realidad ha producido grandes daños en la calidad de vida del venezolano, por lo que ha exigido la necesaria y urgente implementación de políticas económicas que contrarresten la amenaza foránea, por un lado; y fortalecer el aparato productivo, la transformación de materias primas y el flujo de divisas, por el otro ⁽²⁾.

La Presidencia de la República publicó el 04 de diciembre de 2014 los decretos N° 1.495 y 1.496, mediante los cuales se oficializa la creación de las ZEE en Paraguaná (conformada por el estado Falcón exclusivamente) y en la región fronteriza de Ureña - San Antonio (Edo Táchira), respectivamente. Mientras que, para la creación de la zona de Desarrollo Estratégico Nacional Faja Petrolífera del Orinoco "Hugo Chávez" (que denominaremos en este estudio como "Faja Petrolífera del Orinoco, FPO) fue mediante el Decreto N° 2.242, publicado el 19 de febrero de 2016 (cuyos estados miembros son Delta Amacuro, Bolívar, Monagas, Guárico, Apure, Anzoátegui). Finalmente, el 29 de septiembre de 2017, se crea por decreto presidencial la ZEE de Puerto Cabello - Morón (Edos Aragua, Carabobo, Yaracuy y Falcón). La ubicación de cada una de estas ZEE se muestra en la **Figura 1**.

ANTECEDENTES DE LAS ZEE

Es importante señalar que el establecimiento de las ZEE tiene antecedentes en la China, cuando en 1978, luego de la muerte de Mao, Deng Xiaoping y demás promotores de las reformas económicas chinas, llegan a la conclusión que era imposible

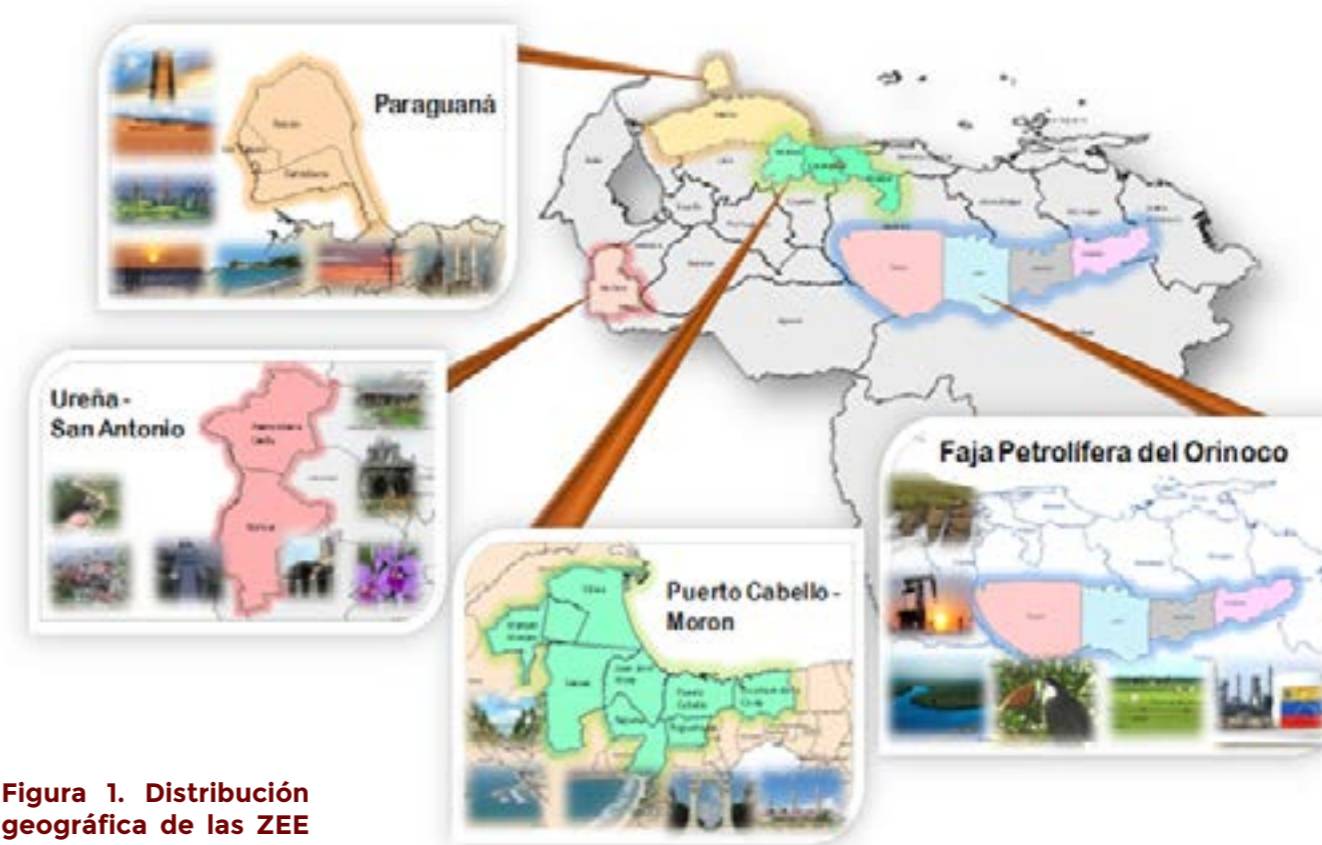


Figura 1. Distribución geográfica de las ZEE en Venezuela.

construir una economía capaz de satisfacer las crecientes necesidades de su inmensa población, en el marco de la autarquía prevaleciente, por lo que decidieron experimentar una política de puertas abiertas a través de estas ZEE, las cuales fueron separadas del resto de la economía controlada por el Estado ⁽³⁾.

Hoy en día, no se discute de los logros socioeconómicos obtenidos por el gobierno chino con esta reforma económica estructural desarrollada en el país, por lo que ha generado un éxito que no tiene precedente en otras naciones del mundo. El impacto económico de las ZEE fue directo e inmediato. China cosechó rápido y temprano los frutos de las reformas. En 1982 alcanzó una tasa de crecimiento del 9,1 % en el PIB, mientras que Estados Unidos experimentaba un decrecimiento del -1,9 % (Banco mundial, 2014). En las regiones, la tasa de crecimiento económico de Shenzhen entre 1979 y 1995 fue cerca de 40 % anual. China empezaba a producir y exportar cada vez más, obteniendo una balanza comercial positiva y una mejor calidad de vida para los trabajadores de las ZEE, por lo que hoy en día, es la primera potencia económica mundial ⁽³⁾.

Las ZEE constituyeron una especie de grandes laboratorios para poner en marcha las reformas económicas orientadas a desmontar la exagerada y asfixiante regulación estatal, en favor de liberar gradualmente los mecanismos del mercado, en el marco de un proceso planificado, controlado y dirigido por el gobierno chino.

En el caso de Venezuela, no se aleja mucho de ese escenario. Las ZEE venezolanas son entendidas como un espacio en el cual se va focalizar la especialización sectorial, incidiendo en las capacidades productivas, el desarrollo regional y el comercio exterior, las cuales van a disfrutar de estímulos económicos y fiscales para la exportación de bienes y servicios. Es decir, que estas ZEE se circunscriben en una región geográfica cuyas leyes y regulaciones económicas son más flexibles, en comparación con las que rigen para la inversión en el resto del país.

Además, estas ZEE estarán sustentadas sobre la diversidad de la trama económica, social y natural del territorio seleccionado, adaptando las políti-

cas sectoriales, y en general, todas aquellas que tengan incidencia espacial, a la dinámica endógena de los territorios y a los imperativos del desarrollo humano, en función de los principios de equidad, equilibrio regional, sustentabilidad ambiental y democracia participativa y protagónica, para asegurar un desarrollo cualitativo del modelo económico socialista.

Los objetivos estratégicos y generales persiguen el de cumplir el gran objetivo nacional que es el de romper parámetros culturales del trabajo que se han establecido en la economía rentista del país, fomentando nuevos modelos de gestión mediante propuestas de organización de los medios de producción puestas a la práctica, las cuales predominen los valores del socialismo, colocando al hombre y a la mujer trabajadora por encima del producto y de los intereses capitalistas, en la búsqueda siempre de satisfacer las necesidades sociales.

Es importante indicar, a pesar que es obvio, que, se han concebido que estas ZEE exista un fuerte componente de formación del talento humano y del conocimiento como elemento clave para el desarrollo de las capacidades productivas y aprovechamiento del potencial de tales zonas. Estas capacidades deben sustentarse en la acción transformadora del conocimiento, que es esencial para el desarrollo económico, expansión productiva y esquemas de transición liberadora al socialismo.

De allí surge el papel que deben jugar las Instituciones de Educación Universitaria (IEU) en el desarrollo de estas ZEE, las cuales, son las responsables para la elaboración de planes y proyectos de largo alcance, principalmente, de sus postgrados, que, llevados a la práctica, son los que van a generar los conocimientos catalizadores de la productividad; y a través de la interacción con los productores industriales y comunidades, permitirán la construcción del tramado cultural-productivo-académico que garantice un futuro más idóneo para la calidad de vida del venezolano ⁽²⁾.

OBJETIVO

Tal como se mostró en la primera parte de este estudio, se analizó cómo ha sido, a escala nacional, el impacto de las políticas de inclusión a la

Educación Universitaria (EU) que ha desarrollado el Estado venezolano en los últimos años, haciendo énfasis en la formación del talento humano para el sector salud.

En esta segunda parte, similarmente, queremos de manera cuantitativa y a través del análisis descriptivo y comparativo, cómo han sido los cambios en las ZEE del país (hasta el año 2017) de los mismos parámetros educativos estudiados en la primera parte de la investigación, es decir: la matrícula universitaria, el ingreso a la EU, la demanda de cupos a las Instituciones de Educación Universitaria (IEU) por parte del sector estudiantil del nivel educativo medio, la oferta de plazas académicas en las áreas del conocimiento, enfatizando a el área de las Ciencias de la Salud, por parte de las IEU y los egresados de las mismas. Así, cómo ha sido el comportamiento de las IEU de gestión pública de estas ZEE para introducir proyectos en el Consejo Nacional de Universidades (CNU) que les permitan aumentar la oferta académica, tanto en número de cupos como en la variedad de su oferta.

Sin embargo, en esta segunda parte, queremos agregar un elemento más para el análisis, el cual consiste en comparar algunos de estos parámetros en tres períodos de tiempo: El primer período cubre los años 1996-98, el cual representa los tres últimos años del segundo mandato del presidente Rafael Caldera. El segundo período cubre los tres

últimos años de gobierno del presidente Hugo R. Chávez F. (2010-12), y finalmente, el tercer período cubre los primeros cuatro años de la primera gestión del presidente Nicolás Maduro (2013-16). Todos estos datos nos darán una visión amplia del cómo han sido las acciones ejecutivas nacionales y locales, para hacer realidad las políticas de formación del talento humano, principalmente en el área de salud para estas ZEE, en estos años de revolución.

1. INDICADORES GENERALES DE LAS ZEE

En la **Tabla nº 1** se detallan algunos parámetros territoriales, demográficos y educativos para cada una de las ZEE a estudiar. Como se puede observar, la ZEE que presenta los mayores valores para cada uno de los parámetros indicados corresponde a la FPO, reflejando el enorme potencial que tiene esta zona, aunado a los mayores depósitos petrolíferos, de gas, de agua y minerales, en general, del planeta. La creación de la ZEE FPO está enmarcada en la Ley del Plan de la Patria, Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019 ⁽⁴⁾, que determina la prioridad de desarrollar las reservas de crudo y así convertir a Venezuela en un país líder en lo social, económico y político, entendido como un paso esencial para consolidar su papel como potencia energética mundial ⁽⁵⁾. Esto implica claramente que la formación del talento humano es vital para preparar las próximas generaciones

Tabla 1. Caracterización de cada ZEE.

ZEE	Extensión ⁽¹⁾ Territorial (Km ²)	Población Total ⁽²⁾ (2017)	Matrícula Educ. Media (2015) ⁽³⁾	IEU Pública ⁽⁴⁾ (2018)	IEU Privada ⁽⁵⁾ (2018)
Paraguana	2.687,51	395.024	82.635	9	6
Pto. Cabello - Morón	2.384	3.151.647	453.983	18	29
Ureña - San Antonio	279,49	517.281	108.065	9	11
Faja del Orinoco	76.560	6.214.104	458.648	20	19

(1) Corresponde la extensión de todo el o los estados correspondientes para cada ZEE.

(2) Corresponde a la población en el 2017 de todo el o los estados correspondientes para cada ZEE, según proyecciones de población 2017, con base al Censo 2011 (INE).

(3) Corresponde a la matrícula estudiantil cursantes a nivel medio en el año 2015, de todo el o los estados que conforman a cada ZEE, según datos del MPPE.

(4) Número total de IEU de gestión pública, tanto experimentales, no experimentales y Universidades Politécnicas Territoriales (UPT) presentes en el o los estados correspondientes para cada ZEE, según datos de la OPSU, para el año 2018.

(5) Número total de IEU de gestión privada presentes en el o los estados, según datos de la OPSU, para el año 2018.

de profesionales y técnicos necesarios para hacer cumplir con estos objetivos estratégicos. En pocos años, el escenario de este inmenso territorio debería ser un gran polo de desarrollo económico y social.

Por otra parte, la ZEE Ureña - San Antonio es la más pequeña en territorio de las ZEE, la cual fue creada para impulsar el desarrollo subregional, potenciando las actividades productivas manufactureras, comerciales, de servicios y turísticas. Además, complementa las potencialidades del sector textil, calzado, talabartería, agrícola, plástico, automotriz y metalmecánico en el marco de la dinámica binacional con Colombia. Aunado a que, representa un amplio potencial histórico de mercados, en la frontera de mayor dinamismo de América Latina. A pesar del pequeño territorio, presenta una mayor población, mayor matrícula estudiantil y similar cantidad de IEU en el estado en relación a otra ZEE (Paraguaná) ⁽⁶⁾.

Cuando visualizamos la ZEE Pto. Cabello - Morón, es la 2da ZEE en territorio y matrícula estudiantil de educación media, con valores cercanos a la ZEE FPO. Esta ZEE fue creada con el objeto de impulsar el desarrollo integral subregional, debido al potencial industrial del área, a la excelente conectividad vial existente y la condición portuaria como elemento articulador y de fomento al desarrollo. Cuenta con el mayor puerto del país, a la vez de ser la puerta al Mar Caribe de la principal zona industrial del país. Excelente potencial para el desarrollo de la industria automotriz. Por su ubicación los costos relacionados al transporte de los insumos importados, así como los transportados por cabotaje desde el sur del país se reducen considerablemente ⁽⁷⁾. A tales efectos, se pretende compartir estrategias de complementariedad económica nacional con el apalancamiento de la inversión extranjera, a objeto de cubrir las necesidades de bienes finales necesarios y estratégicos para la nación así, como fomento de una base exportadora. Es importante destacar que presenta cantidades similares de IEU, especialmente la de gestión pública, en relación a la ZEE FPO.

Finalmente, a pesar que la ZEE Paraguaná es la 2da en territorio, presenta los menores valores en población y matrícula estudiantil de educación

media, representando 3,59 % de la matrícula 2.301.822) (datos no mostrados). Es importante destacar que Paraguaná tiene el complejo refinador más grande de América conformado por las Refinerías de Amuay y Punta Cardón, lo cual es un gran polo de desarrollo en potencia, mucho más de lo que se ha podido aprovechar. Asimismo, el estado presenta una estructura sectorial: Agricultura 10,9 %, Hidrocarburos, Minas y Canteras 1,6 %, Industrias 7,3 %, Construcción 0,7 %, Electricidad, Gas y Agua 8,3 %; Comercio 22,5 %; transporte y Almacenaje 6,1%; Instituciones Financieras 4,9 %; Servicios 29,7 %; Otros 7,9 %. Esta estructura implica un gran desarrollo, pero con fuertes requerimientos de talento humano en diferentes áreas del conocimiento ⁽⁸⁾.

2. LA FORMACION DEL TALENTO HUMANO

2.1. La Demanda académica, Oferta Académica y Asignación de cupos universitarios.

Según datos oficiales del MPPE, para los años 2014-2015, hubo una matrícula de educación media de 1.584.162 estudiantes, representando el 20,3 % de la matrícula nacional de educación básica (datos no mostrados). Una parte de esa población estudiantil fueron los demandantes de cupo para entrar a la EU. Naturalmente, en cada una de las ZEE hubo una demanda de tales plazas, la oferta académica por las IEU presentes en esas regiones y un número de asignados mediante el SNI, administrado por la OPSU.

A continuación, detallamos el comportamiento de tales parámetros educativos para el año 2016 en cada una de las ZEE. Es importante señalar que todos los datos estadísticos son los valores de cada entidad política o estado que conforman la ZEE.

La demanda para ingresar a la EU por área de conocimiento en la ZEE de Paraguaná se puede apreciar en la **Figura 2**, destacando la baja preferencia en Ciencias Básicas, a pesar de ser el estado Falcón una región con un gran potencial petroquímico y con grandes necesidades de profesionales con este perfil. Otra característica particular de esta ZEE en relación a las demás, es que el área del conocimiento de mayor demanda es Ciencias de la Salud, seguidamente de Ingeniería, Arquitectura y Tecnología, mientras que las Ciencias Sociales están ocupando el 3er

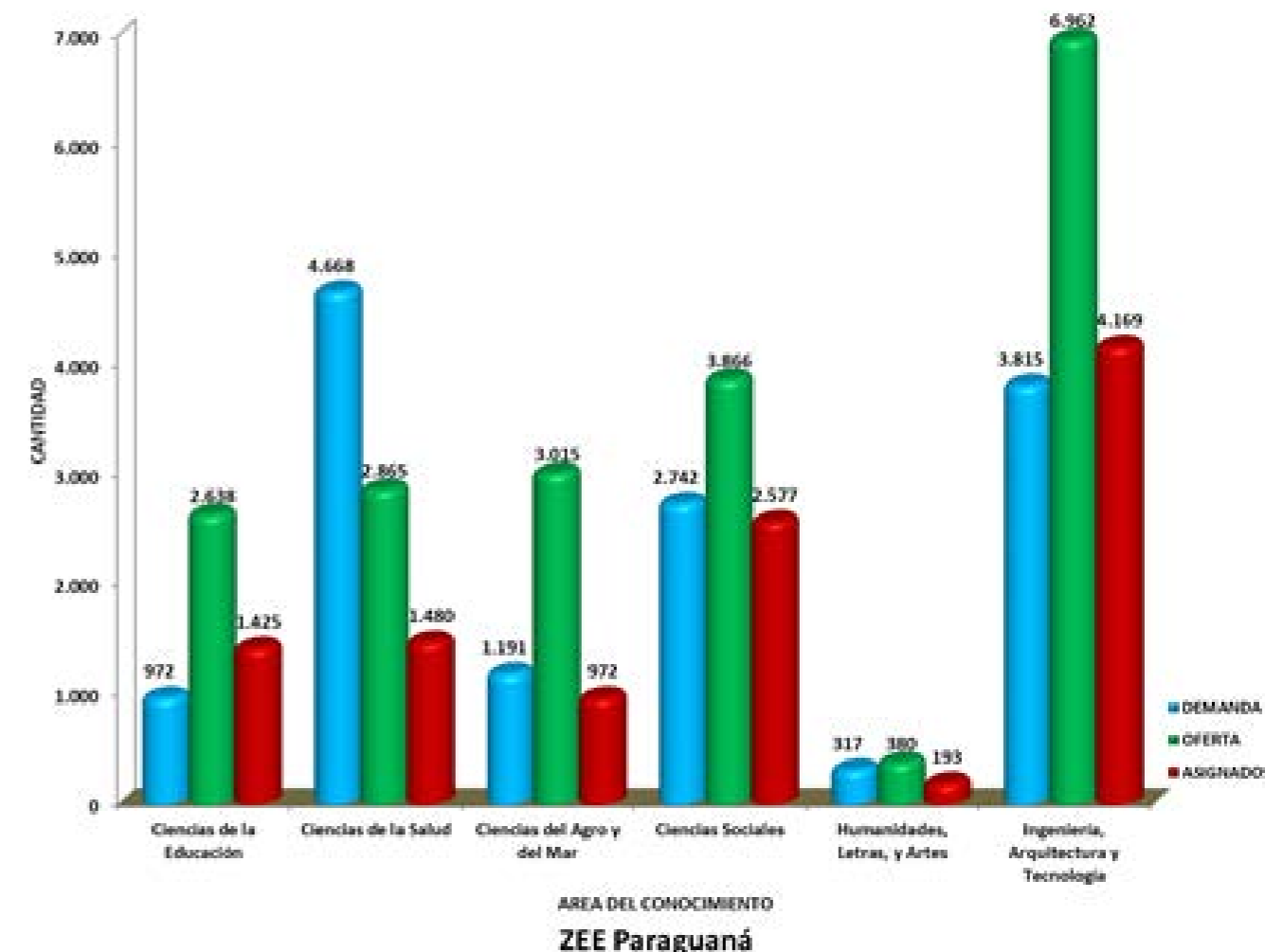


Figura 2. Demanda, oferta y asignados por área de conocimiento en las IEU de la ZEE de Paraguaná, 2016. Fuente: Programa Nacional de Ingreso, OPSU.

lugar. Las Ciencias del Agro y del Mar es poca demandada, a pesar que representa la agricultura el principal factor económico (10,9 %) de Falcón.

Cuando se analiza con mayores detalles sobre la demanda por áreas de conocimiento, los programas más demandados de la ZEE de Paraguaná para el año 2016 predomina Medicina dentro del área del conocimiento de las Ciencias de la Salud, seguido de Medicina Veterinaria (Ciencias del Agro y del Mar) y Enfermería (Técnica) en las Ciencias de la Salud ocupando el 3er lugar (datos no mostrados). La oferta académica de las IEU se caracterizó para ese año, ser mayor que la demanda para todas las áreas del conocimiento, excepto por el área de las ciencias de la Salud. Sin embargo, se puede observar que la asignación de cupos nunca alcanzó los valores de la oferta, indicando que quedaron plazas libres en todas las áreas del conocimiento. Estos resultados sugieren

que una de las causas de este fenómeno es que la oferta académica en las sub áreas ofertadas no satisfizo a la población estudiantil.

La demanda para ingresar a la educación universitaria por áreas de conocimiento en la ZEE de Ureña - San Antonio se puede apreciar en la **Figura 3**, destacando la baja cantidad de estudiantes aspirando a estudiar en las Ciencias Básicas y Humanidades, Letras y Artes, posiblemente por la baja cantidad de cupos que ofrecen las IEU en ese estado. Asimismo, se observa que el área del conocimiento de las Ciencias del Agro y del Mar presenta una baja demanda por parte de los estudiantes de educación media, a pesar que representa la agricultura un fuerte factor económico de la zona (12,9 %) y las IEU presentan una gran cantidad de plazas para ingresar en esa área del conocimiento. Otra característica de esta ZEE, es que el área del conocimiento de mayor

demanda es el de la Ingeniería, Arquitectura y Tecnología, seguidamente de las Ciencias Sociales, mientras que la Ciencia de la Educación está ocupando el 3er lugar. Finalmente, en todas las áreas del conocimiento quedan numerosas plazas o cupos libres al presentar que la asignación fue menor que la oferta académica.

La demanda (año 2016) para ingresar a la educación universitaria por área de conocimiento en la ZEE de Puerto Cabello - Morón se puede apreciar en la **Figura 4**, destacando la baja cantidad de estudiantes aspirando a estudiar en las Ciencias Básicas, a pesar de ser una zona con un gran potencial petroquímico y con grandes necesidades de profesionales con este perfil. Asimismo, se observa que ocurre con el área del conocimiento de las Ciencias del Agro y del Mar, notándose su baja demanda por parte de

los estudiantes de educación media, a pesar que representa la agricultura y el sector pesquero un fuerte factor económico de la zona.

Otra característica particular de esta ZEE en relación a las demás, es que el área del conocimiento de mayor demanda es las Ciencias Sociales, seguidamente de Ingeniería, Arquitectura y Tecnología, mientras que la Ciencia de la Salud está ocupando el 3er lugar. Cuando analizamos la oferta académica de las IEU, solamente en las áreas de la Educación y del Agro y el Mar superaron el número de cupos a la demanda, pero la asignación fue menor a la oferta, quedando cupos libres. Cuando se analiza con mayores detalles sobre la demanda de los programas por área de conocimiento, los primeros dos (2) programas más demandados de la ZEE de Puerto Cabello - Morón para el

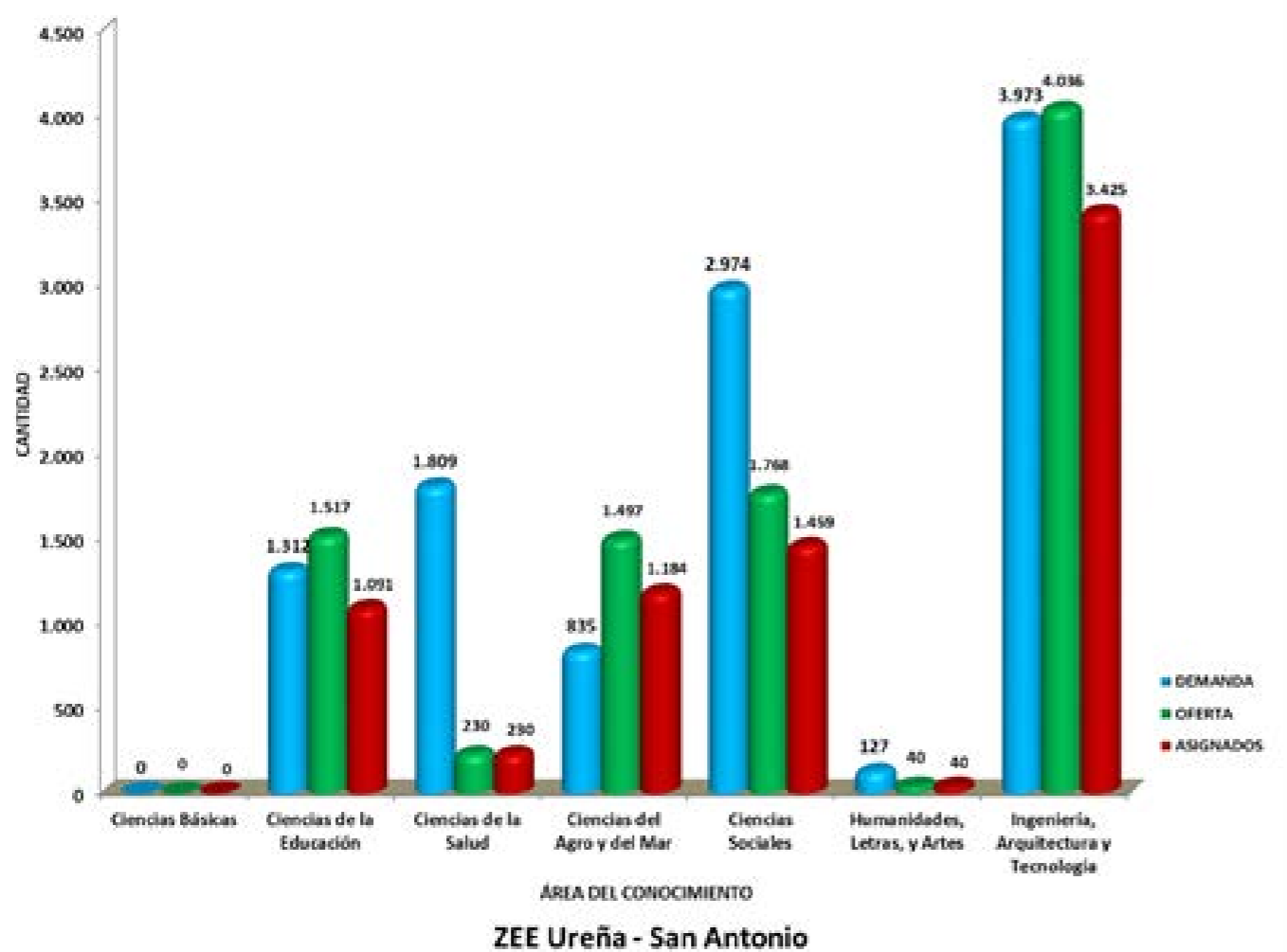


Figura 3. Demanda, oferta y asignados en las IEU de la ZEE de Ureña-San Antonio por área de conocimiento, 2016.

Fuente: Programa Nacional de Ingreso, OPSU.

año 2016 predomina Medicina del área del conocimiento Ciencias de la Salud, seguido de Derecho (Ciencias Sociales) y Enfermería (Técnica) en las Ciencias de la Salud ocupando el 3er lugar (datos no mostrados). Nuevamente se observa que el comportamiento es similar a lo que ocurre a escala nacional: la demanda no se satisface en algunas sub áreas; posiblemente por una deficiente orientación vocacional que recibe la población estudiantil de educación media y por una ausencia o débil promoción de la oferta académica de las IEU que no logran captar a los estudiantes.

El análisis de la demanda de cupos en las IEU de la FPO para el año 2016 por área de conocimiento permite visualizar que la mayor demanda se presenta en el área de Ingeniería, Arquitectura y Tecnología, ocupando de 2º lugar las Ciencias

Sociales y en el 3º lugar, la Ciencia de la Salud. Se destaca que no hubo demanda para las Ciencias Básicas, a pesar que es un área prioritaria para la FPO (**Figura 5**). Asimismo, la demanda de los programas de cada área del conocimiento en la FPO tiene el mismo comportamiento que se observa a escala nacional, es decir, Medicina, administración e ingeniería civil, fueron las tres carreras más demandadas por el sector estudiantil de esta ZEE (datos no mostrados), reflejando patrones culturales similares que están presentes en la población estudiantil a nivel regional y nacional, en relación a sus expectativas sobre las áreas del conocimiento impartidas en las IEU.

Por otra parte, se destaca la enorme oferta de cupos en el área de la educación, cuyo valor de cupos no son cubiertos totalmente por la asignación. Similarmente, ocurre en las demás áreas, pero en

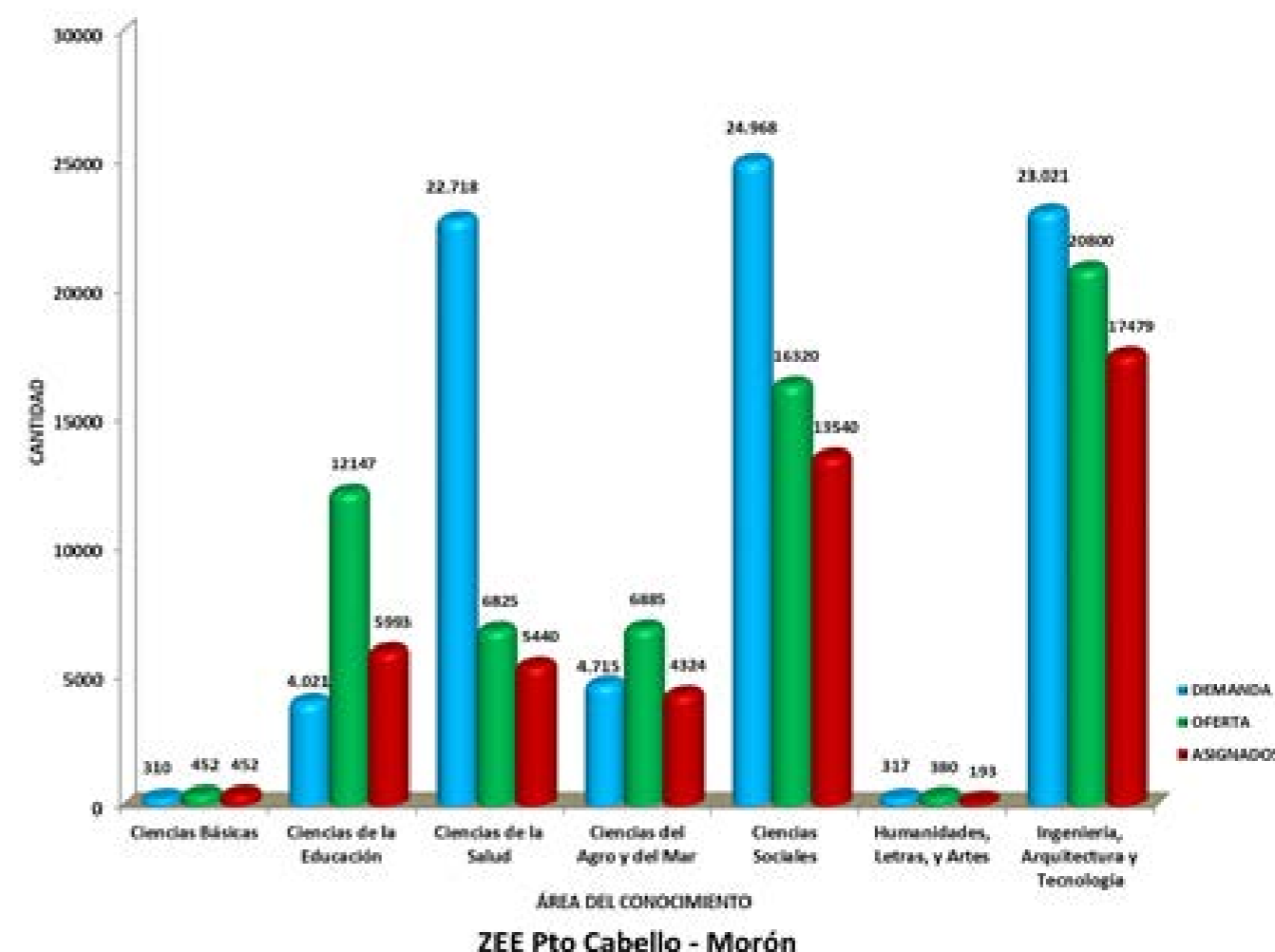


Figura 4. Demanda, oferta y asignados por área de conocimiento en las IEU de la ZEE de Puerto Cabello-Morón, 2016.

Fuente: Programa Nacional de Ingreso, OPSU.

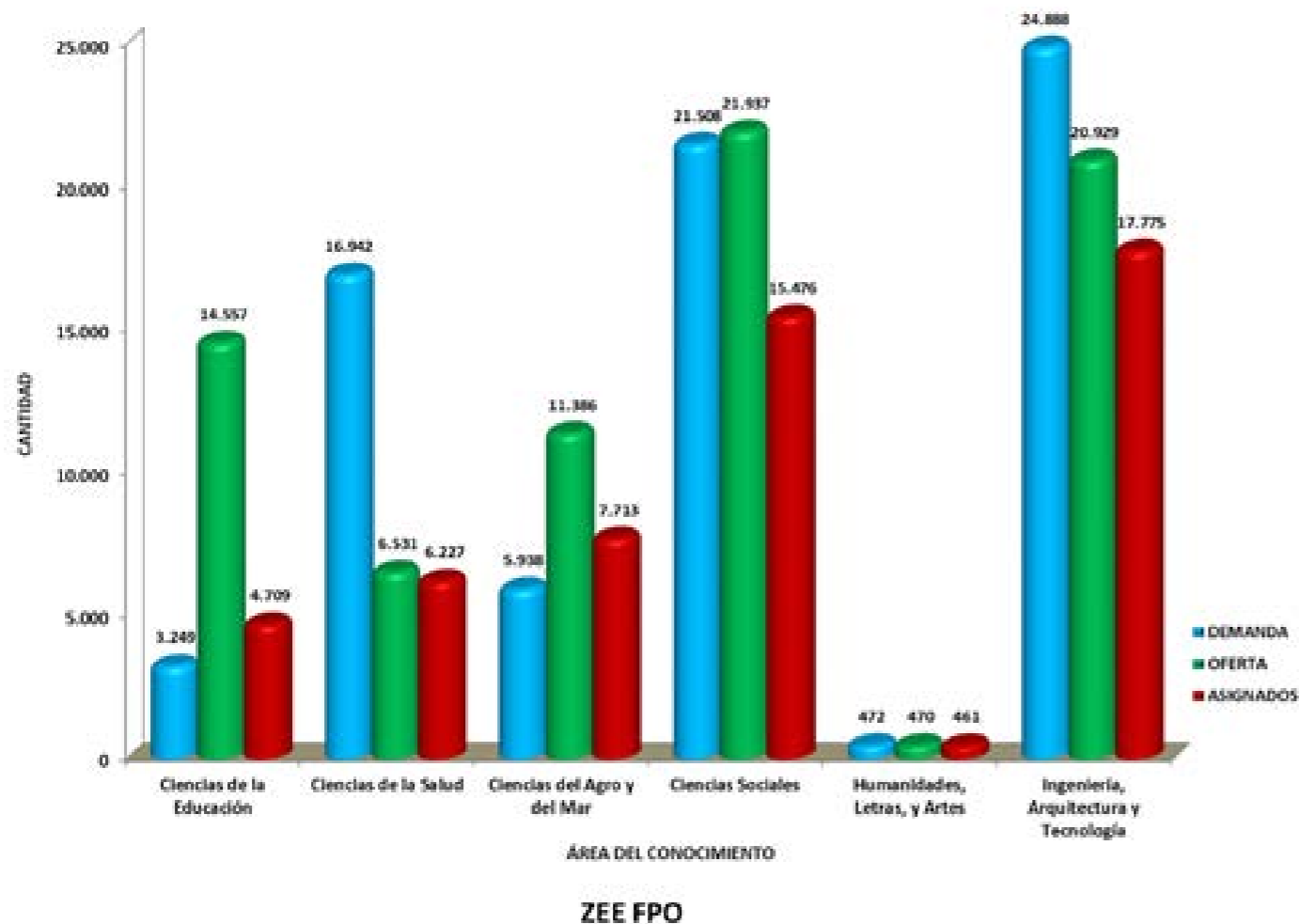


Figura 5. Demanda, oferta y asignados por área de conocimiento en las IEU de la Faja Petrolífera del Orinoco, 2016.

Fuente: Programa Nacional de Ingreso, OPSU.

menor cuantía, reflejando un total de cupos que quedaron libres para ese año 2016.

En la Figura 6 se detalla cómo ha sido la demanda de cupos universitarios por parte de la población estudiantil para entrar a las IEU de gestión pública en cada una de las ZEE entre los años 2015 y 2016. Se puede observar que la demanda ha sido similar entre ambos años en estas ZEE. Por otra parte, se observa que las IEU más demandadas para las cuatro ZEE fueron aquellas pertenecientes a las IEU denominadas "Tradicionales", pertenecientes a la Asociación Venezolana de Rectores Universitarios (AVERU), es decir la ULA para la ZEE Ureña - San Antonio; la UC para la ZEE de Pto. Cabello - Morón y la UDO para la ZEE FPO. La UNEFM fue la más demandada en la ZEE Paraguaná, pero sus autoridades rectorales pertenecen a la Asociación de Rectores Bolivarianos (ARBOL). Esta alta demanda posiblemente se deba a que son IEU de larga data en la región.

Sin embargo, cuando se observa la oferta académica que presentaron las IEU de gestión pública para cada una de las ZEE estudiadas en esos dos años, 2015 y 2016 (ver Figura 7), se destaca que las IEU más demandadas no son las que ofertan más cupos, sino que las IEU que ofertaron más cupos fueron las experimentales, excepto por la UNEFM que mantuvo el primer lugar en demanda y en oferta (figura 7A).

2.2. La Matrícula Universitaria

En la primera parte de este estudio se mostró el comportamiento de la matrícula de la educación universitaria en el país, observándose que aumentó significativamente durante la gestión del presidente Hugo Chávez Frías y manteniéndose en altos valores durante la gestión del presidente Nicolás Maduro.

En esta 2da parte, quisimos estudiar cómo ha sido el comportamiento de la matrícula en las IEU de gestión pública para cada una de las ZEE. Es importante señalar que, en esta parte del estudio, se estableció tres períodos de tiempo para medir la matrícula universitaria, tal como se observa en la Figura 8. El primer período cubre los años 1996-98, el cual representa los tres últimos años del presidente Rafael Caldera. El segundo período cubre los tres últimos años de gobierno del presidente Hugo R. Chávez F. (2010-12), y finalmente, el tercer período cubre los primeros cuatro años de gestión del presidente Nicolás Maduro (2013-16). Esto nos ayudará analizar cómo ha sido los obtenidos por las políticas de inclusión para cada gestión gubernamental.

Tal como se observa en la Figura 8, la matrícula universitaria de las IEU de gestión pública en la V República aumenta significativamente en sus

valores en relación a la IV República. La razón es la aplicación de la política de inclusión a la EU que inició el presidente Chávez y la continuó, el presidente Maduro; entre las cuales tenemos: la creación de nuevas IEU (33 en total durante el proceso revolucionario bolivariano); la transformación de algunas IEU en Universidades Politécnicas Territoriales (UPT), aumentando su oferta académica; la creación de los programas nacionales de formación (PNF); la municipalización de la educación universitaria; la creación de la Misión Sucre; el aumento de la inversión financiera al subsistema universitario, llegando en algunos momentos a un 7 % del PIB (2007) (9).

Por otra parte, durante ese período del gobierno de Caldera (IV República), se observó poca inclusión de la población venezolana a la EU, y los estados que conforman cada ZEE no escapaban de tal realidad, por lo que se producía la denominada

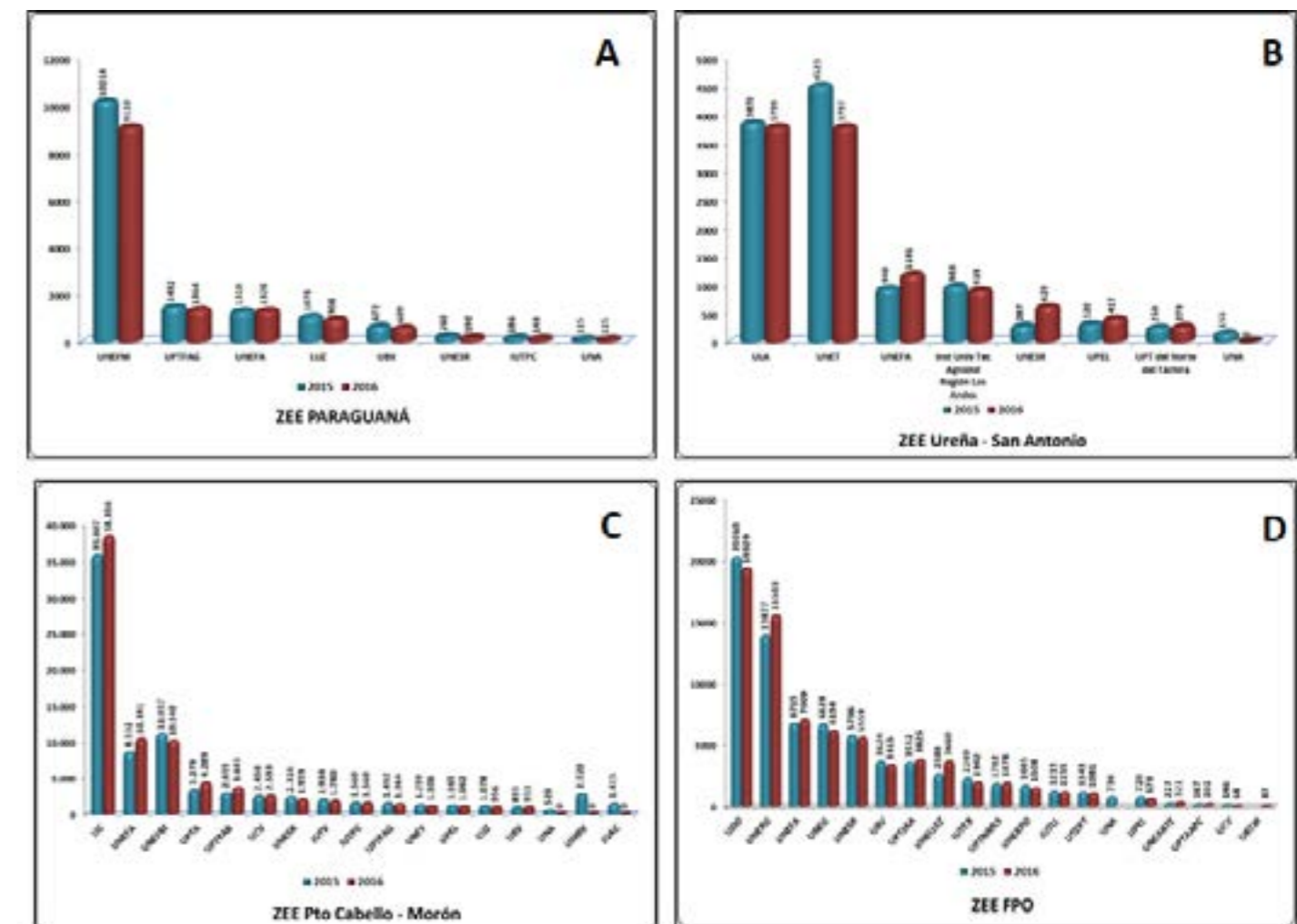


Figura 6. Demanda de cupos en las IEU de gestión pública, 2015-2016. (A) ZEE Paraguaná; (B) ZEE Ureña - San Antonio; (C) ZEE Pto. Cabello - Morón; (D) ZEE FPO.

Fuente: Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).

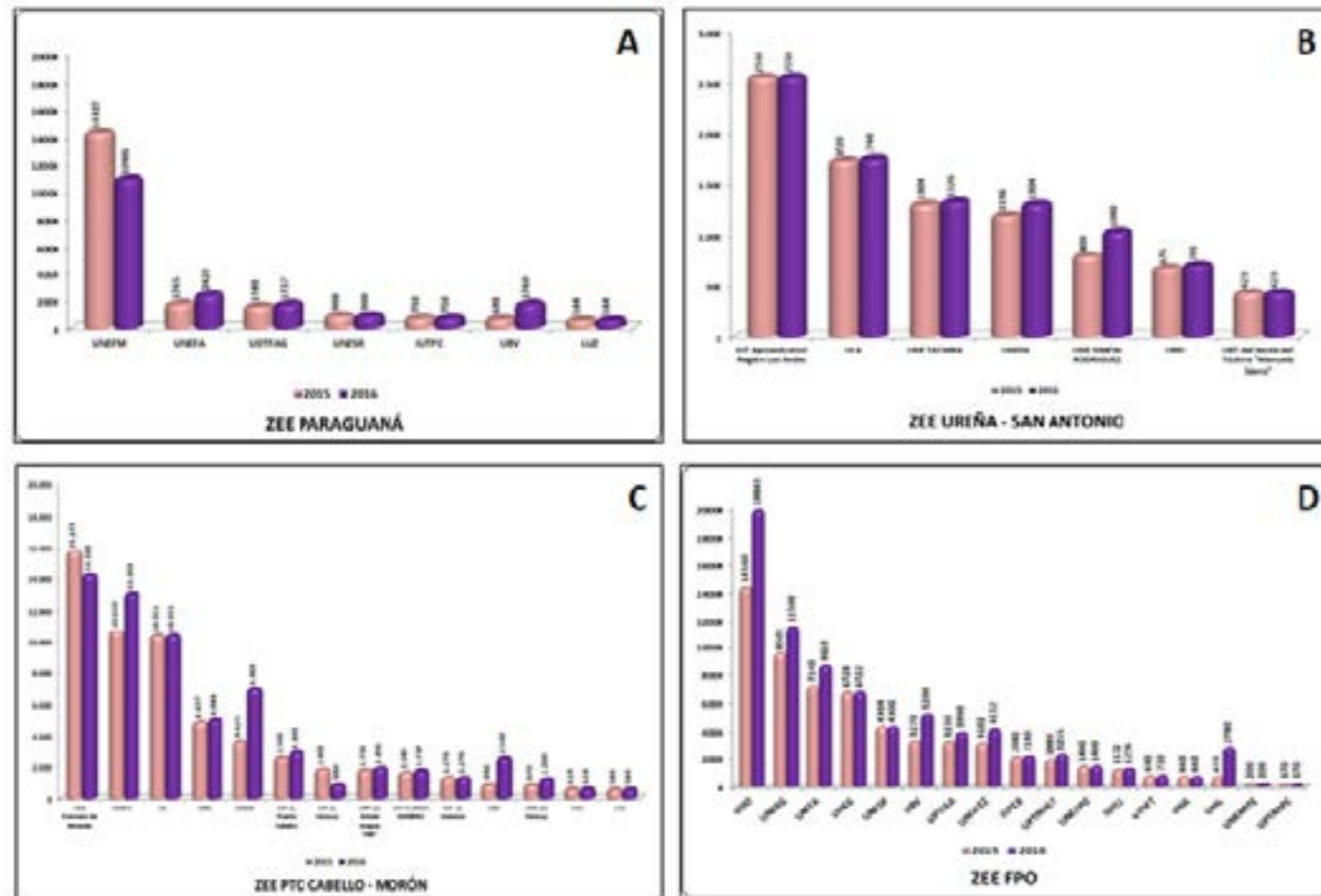


Figura 7. Oferta Académica en las IEU de gestión pública, 2015-2016. (A) ZEE Paraguaná; (B) ZEE Ureña - San Antonio; (C) ZEE Pto. Cabello - Morón; (D) ZEE FPO.

Fuente: Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).

“población flotante” o los “bachilleres sin cupo”. Entre otras razones, predominaba un proceso de selección que favorecía las clases más pudientes, mientras que las mayorías fueron excluidas. Se aunaba a esto, la baja cantidad de IEU existentes en esa zona durante esa década de los 90, como consecuencia de la poca inversión financiera por parte del gobierno que hacía para ese sector ⁽¹⁰⁾.

Con el inicio de la gestión del presidente Nicolás Maduro, se puede observar en la **Figura 8** que los valores de la matrícula universitaria en las cuatro ZEE baja un poco con respecto a la del gobierno de Chávez, pero para el año 2014, al primer año de gestión del presidente Maduro, se observa un pico en la matrícula en todas las ZEE, excepto por la de Paraguaná. A partir de ese año ocurre la tendencia a la disminución, pero sus valores se mantienen alto en relación a la IV República. Entre las posibles causas de este fenómeno se encuentra la disminución de la deuda social en relación a la inclusión a la EU por la población venezolana, la cual ha sido incrementada la cobertura de la deman-

da en estos 19 años de revolución. Por otra parte, la guerra económica que ha sufrido el país en los últimos años ha afectado a la prosecución de los estudiantes universitarios, haciendo difícil su permanencia por razones económicas. Sin embargo, se observa que la matrícula aumenta un poco nuevamente a partir del 2015 y 2016 en el caso de la ZEE de Paraguaná y Pto. Cabello - Morón.

Cuando estudiamos el comportamiento de la matrícula universitaria en el área de las Ciencias de la Salud para las cuatro ZEE durante los años 1996 a 2106, podemos observar que, la matrícula incrementa notablemente en todas las ZEE durante la V República al comparar los valores con respecto a la IV República (**Figura 9**); incluso, en el estado Táchira durante el periodo de Caldera no había matrícula en esa área del conocimiento. Durante la primera gestión de Nicolás Maduro, podemos detallar que no sólo se mantienen los valores de la matrícula en relación a la gestión del gobierno de Hugo Chávez (ZEE Pto. Cabello - Morón),

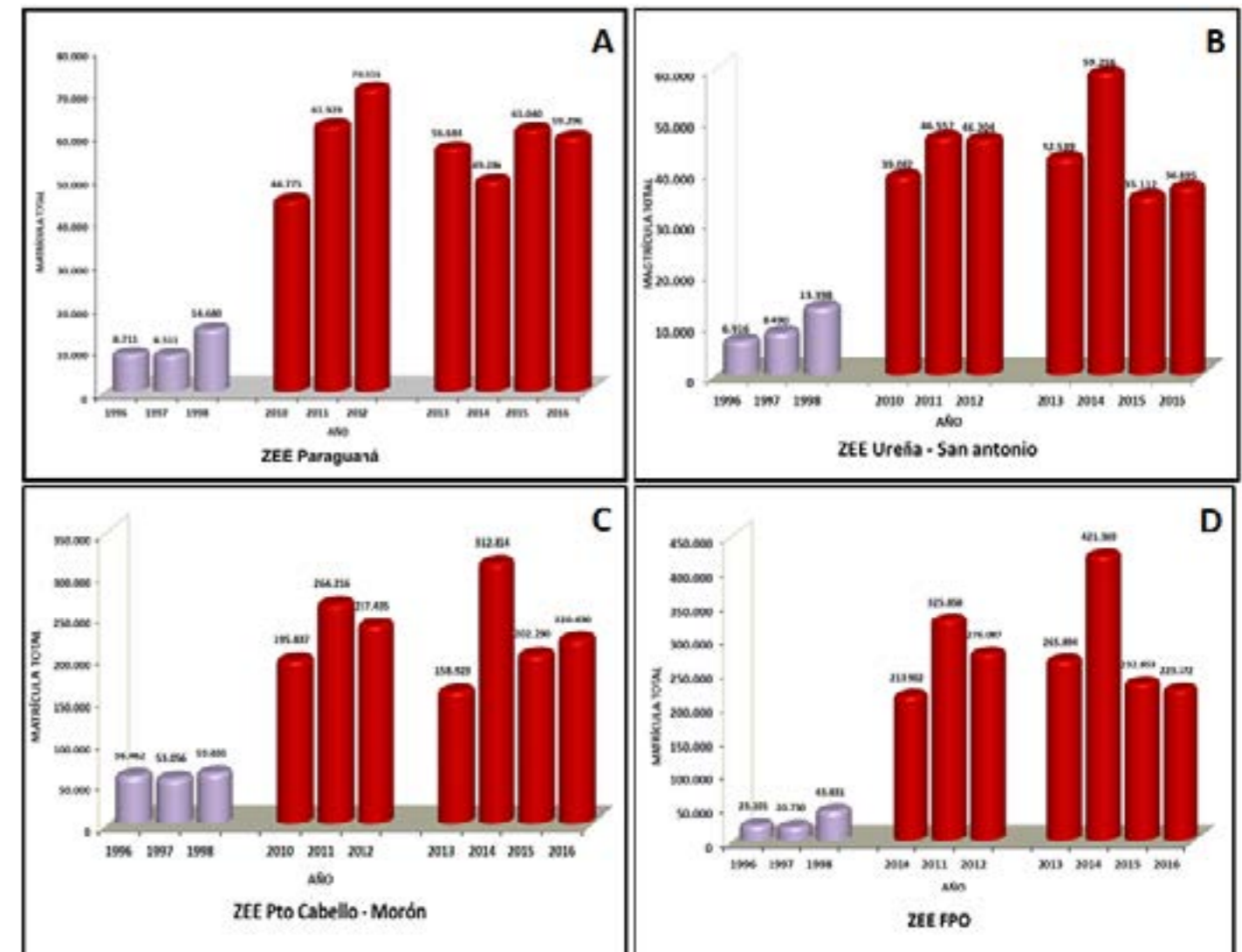


Figura 8. Matrícula universitaria en las IEU de gestión pública, 2015-2016. (A) ZEE Paraguaná; (B) ZEE Ureña - San Antonio; (C) ZEE Pto. Cabello - Morón; (D) ZEE FPO.

Fuente: Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).

sino que se presenta una tendencia al aumento de los valores en las otras restantes ZEE.

Sin embargo, al analizar la matrícula en las carreras o PNF de las Ciencias de la salud para el último año (2016), se puede encontrar incongruencias que deben ser corregidas entre los protagonistas del proceso de la formación: la sociedad, el Estado y las IEU. Por ejemplo: En la ZEE de Paraguaná (todo el estado Falcón) no hay matrícula para las carreras de Bioanálisis, Farmacia, Salud Pública, entre otras que son esenciales dentro de esta área del conocimiento (datos no mostrados). En La ZEE de Ureña - San Antonio (Edo Táchira), apenas existen para ese año tres ofertas académicas en el área de las Ciencias de la Salud: Medicina, PNFMIC y enfermería (Técnica). Cuando revisamos la ZEE de Pto. Cabello - Morón, es la que presenta una mayor variedad de la matrícula entre los

diferentes programas académicos relacionados con la salud, mientras que la mayor ZEE, la FPO, nos encontramos que presentan menos variedad de programas académicos en salud que la ZEE anterior (datos no mostrados).

Se requiere que las IEU, por una parte, de acuerdo a la autonomía que poseen para que planifiquen la apertura de nuevas ofertas académicas que estén ausentes en su región para cubrir la necesidad real de profesionales de salud, pero por otra parte, se requiere de la intervención del Estado para promover el aumento de la oferta académica, así como la participación de los centros educativos de educación media para generar un proceso real e integrador de orientación vocacional entre su población estudiantil para cubrir tales necesidades que no son exclusivamente en medicina y enfermería.

2.3. Egresados de las IEU en las ZEE

La cantidad de egresados de las IEU de gestión pública en las ZEE del país se puede observar en la **Figura 10**. Los resultados indican que durante los últimos 20 años la cantidad de egresados ha aumentado significativamente en relación a la gestión del presidente Rafael Caldera, en la cual, se presentaron valores muy bajos de egresados. Esto es producto directo del aumento de la matrícula que experimentaron las IEU de las cuatro ZEE estudiadas.

Sin embargo, se observa que en los últimos tres años estudiados disminuye la cantidad de egresados, específicamente en las ZEE de Ureña - San Antonio y la FPO, mientras que las ZEE de Paraguaná y Pto Cabello - Morón se mantienen relativamente los valores con respecto a los obtenidos en los últimos años de la gestión del presidente Hugo Chávez Frías.

Cuando se analiza los valores de los egresados de

las IEU de gestión pública por áreas de conocimiento durante la IV república, predomina solamente el área de Ingeniería, Arquitectura y Tecnología. Sin embargo, durante las gestiones de Chávez y Maduro se constata que predominan esa área más las de Ciencias Sociales, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Salud y las Ciencias del Agro y del Mar, de las cuales, las tres últimas incrementan más durante la gestión del presidente Nicolás Maduro (datos no mostrados). Las posibles causas de estos últimos resultados se deban, por una parte, por la gran cantidad de egresos que ocurren en el PNFMIC y, por la otra, de los egresados del programa para los docentes de aula para las Ciencias de la Salud y de la Educación, respectivamente.

Finalmente, al estudiar la cantidad de egresados en el área de las Ciencias de la Salud (ver **Figura 11**) podemos constatar que durante la gestión del presidente Rafael Caldera, los mayores valores se encontraron en la ZEE de Pto. Cabello - Morón con respecto a las demás ZEE, que repetimos, realmente se reflejan los valores de egresados

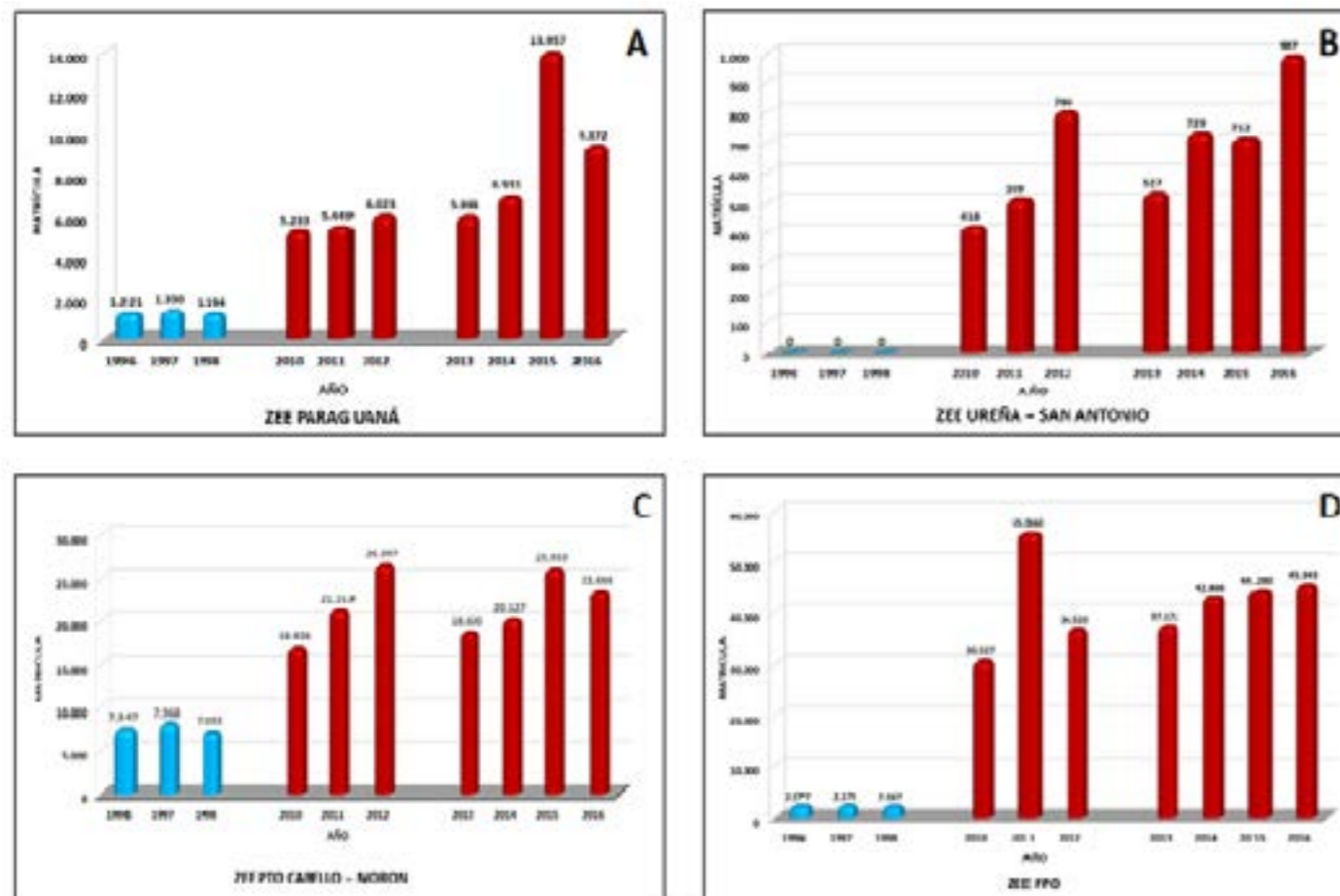


Figura 9. Matrícula universitaria en el área de las Ciencias de la Salud en las IEU de gestión pública, 2015-2016. (A) ZEE Paraguaná; (B) ZEE Ureña - San Antonio; (C) ZEE Pto. Cabello - Morón; (D) ZEE FPO. Fuente: Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).

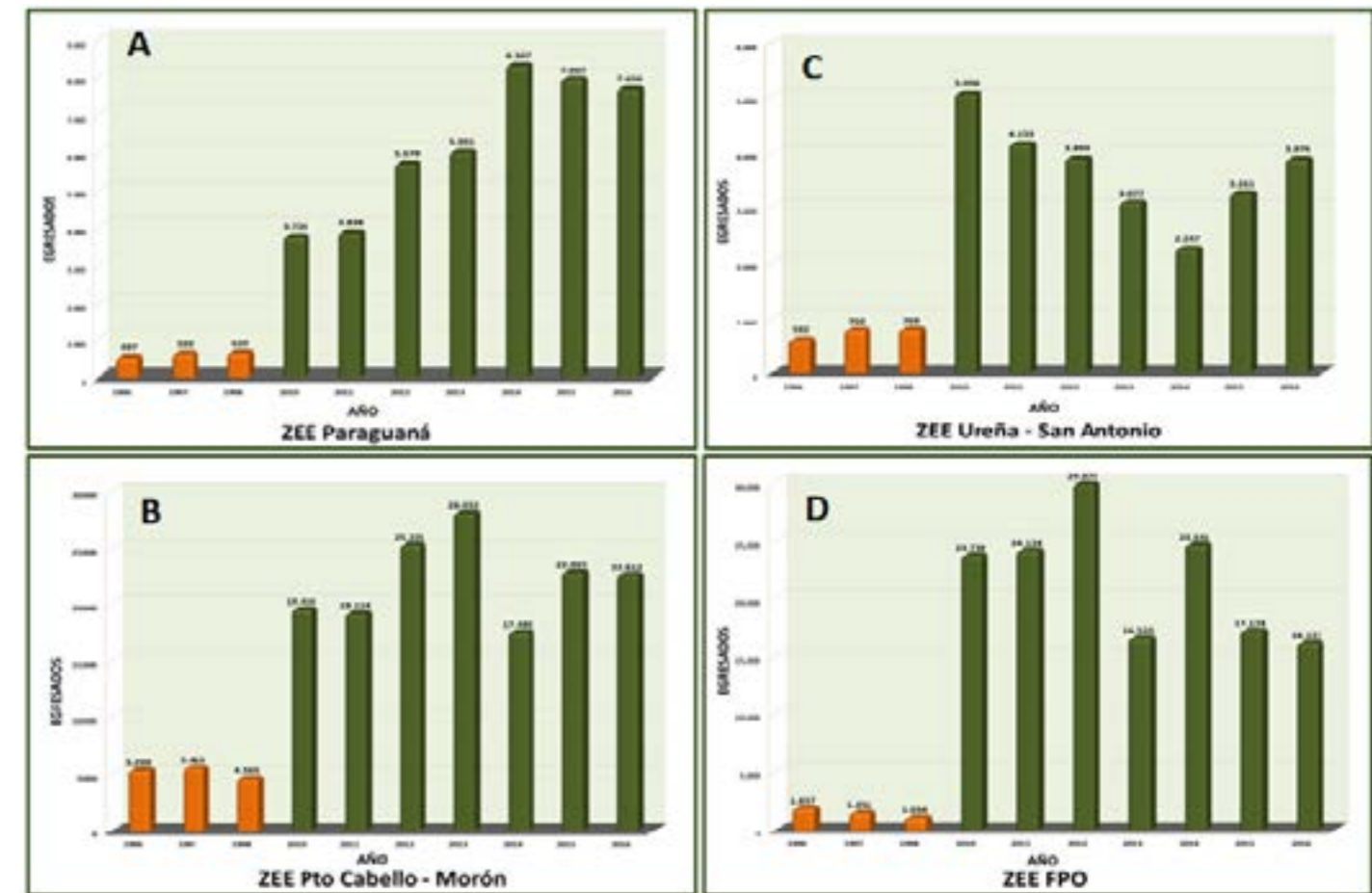


Figura 10. Egresados de las IEU de gestión pública, 2015-2016. (A) ZEE Paraguaná; (B) ZEE Ureña - San Antonio; (C) ZEE Pto. Cabello - Morón; (D) ZEE FPO. Fuente: Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).

de los cuatro estados que conforman a esta ZEE, inexistente para esos años. Al llegar la gestión del presidente Hugo Chávez, los valores incrementan significativamente para todas las ZEE, de las cuales, las IEU de gestión pública de la ZEE FPO fueron las que presentaron los mayores valores de egresados de la salud. Durante la primera gestión de Nicolás Maduro, se incrementan más la cantidad de egresados en las ZEE estudiadas y se mantienen relativamente tales valores, excepto por la ZEE FPO, la cual, presenta una disminución drástica de egresados para los últimos años analizados. Esto debido posiblemente al gran subregistro de los egresados que ha obtenido la OPSU de los datos suministrados por las IEU de los diferentes estados que conforman la ZEE FPO.

2.4. Proyectos académicos de las ieu aprobados por el CNU

La **Figura 12** representa los diferentes proyectos que han sido introducidos y aprobados en el Consejo Nacional de Universidades (CNU) en los últimos años (2007-2013) por parte de las IEU de

gestión pública que hacen vida en las cuatro ZEE estudiadas. Nos referimos a proyectos de nuevas sedes, núcleos y/o extensiones o de nuevos programas de formación. Estos datos permiten obtener una visión sobre las perspectivas de crecimiento y desarrollo que han tenido las autoridades de tales casas de estudios para cubrir las necesidades de profesionales de la región.

Observando la **Figura 12A**, se puede apreciar que apenas tres IEU de gestión pública de la ZEE de Paraguaná (todo el estado Falcón) han obtenido aprobación del CNU para sus proyectos académicos introducidos al CNU (LUZ, UBV Y UNEFA), cantidad relativamente baja (33 %), tomando en consideración el número de IEU presentes en esa ZEE⁽⁹⁾. Lo interesante es que los proyectos aprobados incluyen programas académicos que son realmente necesarios para la región por las características económicas y geográficas, con la posibilidad de incrementar el desarrollo de esas ramas del sector económico. Sin embargo, ninguno relacionado con el sector salud.

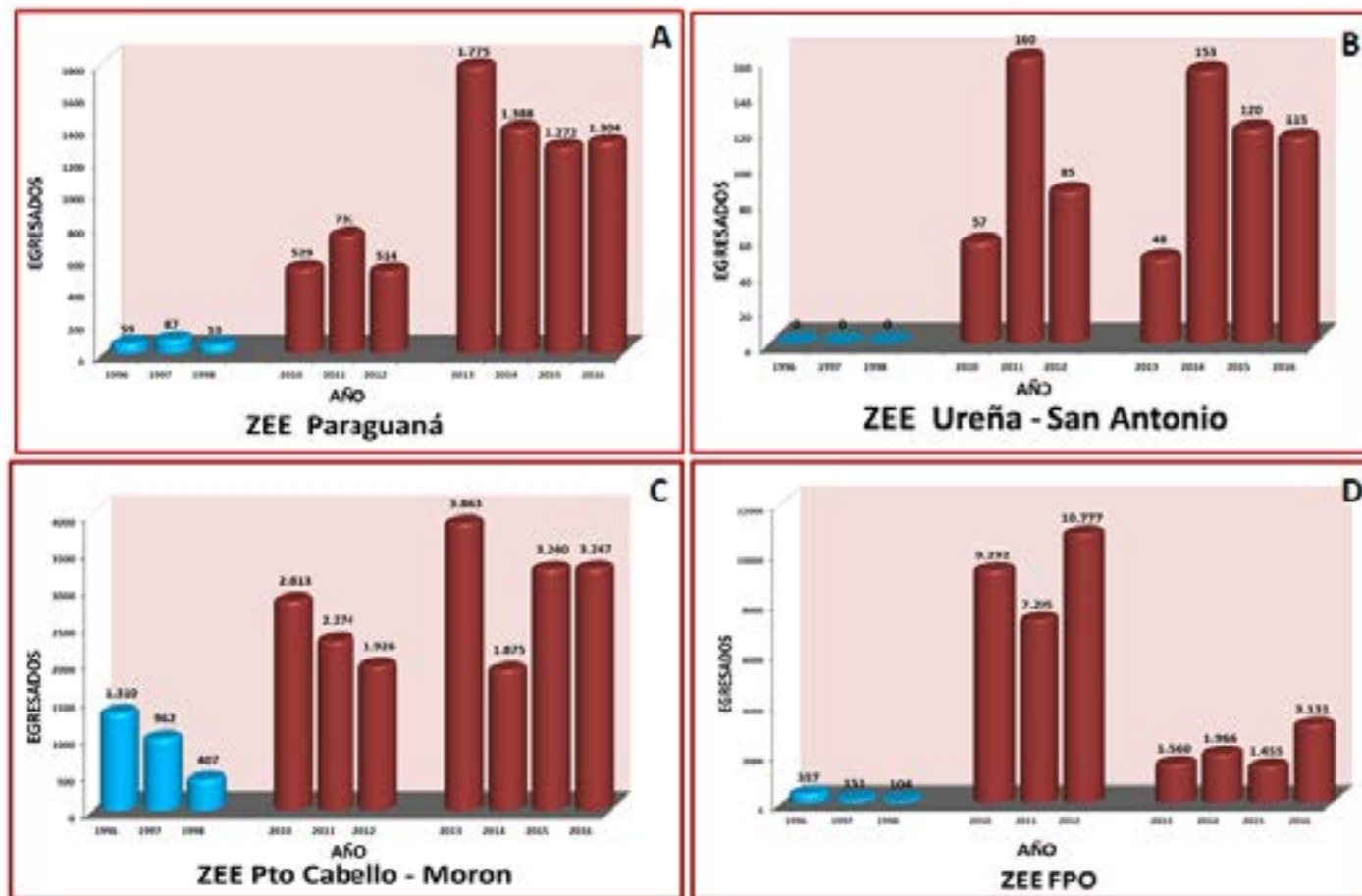


Figura 11. Egresados del área de las Ciencias de la Salud de las IEU de gestión pública, 2015-2016. (A) ZEE Paraguaná; (B) ZEE Ureña - San Antonio; (C) ZEE Pto. Cabello - Morón; (D) ZEE FPO. Fuente: Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).

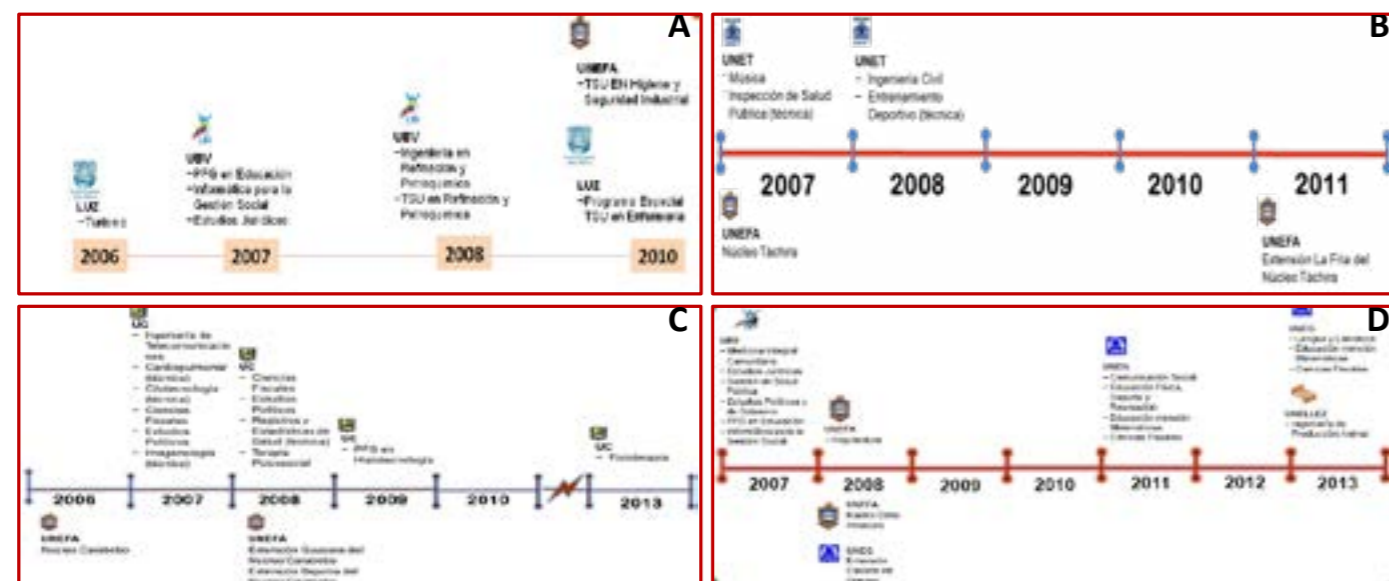


Figura 13. Línea de tiempo de Proyectos de las IEU de gestión pública de las ZEE aprobados por el CNU, 2006-2013. (A) ZEE Paraguaná; (B) ZEE Ureña - San Antonio; (C) ZEE Pto. Cabello - Morón; (D) ZEE FPO. Fuente: Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).

Cuando analizamos la ZEE de Ureña - San Antonio (Figura 13B), que recordamos, es la que presenta el territorio más pequeño. Allí hubo dos IEU de gestión pública (UNET y UNEFA), de un total de nueve, que presentaron proyectos académicos relacionados a dos sedes (UNEFA) y cuatro programas académicos (UNET). Observen que solamente hubo un proyecto aprobado relacionado con el sector salud.

En relación a la ZEE de Pto. Cabello - Morón, podemos observar en la Figura 13C, que solamente dos IEU de gestión pública (UC y UNEFA) presentaron numerosos proyectos al CNU⁽¹²⁾, dos consistentes en dos nuevas sedes de la UNEFA y 10 nuevos programas académicos por la UC, de los cuales, tres pertenecen al área de las Ciencias de la Salud. Cuando comparamos la proporción de IEU que tomaron la iniciativa para introducir proyectos al CNU en razón al total de IEU existente en esa ZEE, se puede verificar que el valor es bajo. Estamos hablando que esta región presenta 18 IEU de gestión pública, pero apenas dos lograron obtener aprobados sus proyectos. Posiblemente el resto de las IEU han introducido sus respectivos proyectos, pero hasta esa fecha no han sido aprobados.

Finalmente, en ese período, cuatro IEU de gestión pública de la ZEE FPO (UNEG, UNEFA, UBV y UNELLEZ) introdujeron 15 nuevos programas académicos (UNEG, UNELLEZ y UBV) con 2 nuevos núcleos (UNEFA y UNEG), cubriendo la oferta académica necesaria y territorio que requieren centros universitarios, respectivamente, para esas poblaciones retiradas de los nodos económicos del país. De estos proyectos, se resalta la aprobación del PNFMIC para esta región. Es importante indicar que la cantidad de IEU que han expandido su oferta académica son pocas en comparación al número total de IEU existentes en la región (20). Se requiere de un mayor esfuerzo integral por parte de las autoridades de las IEU y el CNU para aumentar la oferta académica y formar los profesionales que van a cubrir las presentes y futuras necesidades de desarrollo que va a exigir el enorme potencial que presenta la FPO.

3. CONCLUSIONES.

Este trabajo ha demostrado de los esfuerzos realizados por la revolución bolivariana para incre-

mentar la inclusión de la población a la EU. Con la creación de las cuatro ZEE, la cuales requieren una permanente y variada formación el talento humano para ser las palancas de desarrollo que se espera de este modelo económico, especialmente de la tecnología y la industrialización de cada particular región con sus riquezas y patrones culturales.

Las autoridades universitarias de las IEU de gestión pública, han hecho grandes esfuerzos que, a pesar de las condiciones socio-económicas de la región, han logrado aumentar la oferta académica en nuevos programas y en sedes, aumentando así la matrícula universitaria y por supuesto, del número de egresados de las diferentes áreas del conocimiento. Sin embargo, no es suficiente. Aún hay una demanda no satisfecha para ciertos programas; así mismo, hay áreas del conocimiento importantes y muy necesarias para cada región, con baja o inexistente oferta y, por lo tanto, baja o inexistente matrícula.

Por otra parte, no todas las IEU han logrado introducir nuevos proyectos académicos para que se le sean aprobados por el CNU. Sin embargo, en este trabajo no reflejamos las diferentes PNF que hayan sido aprobadas por el MPPEU, que no necesariamente pasan por el CNU. Posiblemente estemos reflejando una subestimación de tales proyectos. Se requiere de estudiar esta arista para obtener un mayor panorama de esta realidad.

Finalmente, este estudio no abarca los últimos tres años (2017 al 2020), por la sencilla razón de que los procesos propios de la OPSU para obtener los datos académicos de su fuente original (las IEU), son muy lentos y engorrosos. Ello se debe, entre otras razones, a las asimetrías tecnológicas y de personal entre la OPSU y las IEU; la compleja condición económica que vive el país; la migración de profesionales y la pandemia del Covid-19, que ha cubierto prácticamente todo el año 2020.

Al pasar esta situación crítica de salud, es importante realizar los estudios necesarios para cubrir estos últimos años para ver los posibles efectos que tenido el asedio internacional sobre la vida académica de las IEU y la posible paralización o enlentecimiento del desarrollo de las ZEE.

REFERENCIAS

1. Subcomandante Marcos. Sobre las Zonas Económicas Especiales en Venezuela y la experiencia China. Voces contra el imperio. 2014. (<https://rebellion.org/sobre-las-zonas-economicas-especiales-en-venezuela-y-la-experiencia-china/>)
2. La formación del talento humano en las Zonas Económicas Especiales. Información general nacional. Investigaciones Estadísticas n° 1. Unidad de Apoyo, OPSU. (2018).
3. Víctor Álvarez. ¿Qué son las Zonas Económicas Especiales de China? Finanzas digital. 2019. <https://www.finanzasdigital.com/2019/04/que-son-las-zonas-economicas-especiales-de-china/>.
4. Ley del Plan de la Patria 2013-2019.
5. La formación del talento humano en las Zonas Económicas Especiales (Faja Petrolífera del Orinoco). Investigaciones Estadísticas n° 2. Unidad de Apoyo, OPSU. (2018).
6. La formación del talento humano en las Zonas Económicas Especiales (Ureña – San Antonio). Investigaciones Estadísticas n° 5. Unidad de Apoyo, OPSU. (2018).

7. La formación del talento humano en la Zonas Económicas Especiales (Puerto Cabello – Morón). Investigaciones Estadísticas n° 4. Unidad de Apoyo, OPSU. (2018).
8. La formación del talento humano en las Zonas Económicas Especiales (Paraguaná). Investigaciones Estadísticas n° 3. Unidad de Apoyo, OPSU. (2018).
9. Alfonzo y col., La revolución bolivariana y la inclusión a la educación universitaria. (2016). Revista de Pedagogía, vol. 37, no 100, 2016, pp. 43-66.
10. Alfonzo y col. La inversión social en la revolución bolivariana: palanca para la inclusión a la educación universitaria. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, 2017, Vol. XXIII, N°2 (jul-dic), pp. 73-96.

El Ciclo Evolutivo de Parásitos de la Familia *Anisakidae*. Hacia Una Prospectiva de Medidas Sanitarias de Control

The Evolutionary Cycle of Parasites of The *Anisakidae* Family. Towards a Prospective of Sanitary Control Measures

Héctor R Bracho E¹

RESUMEN

Las larvas de nematodos en los peces, generalmente corresponde a especies de la familia *Anisakidae*, son gusanos redondos, sin segmentación; con hospedadores intermediarios y definitivos y un huésped accidental que es el humano, en quién va producir una enfermedad parasitaria del tracto digestivo, mundialmente conocida como anisakiasis, asociada a reacciones de hipersensibilidad debido a los alérgenos del parásito. La presencia de estos parásitos en los productos de la pesca, deberá ser controlada con medidas preventivas establecidas en la legislación sanitaria de países; estableciendo profilaxis, medidas higiénicas como consumir el pescado cocido, o sometido previamente a congelación a -20°C por 48 a 72 horas, para prevenir la enfermedad. Cuando enfocamos hacia una prospectiva de medidas sanitarias de control preventivo, se plantea el establecimiento de un plan de requerimientos de alimentos seguros, basado en el análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP), constituido por un paquete de documentos escritos basados en los principios de seguridad de alimentos; que contendrá: el análisis de riesgos; controles preventivos; programas en la cadena de suministros; delineamiento de los procedimientos para ser seguidos por monitoreo, acciones correctivas y verificación. Estará basado en las obligaciones que se puedan establecer bajo jurisdicción regulatoria para el pescado, en cuanto a la pesca o captura, manipulación a bordo o en la orilla y mecanismos de conservación hasta el expendio; que dé lugar a un manual de buenas prácticas de manufactura, análisis de riesgo y controles preventivos de riesgos para la regulación de alimentos de origen marino para consumo humano.

Palabras Clave: Nematodos, *Anisakidae*, ciclo evolutivo, control preventivo, análisis de riesgos, anisakiasis, seguridad de los alimentos.

ABSTRACT

The larvae of nematodes in fish generally correspond to species of the *Anisakidae* family, they are round worms, without segmentation; with intermediate and definitive hosts and an accidental host that is human, in whom it will produce a parasitic disease of the digestive tract, worldwide known as anisakiasis, associated with hypersensitivity reactions due to parasite allergens. The presence of these Parasites in fishery products should be controlled with preventive measures established in the sanitary legislation of countries; establishing prophylaxis, hygienic measures such as consuming the cooked fish, or previously subjected to freezing at -20 ° C for 48 to 72 hours to prevent the disease. When we focus on a prospective of preventive control sanitary measures, the establishment of a plan for safe food requirements based on risk analysis and control of critical points (HACCP), constituted by a package of written documents based on the principles, is considered food safety; which will contain: risk analysis; preventive controls; programs in the supply chain; delineation of the procedures to be followed by monitoring, corrective actions and verification. It will be based on the obligations that can be established under the regulatory jurisdiction for fish, in terms of fishing or capture, handling on board or on the shore and conservation mechanisms up to the sale; that results in a manual of good manufacturing practices, risk analysis and preventive risk controls for the regulation of food of marine origin for human consumption.

Keywords: Nematodes, *Anisakidae*, evolutionary cycle, preventive control, risk analysis, anisakiasis, food safety.

La presencia de larvas de nemátodos en los peces generalmente corresponde a especies de la familia *Anisakidae*⁽¹⁾, caracterizados por ser gusanos redondos sin segmentación⁽²⁾. Según⁽³⁾, la presencia de anisakidos en el hospedador no genera alteraciones fisiológicas importantes en algunos casos. Sin embargo,

evidencias científicas sugieren problemas asociados con el consumo de pescado crudo o mal preparado, parasitados por nemátodos de la familia *Anisakidae*, los cuales causan al ser humano anisakiosis o anisakiasis, una parasitosis del tracto digestivo⁽⁴⁾ y reacciones de hipersensibilidad debido a los alérgenos del

1. Doctorado en Ciencias de la Salud. Instituto de Investigación de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Brachohector3@gmail.com.

parásito ^(5, 6, 7 y 8). En Venezuela se conoce muy poco del diagnóstico de esta enfermedad.

Según el reservorio de parásitos ⁽⁹⁾, de la familia *Anisakidae*, está constituido por mamíferos acuáticos, generalmente ballenas (*Balaenoptera musculus*) y delfines (*Delphinus delphis*), habitando su estómago (Figura 1). Además en el plancton, crustáceos, cefalópodos y peces. Los huevos no embrionados se expulsan con las heces pasan por diferentes huéspedes de transporte o paraténicos, mientras van evolucionando, eclosionan en el agua, transformándose en larvas en estadio 2, que son microscópicas, nadan libremente y son capaces de sobrevivir 2-3 meses. Al ser ingeridas por pequeños crustáceos integrantes del plancton (primer hospedador intermediario), en ellos tendrán lugar la transformación de las larvas al estadio 3, que son infectivas para peces y calamares, en los cuales una vez ingeridas, migran desde el intestino a los tejidos, sobre todo a la cavidad peritoneal y crecen hasta alcanzar tamaño macroscópicos de hasta 3 cm. o más de longitud ⁽¹⁰⁾.

Reportó que estas larvas pueden transmitirse de un pez a otro por depredación, cuando los peces infectados son ingeridos por ballenas, delfines u otros hospedadores definitivos. Las larvas penetran en la mucosa gástrica y se convierten en adultos, y de esta manera se cierran el ciclo vital del parásito ⁽¹¹⁾.

En la línea costera Médano Blanco, que comprende los municipios Miranda y Falcón del estado Falcón, Venezuela, existen condiciones ecológicas

predisponentes para la presencia de nemátodos de la familia *Anisakidae*, en productos de la pesca, es decir, hospedadores intermediarios y definitivos (aves migratorias, reptiles, crustáceos y cefalópodos importantes en el ciclo biológico), así como también, diferentes géneros de anisakidos, larvas infectivas L3 que de manera accidental pueden parasitar a los humanos, sin importar la edad, ⁽¹²⁾. Estos parásitos son responsables de causar enfermedades gástricas o duodenal, intestinal y reacciones alérgicas. En esta faja costera, mediante métodos y artes de pesca tales como: la pesca de arrastre de orilla y el calado, se capturan peces de la familia *Mugilidae* y *Gerreidae* con cargas parasitarias de anisakidos elevadas, que en promedio oscilan entre 7.9 y 9,2 parásitos por espécimen ⁽¹³⁾, ubicados en la cavidad digestiva en un 83 %, en órganos en un 46 % y tejido muscular 4 % ⁽¹²⁾. En un estudio exploratorio explicativo, realizado mediante el diagnóstico participativo, entrevistas, encuestas y observaciones directas, realizadas en el área de estudio, demuestran que en la Costa de Médano Blanco, municipios Miranda y Falcón, estado Falcón, Venezuela persisten factores predisponentes (propios del ciclo evolutivo del parásito), tal como lo sostienen ^(14, 15 y 16), que hacen mantener y aumentar la prevalencia de parásitos de la familia *Anisakidae* en peces capturados y por tanto se mantiene un riesgo inminente para la salud de los de los pescadores y consumidores en general; donde no se siguen los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud ⁽¹⁷⁾, de garantizar alimentos inocuos a la población.

Algunas especies de *Anisakis* originan enfermedades graves con síntomas de carácter gástrico, intestinal o alérgico ^(18, 19, 20 y 21), tras la ingestión de pescado parasitado por la familia *Anisakidae*: (*Anisakis spp*, *Contracaecum spp* y *Pseudoterranova spp*) que tienen carácter zoonótico, causan serias lesiones en humanos ^(20, 21, 22, 23, y 24). Se ha encontrado mundialmente en multitud de especies y en estudios realizados



Figura 1. Ciclo biológico del *Anisakis* (11)

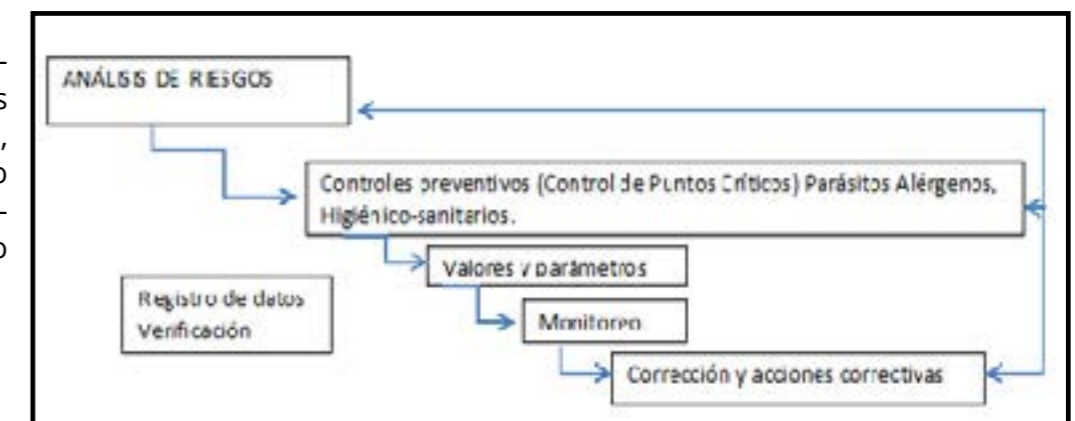
en el estado Falcón, Venezuela ⁽¹²⁾ registran un predominio en las especies: *Mugil incilis*, *Mugil liza*, *Mugil curema* y *Eugerres spp*, donde es importante conocer el grado de parasitación, prevalencia e incidencia de parásitos que presentan estas especies de bajo valor comercial destinados siempre al consumo del grupo familiar de los pescadores en los municipios: Miranda y Falcón del estado Falcón.

La Anisakiasis o anisakiosis, es una enfermedad parasitaria frecuente en todo el mundo, causado por la ingestión de larvas de nemátodos de la familia *Anisakidae* ⁽²¹⁾, o por restos del parásito, en países donde se acostumbra a comer pescado crudo o semi crudo ⁽²⁵⁾. Concluyó, que el principal factor de riesgo asociado a los humanos es el desconocimiento de esta zoonosis, aunado al consumo de especies de pescado consideradas de bajo valor comercial, donde la incidencia de parásitos es mayor ⁽²⁶⁾. Estableció que es alarmante el aumento del parasitismo por anisakidos en peces capturados en la faja costera de Médano Blanco, estado Falcón, ya que en el año 1991 se reportó un 75 % de incidencia y en la actualidad se encontró una incidencia de 97 %, principalmente por *Contracaecum spp* ⁽¹³⁾. Prevalencias similares o más altas se han reportado en el Caribe colombiano ⁽²⁷⁾.

Se justifica abrir las alarmas de vigilancia epidemiológica en Venezuela y en Sur América, debido a que las prevalencias de infestación encontradas en las muestras superan el 97 % para el género *Contracaecum spp*, demostrándose que es el principal nematodo de la familia *anisakidae* presente tanto en Venezuela como en Colombia. En la Zona de Médano blanco, Venezuela del género *Pseudoterranova spp* se encontró solo el 3 % y en la Bahía de Santa Marta, Colombia supera el 80 %.

En Venezuela la presencia de parásitos en los productos de la pesca, deberá ser controlado con profilaxis, medidas higiénicas como

Figura 2. Controles preventivos basados en los riesgos ⁽³¹⁾.



consumir el pescado cocido, o sometido previamente a congelación a -20°C, por 48 a 72 horas para prevenir la enfermedad ^(28 y 29). En la legislación sanitaria de algunos países se han establecido medidas preventivas, con lo que han logrado disminuir la incidencia de la enfermedad.

Cuando enfocamos hacia una prospectiva de medidas sanitarias de control, o se habla de consideraciones de control preventivo, se amerita plantear el establecimiento de un plan de requerimientos de alimentos seguros, basado en el análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP) ^(30 y 31). Este plan de seguridad de alimentos va a estar constituido por un paquete de documentos escritos, basados en los principios de seguridad de alimentos; que contendrá: el análisis de riesgos; controles preventivos; programas a implementar en la cadena de suministros; delimitación de los procedimientos para ser seguidos por monitoreo, acciones correctivas y procedimientos de verificación. Se argumentarán acciones para establecer obligaciones bajo jurisdicción regulatoria (leyes y decretos) para el pescado, en cuanto a la pesca o captura, manipulación a bordo o en la orilla y mecanismos de conservación hasta el expendio; que dé lugar a un manual de buenas prácticas de manufactura, análisis de riesgo y controles preventivos de riesgos para la regulación de alimentos de origen marino para consumo humano, fundamentados en el Manual de Manufactura Segura; procesamiento, empaque y almacenamiento de productos alimenticios para humanos, tomando como ejemplo el publicado en los Estados Unidos, en el año 2017 ⁽³¹⁾.

Establecer estas regulaciones amerita que las actividades sean desplegadas dentro de un programa de control calificado (con personal forma-

do) quienes recibirán sucesivamente un entrenamiento completo en el desarrollo y aplicación de controles preventivos⁽³⁰⁾ (Figura 2), basados en el riesgo, de acuerdo con lo establecido en las normativas legales vigentes en Venezuela⁽³²⁾, para los sistemas de producción de alimentos.

El HACCP puede ser aplicado a través de la cadena alimenticia desde la zona de producción o captura, manejo y almacenamiento a bordo o en la orilla en caso de pesca artesanal, evisceración, transporte refrigerado/congelado hasta el servicio en la mesa; con el objetivo de producir alimentos seguros que no van a causar daño o perjuicio en el público consumidor. Se identificaran los riesgos potenciales ya sean biológicos (parásitos) o químicos (alérgicos) y los métodos para eliminarlos, controlarlos o reducirlos a un nivel aceptable.

Los componentes de un sistema de manejo o de gestión de alimentos seguros deberían desglosarse en las siguientes acciones (Figura 3).

Probablemente muchos creen que Venezuela pueda estar dando signos de fragmentación en su entorno latinoamericano, y quizás a muchos imaginen ejemplos de ello. Pero si visualizamos la situación desde una perspectiva histórica, por lo general, los períodos de fragmentación se producen cuando la sociedad está comenzando a asimilar una nueva diversidad. Afortunadamente los grandes cambios de paradigma hoy se caracterizan por tomar en cuenta lineamientos mundiales en cuanto a los mecanismos de prevención de la salud^(34, 35 y 36); encaminados hacia una mayor atención a las personas, con principios de inclusión de los más desfavorecidos, en virtud de superar las desigualdades en salud. Esta alternativa requiere ser priorizada en el ámbito de la salud de Venezuela y Latinoamérica, para hacer frente con la sociedad civil organizada y los gobiernos a buscar solución a situaciones

problemáticas que en materia de salud aquejan a la población; despertando un aspecto que se ha convertido en una prioridad para la población; despertando un mayor interés por parte de la comunidad científica⁽³³⁾.

No hay duda de que el mundo se beneficiará de los resultados del proceso de eliminar los riesgos de padecer enfermedades. El aumento del optimismo atraerá energías renovadas y mentes brillantes hacia el ámbito de la salud mundial, y eso reforzará la lucha contra enfermedades como la anisakiasis inclusive en países donde el diagnóstico es casi desconocido como Venezuela, y para el cual se aspira registre la misma intensidad que para el sarampión, la malaria, la tuberculosis y el SIDA⁽³³⁾.

REFERENCIAS

1. Baeza MJ, Zubeldia M, Rubio A. Anisakis simplex Alergy. Journal of the World Allergy Organization. 2001; 13 (6): 242-249.
2. Negro Álvarez JM. Alergia Anisakis simplex. 2007. Sección de alergología, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, España. Disponible en: <http://www.alergomurcia.com/tools/pdf/ANISAKIS.pdf>. (Consultado 09 de Octubre 2018).
3. Olivero JO, Ávila RB. Parásitos en peces colombianos: ¿están enfermando nuestro ecosistema?. Universidad de Cartagena, 2017; Disponible en: https://www.researchgate.net/...presencia_de_nematodos_contraecum_en_peces_colombianos. (Consultado 09 de Octubre 2018).
4. Gaceta Microbiológica. Anisakiosis, Anisakiasis o Anisakidosis. Boletín Informativo sobre Microbiología. Centro de Análisis. Clínica Rotger. Nº 8. 2006. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/40183860>. (Consultado 09 de octubre 2018)
5. Audicana MT, Ansotegui IJ, Fernández de Corres L, y Kennedy MW. Anisakis simplex: dangerous —dead and alive?. Trends in Parasitology 2002; 18: 20-25.
6. Audicana MT, Fernández de Corres L, Muñoz DE, Fernández JA, Navarro A, Del Pozo MD. Recurrent anaphylaxis caused by Anisakis simplex parasitizing fish. Journal of Allergy Clinical Immunology 1995; 96: 558-560.
7. Gómez JM, Gérez M, Sangronis. E, Wall T, González y García M. Hypersensitivity reactions and gastrointestinal manifestations caused by ingestion of Anisakis simplex parasitized fish. Semergen. 2006; 25: 792-797.
8. Barros C, Manzarbeitia F, Lopez-Velez

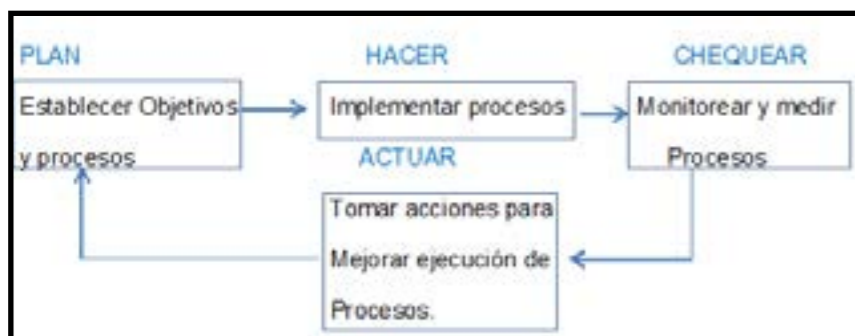


Figura 3. Los componentes de un sistema de gestión de alimentos seguros (33).

10. Cuellar M, Fontanillas J, Pérez, J. Biology and epidemiology of larval anisakidosis. Disease herring. Complutense University. Madrid, Spain. Rev. Cs. Vet. 1991; 4: 57-61.
11. Guerra A y Marín G. Algunos aspectos biológicos y pesqueros del lebranche (Mugil liza) en la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. Zoot. Trop. 2002; 203: 287-305.
12. Bracho Espinoza H. Effects of High Prevalence Anisakis in Fish Caught in the White Coast Médano, Falcon State, Venezuela on the Consuming Population. Science Journal of Public Health. 2016; Vol. 4, No. 4, pp. 279-283. doi: 10.11648/j.sjph.20160404.12
13. Bracho Espinoza HB, Molina J, Pirona M, Cordero M. Nematodos de la familia Anisakidae en productos de la pesca línea costera Médano Blanco estado Falcón, Venezuela. Rev. Científica, FCV-LUZ. 2013; Vol. XXIII, No. 2, 163 -. 167.
14. Fernandez W. Parasitism in commercial fish and their impact on public health. Animal Parasitología laboratorio. 2006; CENIAP. Disponible en: <http://www.ceniap.gob.ve> (Consultado 21 de Septiembre de 2018)
15. Pardo S, Sumac A, Noble H, Suarez H. Contracaecum spp (Anisakidae) Hoplias malabaricus in fish captured in the Ciénaga Grande de Loric, Cordoba. Journal MVZ Cordoba 2008; 13: 1304-1314.
16. United Nations Organization for Food and Agriculture (FAO). The State of World Fisheries and Aquaculture. Fisheries and Aquaculture Department of FAO, Rome, 2015. 242 pp.
17. De la Torre, M. R, A. Pérez, B. Hernández, P. Jurado Gómez, E., E. Lasa E., and M. Anda. 2013. Allergy to Anisakis simplex. Annals of the health system. Navarra. España. 2013; 26: 25-30
18. Yasunga H, Horguichi H, Hashimoto K, Kuwabara H, Matsuda. The clinical features of intestinal anisakiasis in Japan. J. Am Trop. Med. Hyg. 2010; 83: 104-106.
19. Takei H, Powel S. Anisakidosis Intestinal (anisakiosis). Annals of Diagnostic Pathology 2007; 11: 350-352.
20. Zuloaga J, Arias J, Balibrea J. Anisakiasis digestiva. Aspects of interest to the surgeon. Department of Surgery. Clinical Hospital San Carlos. Complutense University. Madrid. Spain. 2004; 75 (1): 9-25.
21. Bandes A, Selgrad S, Rios SM, Hans M. Nematodos de la familia Anisakidae en pescado fresco expendido para consumo humano en Caracas, Venezuela. Rev. Inst. Nac. Hig. "Rafael Rangel" 2005; 36 (2):44-71
22. Lantigua IF. Anisakis, the parasite of fish. Gastric infections. 2006. Servicios Veterinarios del Departamento de Salud Pública. Cataluña, España. Disponible en: [23. Solas MT, Moneo I, Tejada M, Muñoz M, Rodríguez M, González M. Anisakis antigens detected in the muscle of fish infected with Anisakis L3 simply degraded. J. Food Protec. 2008; 71: 1273-1276.
 24. Rodríguez M, Tejada M, González M, Moneo I, Solas M. The extraction methods and detection of antigens of Anisakis in food for human and animal consumption. Higher Council for Scientific Research \(CSIC\). The Biomedical Foundation Research Hospital Carlos III. Spain. It is Invention Patent 2,340,978 B1. 2011; p. 01-14.
 25. Lopez Rodríguez JM. Anisakiosis patologías provocadas en humanos. Servicio del Aparato Digestivo. Hospital Universitario Regional "Carlos Haya" IV. Jornada de Alimentación fuera del Hogar. 2005; Málaga, España.
 26. Bracho Espinoza H. Prevalence of parasitism by Anisakis in a sample of fish caught on the coastline of Golfete of Coro, Venezuela. Science Journal of Public Health. 2014; 2, \(6\): 513-515. doi: 10.11648 / j.sjph.20140206.12
 27. Ruiz L, Vallejo A. Parameters of infection by nematodes of the family anisakidae that parasitize mullet \(Mugil incilis\) in the bay of Cartagena \(Colombian Caribbean\). Rev. INTROPICA. 2013; Vol. 8: 53-60
 28. Myers BJ. The nematodes that causes anisakiasis J. Food Technol. 1975; 38 \(12\): 774-782.
 29. Muñoz P. Pseudoterranovosis. Rev Chil. Infectol. 2008; 25 \(3\):205-206.
 30. Krestel management. HACCP-Evolución de un plan de requerimientos de alimentos seguros. 2017. Disponible en: <http://www.krestelmanagement.com>. \(Consultado 31 de Julio 2018\).
 31. Hochberg H, Hamer D. Hazards anisakidosis from the depths. Clin. Infect Dis. 2010; 51: 806- 812.
 32. Comisión venezolana de Normas Industriales \(COVENIN\) 2018. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve> \(Consultado 08 de Octubre de 2018\).
 33. Gofin J, Gofin R. Fundamentos de la salud de la comunidad mundial. Serie Salud Pública Esencial. Reingelman R, Serie ed. Sudbury: Jones & Bartlett Learning; 2012.
 34. Organización Mundial de la Salud. Carta de Ota- wa para la promoción de la salud. 1986. Disponible en: <http://www.who.int-healthpromotion/conferences/previous/otawa/en/>. \(Consultado 08 de Octubre 2018\).
 35. Organización Mundial de la Salud. Declaración de Yakarta sobre la Promoción de la Salud en el Siglo XXI. 1997. Disponible en: <http://www.who.int-healthpromotion/conferences/previous/Yakarta/en/>. \(Consultado 08/10/2018\).
 36. Salud en las Américas PAHO-OPS. El papel de la sociedad civil y la comunidad en la formulación de políticas de salud. 2017. Disponible en: <http://www.paho.org/salud en las americas2017?p=17> \(Consultado 08/10/2018\).](http://www.elmundo.es salud Medicine. Mundin-

</div>
<div data-bbox=)

Especialistas graduados en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", tutoría y trabajos especiales de grado en el área de vigilancia sanitaria de medicamentos durante el periodo 2007 - 2014

Specialists graduated in the National Institute of Hygiene "Rafael Rangel", tutorship and degree theses in the area of drug sanitary vigilance, period 2007 - 2014

Alexander Laurentin^{1,2}, Gladys González¹

RESUMEN

El Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (INHRR) inició las actividades académicas de la Especialización en Vigilancia Sanitaria de Medicamentos en septiembre de 2007. En los primeros ocho años de actividad, el Instituto ha concluido tres cohortes de especialistas. El objetivo del presente trabajo fue presentar una descripción de los especialistas graduados en el INHRR, los tutores y los trabajos especiales de grado (TEG) en el área de vigilancia sanitaria de medicamentos durante el periodo 2007 - 2014. Para ello, se realizó una investigación documental y de tipo descriptiva, revisando los expedientes resguardados en los archivos de la Coordinación de Postgrado de la Gerencia de Docencia e Investigación del INHRR. Con este programa de postgrado, el Instituto graduó a 27 especialistas en vigilancia sanitaria de medicamentos con un elevado índice académico (17,1 puntos). La mayoría de los egresados de la especialización fueron mujeres farmacéuticas egresadas de la Universidad Central de Venezuela, quienes laboraban en entes públicos al momento de iniciar el programa. El 70% de los TEG defendidos se realizaron dentro de dos de las líneas de investigación que lleva adelante la Gerencia Sectorial de Registro y Control del INHRR, a saber: las buenas prácticas regulatorias y la farmacovigilancia. Catorce profesionales fueron los encargados de dirigir los TEG, bajo la figura de tutor: dos se destacaron por haber dirigido el 44% de los TEG y otros dos por ser egresados de la especialización. Solo el 29% de los tutores fueron externos al Instituto.

PALABRAS CLAVE: tutor, trabajo especial de grado, especialización en vigilancia sanitaria de medicamentos, postgrado, Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"

ABSTRACT

The National Institute of Hygiene "Rafael Rangel" (INHRR) began the academic activities of the Drug Sanitary Vigilance Specialization in September 2007. In the first eight years, the Institute has graduated three cohorts of specialists. The aim of this work was to present a description of the specialists graduated in the INHRR, their advisors and degree theses (DT) in the field of drug sanitary vigilance, during the period 2007 - 2014. Documentary and descriptive research were carried out; reviewing the records kept in the Postgraduate Coordination archives of the Management for Teaching and Research, INHRR. With this program, the Institute graduated 27 specialists in drug sanitary vigilance with a high academic score (17.1 points). Most of the specialists were female pharmacists graduated from the Central University of Venezuela, who worked in public entities when the program began. Seventy percent of the PT was conducted in two of the research lines carried out by the Management of Control and Registry, INHRR, namely: good regulatory practices and pharmacovigilance. Fourteen professionals supervised the PT, under the figure of tutor. Two tutors excelled for supervising 44% of the PT and another two tutors for being graduates of the specialization. Only 29% of the tutors were external to the Institute.

KEYWORDS: advisor, degree thesis, drug sanitary vigilance specialization, postgraduate studies. National Institute of Hygiene "Rafael Rangel"

1 Gerencia de Docencia e Investigación, Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", Ministerio del poder popular para la Salud.

2 Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.

Autor de correspondencia: Gladys González. Teléfono: 0212-2191633, correo electrónico: gladys.gonzalez@inhrr.gob.ve

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (INHRR) inició el proyecto para lograr el reconocimiento como institución autorizada para otorgar títulos de postgrado en año 2003. La experiencia docente acumulada durante décadas a través de los cursos de extensión no conducentes a grado académico y de los cursos de postgrado en convenios formales tanto con distintas universidades nacionales como con institutos de investigación, sirvió de base para iniciar el camino hacia la consolidación de programas de postgrado propios y cónsonos con los requerimientos exigidos por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) en Venezuela ⁽¹⁾. Es así como el 4 de noviembre de 2005, el CNU autorizó al INHRR para ofrecer programas de postgrado ⁽²⁾ y 16 meses más tarde, el 2 de marzo de 2007, autorizó la creación y funcionamiento del programa de postgrado: Especialización en Vigilancia Sanitaria de Medicamentos ⁽³⁾.

El programa de postgrado Especialización en Vigilancia Sanitaria de Medicamentos inició las actividades académicas el martes 18 de septiembre de 2007 ⁽¹⁾. Este programa tiene como meta formar especialistas para coordinar, regular, evaluar, vigilar y hacer seguimiento técnico científico del registro y el control de los medicamentos, de acuerdo a los avances de la ciencia y las normas nacionales e internacionales vigentes. Además, el especialista podrá asesorar a organismos públicos y privados, a fin de garantizar productos eficaces, seguros y de calidad, que puedan ser usados racionalmente por la población, contribuyendo con la preservación y recuperación de la salud del venezolano.

De acuerdo con el primer material informativo sobre la especialización, el programa está dirigido a médicos, farmacéuticos, médicos veterinarios, odontólogos, enfermeros, biólogos y químicos. Con una carga académica de 35 unidades crédito (distribuidas en 17 materias, tres pasantías, dos seminarios y un trabajo especial de grado), tiene una duración de cuatro semestres y es de carácter presencial. Con las materias obligatorias se tratan aspectos como las técnicas de comunicación y facilitación, la filosofía y la legislación del registro y el control de los medicamentos, el diseño experimental y la metodología de la investigación, bioquímica, farmacología, farmacología clínica,

farmacovigilancia, vigilancia sanitaria de medicamentos, biofarmacia y farmacocinética, productos biológicos e inmunología, farmacoepidemiología y bioestadística, asesoramiento farmacológico, farmacoeconomía, microbiología y terapia antimicrobiana y la gerencia farmacéutica y mercadeo. Entre las opciones de las materias electivas están los principios de fisiopatología, la bioquímica aplicada, la búsqueda de información biomédica y la medicina basada en evidencia. Finalmente, el material informativo enumera los objetivos del programa: (i) entrenar al estudiante en la elaboración del informe farmacológico; (ii) capacitar en el monitoreo y evaluación de todos los procesos correspondientes al registro, evaluación y control de medicamentos; (iii) insertar al especialista en vigilancia sanitaria de medicamentos en la prestación de servicios de salud en la República Bolivariana de Venezuela; (iv) preparar especialistas capaces de manejar programas en organizaciones oficiales y privadas, relacionados con el desarrollo, registro y control de los medicamentos; (v) establecer criterios generales y necesarios que favorezcan la toma de decisiones en el registro y control de medicamentos eficaces, seguros y de calidad; y (vi) entrenar al participante en la evaluación, diseño y coordinación de estudios de vigilancia farmacéutica y vigilancia farmacológica (fármaco-vigilancia y fármaco-epidemiología), en el control post-registro de los medicamentos.

La especialización tuvo sus antecedentes en el Curso Internacional de Medicamentos y en los cursos de Buenas Prácticas de Manufactura y de Buenas Prácticas de Laboratorio.

Desde el inicio de las actividades académicas de este programa de postgrado hasta el año 2014, se han iniciado y culminado tres cohortes de especialistas. El objetivo del presente trabajo fue presentar una descripción de los especialistas graduados en el INHRR, los tutores y los trabajos especiales de grado (TEG) en el área de vigilancia sanitaria de medicamentos durante el periodo 2007 - 2014.

¿CÓMO SE OBTUVO LA INFORMACIÓN?

Se realizó una investigación con diseño no experimental, retrospectivo y de corte longitudinal. Para ello, se revisaron los expedientes de todos los estudiantes inscritos resguardados en los

archivos de la Coordinación de Postgrado de la Gerencia de Docencia e Investigación del INHRR y se seleccionaron aquellos que completaron todos los requisitos para la obtención del grado de especialista en vigilancia sanitaria de medicamentos durante el periodo 2007 – 2014.

De los expedientes se obtuvo la siguiente información sobre los egresados: género, año de graduación en la especialización, título de pregrado, institución donde obtuvo el título de tercer nivel, institución donde trabajaba al inicio de la especialización e índice académico obtenido en la especialización. De los TEG se obtuvo el título y el resumen. Las líneas de investigación en donde se enmarcaron los TEG se obtuvieron del documento de solicitud de acreditación del programa de Especialización en Vigilancia Sanitaria de Medicamentos. Los descriptores temáticos que identifican a los TEG se obtuvieron del Servicio Técnico del Departamento de Información y Divulgación Científica de la Gerencia de Docencia e Investigación del INHRR. Finalmente, en una entrevista no estructurada, de tipo informal y realizada por correo electrónico, el egresado reveló datos sobre donde laboraba para el año 2014, se preguntó vía correo electrónico en qué lugar trabajaba durante ese año. Esta entrevista se realizó en agosto y septiembre de 2015. Los datos se muestran en tablas. Las proporciones se expresan en porcentaje. En algunos casos, se muestra el promedio, excepto para el índice académico, variable que se expresó como la mediana y el rango intercuartil.

LOS ESPECIALISTAS EN VIGILANCIA SANITARIA DE MEDICAMENTOS

En el periodo evaluado se graduaron 27 especialistas en vigilancia sanitaria de medicamentos, distribuidos en tres cohortes: cinco graduados en el 2010, siete graduados en el 2012 y 15 graduados en el 2014. La especialización ha graduado en promedio 9 profesionales por cohorte. El índice académico logrado por los especialistas durante sus estudios obtuvo una mediana de 17,1 (rango intercuartil 16,2; 17,5) puntos.

Los egresados fueron mayoritariamente mujeres: 23 egresadas (85 %) y 4 egresados (15 %). La mayoría de los egresados eran farmacéuticos 20/27; 74 %, solo 3/27 eran licenciados en enfermería (11 %) y el resto:

un licenciado en biología, un licenciado en química, un ingeniero químico y un médico cirujano. El título de tercer nivel fue obtenido mayoritariamente en la Universidad Central de Venezuela (81 %); seguido de las universidades Santa María (11 %), de Carabobo (4 %) y de Los Andes (4 %; **Tabla I**).

Tabla I. Alma mater de los egresados de la especialización

Institución*	Número de egresados
Universidad Central de Venezuela	22 [†]
Universidad Santa María	3
Universidad de Carabobo	1
Universidad de Los Andes	1
Total	27

*Institución donde el egresado obtuvo el título de farmacéutico, licenciado en enfermería, biología o química, ingeniero químico o médico cirujano. [†]Diecisiete de estos egresados eran farmacéuticos.

La mayoría de los estudiantes de la especialización provenían de entes públicos: 19/27 (70 %), de los cuales 16 (59 %) eran trabajadores del INHRR. El resto (8/27; 30 %) trabajaban en entes privados. Para el año 2014, la mayoría de los egresados (17/24; 71 %) se desempeñaba en la administración pública, 12 de ellos en el INHRR, pero también en el Hospital Universitario de Caracas, el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales, entre otros entes públicos. Por otra parte, 7/24 (29 %) de los egresados trabajaban en instituciones privadas, como compañías farmacéuticas multinacionales, laboratorios clínicos y en clínicas particulares. Uno solo egresado trabajaba en ambos tipos de instituciones para el 2014. Tres egresados (11 %) no respondieron a la entrevista.

LOS TRABAJOS ESPECIALES DE GRADO

Los 27 TEG realizados en la especialización en vigilancia sanitaria de medicamentos estuvieron enmarcados en varias de las líneas de investigación desarrolladas por la Gerencia Sectorial de Registro y Control del INHRR, a saber: las buenas prácticas regulatorias, la farmacovigilancia, el uso racional del medicamento y la propuesta basada en la

aplicación de normas regulatorias en la industria farmacéutica.

La **Tabla II** muestra que el 44 % de los TEG se han realizado en el marco de la línea sobre buenas prácticas regulatorias, el 26 % dentro de la línea de farmacovigilancia, el 15 % en el uso racional del medicamento y el otro 15 % en las propuestas basadas en la aplicación de normas regulatorias en la industria farmacéutica. Las buenas prácticas regulatorias y la farmacovigilancia fueron las dos líneas de investigación más exploradas dentro de la especialización, a juzgar por el hecho de que juntas representan el 70 % de los TEG y que en las tres cohortes de egresados hubo al menos un TEG en cada una de esas dos líneas.

Tabla II. Número de trabajos especiales de grado producidos por la especialización en vigilancia sanitaria de medicamentos del INHRR, desglosado por año y por línea de investigación

Línea de investigación	Año			Total
	2010	2012	2014	
Buenas prácticas regulatorias	4	1	7	12
Farmacovigilancia	1	3	3	7
Uso racional del medicamento	—	1	3	4
Propuesta basada en la aplicación de normas Regulatorias en la industria Farmacéutica	—	2	2	4
Total	5	7	15	27

El **Anexo 1** lista los títulos de los TEG realizados por los egresados de las tres cohortes, desglosados entre las diferentes líneas de investigación de la Gerencia Sectorial de Registro y Control del INHRR.

En el área de las buenas prácticas regulatorias se comparó la normativa venezolana con la de otros países; se realizaron propuestas para el registro sanitario de productos biológicos, medicamentos huérfanos y productos biosimilares; normativas para la comercialización de medicamentos vía Internet, vacunas, bebidas energizantes y productos de terapia génica; y propuestas

para implementar un sistema de vigilancia sanitaria de medicamentos de uso veterinario, el sistema Braille para la identificación de medicamentos y para la notificación de fallas de la cadena de frío, desviaciones de calidad, eventos adversos y falsificación de productos biológicos. Con respecto a la farmacovigilancia se midió el nivel de información de los estudiantes de medicina y farmacia de una universidad y de los profesionales de enfermería en una clínica privada; se elaboraron propuestas para el fortalecimiento de la sección de farmacovigilancia en un hospital y para un programa computadorizado de interacciones medicamentosas; además se estudiaron las reacciones adversas del

tacrolimus, la clozapina y la talidomida.

En el área del uso racional del medicamento se describió la automedicación en una comunidad del país, se elaboró un manual terapéutico dirigido a los agentes comunitarios de atención primaria en salud y se elaboraron propuestas para una guía farmacológica de medicamentos anti infecciosos y para el manejo de la información técnico científica relacionada con los anticuerpos monoclonales. Finalmente, en el campo de la aplicación de normas regulatorias en la industria farmacéutica se elaboró una guía para el farmacéutico que labora en asuntos

regulatorios, unos lineamientos para los planes de manejo de riesgos de medicamentos y dos propuestas para la creación de unidades de farmacovigilancia en empresas. Con la finalidad de ampliar las áreas desarrolladas en los TEG se presenta, en el Anexo 2, una lista de los descriptores temáticos bajo los cuales se indizaron los TEG en la Biblioteca del INHRR.

La tutoría de los trabajos especiales de grado Catorce destacados profesionales de la vigilancia sanitaria de medicamentos han realizado la tarea de supervisar el desarrollo y la culminación exitosa de los TEG, bajo la figura de tutor (Tabla III), lo que promedia 1,9 TEG por tutor.

Sobresale el hecho que dos egresadas de la especialización en vigilancia sanitaria de me-

dicamentos se incorporaron a dirigir TEG en la tercera cohorte: Verónica Castro y María Gumersinda González (Tabla III). Que el 7 % de los egresados ya hayan participado como tutores, apunta a que se está formando la generación de relevo que dará continuidad al programa de postgrado.

A partir de la segunda cohorte se inició el apoyo de tutores externos al INHRR con la incorporación de cuatro profesionales: Luisa Valdivieso de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela, Luis Magaldi, Rosa De Sario y Gregorio Sánchez del Centro Amazónico de Investigación y Control de Enfermedades Tropicales (CAICET) (Tabla III). La incorporación de tutores externos ha ampliado el abanico de las investigaciones desarrolladas y fortalecido la cooperación interinstitucional.

Tabla III. Tutorías de los trabajos especiales de grado de la especialización en vigilancia sanitaria de medicamentos, desglosados por año

Tutor	Año			Total
	2010	2012	2014	
María Aguilar Leal	—	2	4	6
María Teresa Ibarz	3	2	1	6
Yohalyz Álvarez	—	—	2	2
Ofelia Segovia	—	—	2	2
Luisa Helena Valdivieso†	—	1	1	2
Arturo Arellano	—	1	—	1
Verónica Castro*	—	—	1	1
Rosa Ángela De Sario†	—	—	1	1
María Gumersinda González*	—	—	1	1
Luis Magaldi†	—	1	—	1
Antonio Nunziata Forte	1	—	—	1
Dunia Pérez	—	—	1	1
Gregorio Sánchez†	—	—	1	1
Amparo Sosa	1	—	—	1
Total	5	7	15	27

*Egresado de la especialización en vigilancia sanitaria de medicamentos

†Tutor externo al INHRR

La distribución de las tutorías de los TEG no fue uniforme en el periodo de estudio: el 67 % de los TEG fueron dirigidos por el 36 % de los tutores. Dos tutoras (14 %) destacan por el número de TEG que han supervisado: María Aguilar Leal y María Teresa Ibarz, juntas han dirigido el 44 % de los TEG de la especialización; destacándose la labor de María Teresa Ibarz, quien ha supervisado al menos un TEG en cada cohorte (Tabla III).

CONCLUSIÓN

Sin duda, el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" dio un paso decisivo al crear la Especialización en Vigilancia Sanitaria de Medicamentos, la cual ha dado su fruto al contar 27 especialistas egresados entre 2007 y 2014. La mayoría de los especialistas son mujeres farmacéuticas graduadas en la Universidad Central de Venezuela. La producción de los trabajos especiales de grado ha fortalecido el componente de investigación como función primigenia del Instituto; haciendo aportes principalmente en el campo de las buenas prácticas regulatorias y de la farmacovigilancia. Dos de los catorce profesionales que dirigieron los trabajos especiales de grado, bajo la figura de tutor, son egresados de la especialización por lo que se está forjando la generación de relevo necesaria para continuar con la formación de profesionales que se destaquen en el área de la vigilancia sanitaria de medicamentos en Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Alexander Córcega y a Yajaira Oropeza por facilitar la revisión de los expedientes. A Greilys Ortega por los descriptores temáticos de los TEG.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mayer G, Castellano B, González G, Aponte C, Oropeza Y, Márquez LA, Cardona R. Desarrollo Histórico y Avances de la Gerencia de Docencia e Investigación del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". Rev. Inst. Nac. Hig. "Rafael Rangel", 2008; 39(1): 64-86.

2. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. N° 38.344. 27 de diciembre

de 2005. Ministerio de Educación Superior. Resolución N° 1593.

3. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. N° 38.651. 23 de marzo de 2007. Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior. Consejo Nacional de Universidades. Resolución N° 050.

Anexo 1

Título de los trabajos especiales de grado producidos por la especialización en vigilancia sanitaria de medicamentos del INHRR, desglosado por línea de investigación**Línea: Buenas prácticas regulatorias**

Análisis comparativo entre la normativa de buenas prácticas clínicas de Venezuela y las de Argentina, Perú y España.

Propuesta de implementación del sistema de vigilancia sanitaria de medicamentos de uso veterinario en etapa postcomercialización. Caso de estudio: Expendios agropecuarios de los mercados principales del municipio Bolivariano Libertador, Distrito Capital.

Propuesta de norma farmacéutica para vacunas comercializadas en la República Bolivariana de Venezuela.

Propuesta de normativa de registro sanitario para los "medicamentos huérfanos" en la República Bolivariana de Venezuela.

Propuesta de normativa para bebidas energizantes evaluadas en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel".

Propuesta de normativa para la regulación de la venta de medicamentos vía Internet en la República Bolivariana de Venezuela.

Propuesta de requisitos armonizados para el registro sanitario de productos biológicos en la República Bolivariana de Venezuela.

Propuesta de un modelo de guía para la notificación de fallas de la cadena de frío, desviaciones de calidad, eventos adversos y falsificación de productos biológicos, dirigida a los profesionales de la salud de la República Bolivariana de Venezuela.

Propuesta de una normativa nacional para la regulación de productos de terapia génica a ser comercializados en Venezuela.

Propuesta de una normativa para el registro sanitario de productos biosimilares en la República Bolivariana de Venezuela.

Sistema Braille para la identificación de medicamentos comercializados en la República Bolivariana de Venezuela.

Línea: Farmacovigilancia

Determinación de las posibles reacciones adversas del tacrolimus en pacientes postrasplante hepático en la Unidad de Cuidados Intensivos de adultos de la Policlínica Metropolitana, durante el periodo 2009 - 2010.

Diagnóstico del nivel de información sobre farmacovigilancia por los profesionales de enfermería en dos servicios de la Policlínica Metropolitana, realizado durante el año 2009.

Efectos adversos hematológicos de la clozapina en los pacientes esquizofrénicos refractarios a la terapia antipsicótica incorporados a un programa de farmacovigilancia en Venezuela, periodo 1993 - 2010.

Estudio de utilización y empleo de farmacovigilancia intensiva de la talidomida por médicos especialistas del estado Miranda y área metropolitana de la República Bolivariana de Venezuela, periodo 2009 - 2010.

Nivel de información sobre farmacovigilancia de los cursantes de cuarto y quinto año de las carreras de Medicina y Farmacia de la Universidad Central de Venezuela. Año 2011.

Propuesta de un programa computarizado de interacciones medicamentosas al sistema de reporte de reacciones adversas (Centro Nacional de Vigilancia Farmacológica - CENAVIF).

Propuesta de una estrategia para el fortalecimiento de la Sección de Farmacovigilancia del Departamento de Farmacia del Hospital Universitario de Caracas.

Línea: Uso racional del medicamento

Automedicación en la comunidad del sector El Campito, parroquia Charallave, municipio Cristóbal Rojas, estado Miranda.

Propuesta de guía farmacológica de medicamentos antiinfecciosos esenciales pertenecientes al grupo J01 registrados en la República Bolivariana de Venezuela.

Propuesta de Manual Terapéutico dirigido a los Agentes Comunitarios de Atención Primaria en Salud (ACAPS) del municipio Atures del estado Amazonas. Año 2011.

Propuesta de un modelo de guía farmacológica para el manejo de la información técnico científica relacionada con productos biotecnológicos (anticuerpos monoclonales).

Línea: Propuesta basada en la aplicación de normas regulatorias en la industria farmacéutica

Guía dirigida al farmacéutico que labora en asuntos regulatorios, sobre las funciones que debe cumplir en la vigilancia sanitaria del medicamento.

Propuesta de lineamientos para los planes de manejo de riesgos de medicamentos en la República Bolivariana de Venezuela.

Propuesta para la creación de la Unidad de Farmacovigilancia de la Empresa Socialista para la Producción de Medicamentos Biológicos (ESPROMED BIO, C.A.).

Propuesta para la creación de la Unidad de Farmacovigilancia para Meyer Productos Terapéuticos, S.A.

Anexo 2

Descriptorios temáticos utilizados para identificar los TEG en la Biblioteca del INHRR, desglosados por frecuencia de aparición**Aparecen cinco o más veces**

Control de medicamentos, farmacovigilancia, medicamentos, productos biológicos-norma y vigilancia sanitaria de medicamentos.

Aparecen de dos a cuatro veces

Administración de medicamentos, control de productos biológicos, reacciones adversas, registro de medicamentos-normativa, registro sanitario, utilización de medicamentos y vacunas.

Aparecen una sola vez

ADN recombinante, alimentos-normas, alimentos-valor nutritivo, anticuerpos monoclonales, antiinfecciosos, armonización, aseguramiento de la calidad, asuntos regulatorios, automedicación, bebidas

energizantes, bebidas estimulantes, bebidas-proceso de registro, buenas prácticas clínicas, CENAVIF, clozapina, comercialización de medicamentos, disponibilidad de medicamentos vía Internet, efectos adversos hematológicos, enfermedades autoinmunes, enfermería, enfermería-farmacología, esquizofrenia, estudios clínicos, farmacias, farmacología clínica, hemoderivados, Hospital Universitario de Caracas-Venezuela, lectura, legislación de medicamentos, medicamentos esenciales, medicamentos-uso veterinario, normativa, personal de salud-enfermería, productos biológicos, productos biológicos-comercialización, registro de medicamentos, reglamento, táctil, terapia génica y vigilancia farmacéutica.

Las Arenas del Desierto del Sahara y las Afecciones Inflammatorias Crónicas de las Vías Respiratorias (Asma y Rinitis crónica)

Mireyma Sánchez ¹, Carlos Aponte ²

La lluvia azotaba el infernalmente ardiente cielo del Sahara, cayendo al suelo con caótica furia para evaporarse antes de hacer contacto con la tierra moribunda. El aire seco era aspirado nuevamente hacia las capas húmedas, repitiendo este proceso hasta que la tormenta concluyó.

Una hora más tarde, el borde del desierto estaba como había estado días, meses y años antes, sin revelar señal alguna de haber sido transformado por la tormenta. El calor abrasaba las interminables y desoladas dunas cambiantes, enviando torbellinos de delicado polvo hacia un cielo resplandeciente de cegadora luz. El aire mismo parecía brillar cuando la luz del sol se reflejaba en la miríada de finísimas placas de mica y sílice que la tierra sacrificaba a los cielos en obediencia convectiva.

Algunos de los granos de arena y minerales, las esporas y las bacterias habían recorrido ya increíbles distancias. Abandonados por vientos desvanecidos hacía mucho tiempo, habían permanecidos allí días o décadas, dispuestos a ser levantados una vez más hacia los cielos. Algunas partículas provenían de los lechos de mares antiguos y selvas primitivas; otras eran más recientes, formadas hacía apenas unos miles de años cuando la tierra se convulsionó, lanzando rocas y cenizas a los caóticos cielos al dar a luz a las tierras africanas, las implacables masas y planicies polvorientas que los rodeaban.

Más pequeñas que el polvo e infinitamente más livianas, estas partículas fueron elevadas sobre la tierra, flotando hacia el Oeste sobre el cálido

viento, llevando consigo las duras y atemporales lecciones del desierto. Sin voluntad, sin deseo, se deslizaron sobre las dunas mientras la corriente de aire se estabilizaba. Viajeras silenciosas, tocaban tierra y volvían a alzarse, cegadores torbellinos en un río de viento, y barrían llanuras abrasadas que guardaban secretos fabulosos, que escondían los tesoros y las miserias de civilizaciones desaparecidas hacía ya mucho tiempo.

Al introducirse en el aire más denso y espeso de la ciudad, las partículas microscópicas de polvo y minerales, de polen, hongos y bacterias, de plantas y animales muertos hace tiempo, comenzaron a aglomerarse. Inevitablemente, chocaron contra las pesadas partículas carbonosas que la humanidad lanzaba al cielo. Desde que los humanos habían descubierto el fuego, imitaban las acciones de la tierra misma, enviando cenizas y humo hacia el cielo con total abandono, oscureciendo la atmósfera, ensuciándola.

El viento mantenía las partículas a flote, conduciéndolas en un vuelo interminable y nómada, en una misión inexorable, de duración eterna. Habían volado sobre los campos de refugiados de zonas en conflicto, abrazado la muerte y la desesperación que se elevaba sobre el calor infernal y el aire fétido. Pasaron por los campos arrasados y las poblaciones, depositando retazos de tiempos mejores y peores y llevando consigo tanto la esperanza como la destrucción que yacía bajo ellas.

1. Esp. Inmunología/Reumatología
Dirección: Centro Clínico de Inmunología y Reumatología (CCIR) IVSS
mireyma.sanchez@gmail.com

2. MSc PhD
Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación. Dirección de Docencia, Investigación y Extensión. INHRR
capontet2111@yahoo.fr

Breves en Ciencia y Tecnología

Las montañas se elevaban frente a las partículas, precipitando muchas de ellas a tierra, y enviando a otras a más altura todavía. Los lagos y ríos las llamaban, henchido el aire con humedades desconocidas para las partículas, en infinitas ocasiones.

Algunas caían. Otras permanecían flotando, continuando su viaje transversal por sabanas y desiertos, plantaciones y ciudades.

Finalmente, una parte de ellas llegó al mar. En un sorprendido tumulto se dispersó, abriéndose, extendiéndose, ya sin los límites impuestos por las tierras, debajo de ellas. Como una serpiente adormecida por el calor que se desenrosca bajo una sombra imprevista, el pálido brillo dorado del polvo se convirtió en un encaje brumoso sobre las azules aguas de la costa oeste africana. Su ondulante y elegante borde avanzó hacia las distantes tierras del Caribe y las Américas, la filigrana dorada de polvos antiguos era visible desde el espacio. Miles de ojos invisibles comenzaron a observarla, esperando y preguntándose qué efecto podría tener sobre costas y vidas lejanas.

Esta exquisita descripción de las tormentas de arena del Sahara, perteneciente a Bill Evans y Marianna Jameson de su Best Seller: Categoría 7 ¿Puede ser el clima un arma de destrucción masiva? ⁽¹⁾, nos permite tener una idea muy clara de lo que acontece en ese extraordinario fenómeno meteorológico anual.

Gregory Jenkins, meteorólogo de la Penn State University expresa: *He estado atrapado en esas (tormentas de polvo) antes y no hay nada bueno en estar allí, excepto que tienes miedo... No sabes lo que está pasando y el cielo se ve oscuro. No puedes decirlo. Es como, es como una tormenta de tormentas eléctricas que se acerca, y luego el viento se levanta tan rápido. Todo te está soplando, y se oscurece...*

En el Norte de Senegal, hemos tenido varios eventos serios en las últimas dos o tres semanas. Son como este tipo de eventos antes de que salga sobre el Atlántico... ⁽²⁾

Como podemos ver estas tormentas son el producto de una delicada combinación de factores: lluvia, aire seco, calor, dunas, los granos de arena, minerales, hongos, bacterias, partículas de plantas y animales muertos, otras partículas diversas, cenizas, humo y viento, elementos químicos orgánicos sintéticos y contaminantes antropogénicos.

De hecho, los fuertes vientos (tormentas o ciclones) arrastran grandes cantidades de arena y polvo desde los suelos africanos sobre todo desde el desierto del Sahara hacia la atmósfera ("Sarahan Air Layer", SAL por sus siglas en inglés), favorecido por los suelos más secos y desnudos que se observan durante las temporadas de mayor sequía. Estamos hablando de unas 180 millones de toneladas de polvo (rico en minerales) que pueden ser desplazados durante el desarrollo de estos fenómenos ⁽³⁾.

En el verano, pulsos (penachos o plumas) de polvo salen del continente africano durante días. En el mar, las masas de aire más frías del océano, impulsan esta masa de polvo a la atmósfera (**Figura 1**). El polvo se mantendrá en el aire durante días y semanas conducido por los vientos alisios (que soplan con constancia en el verano entre los trópicos y parten desde zonas subtropicales de alta presión y se dirigen rumbo a regiones ecuatoriales de baja presión). Esta masa *sui generis* impactará de manera notable la ecología y el clima de toda región que sea bañada por esta "lluvia brumosa".

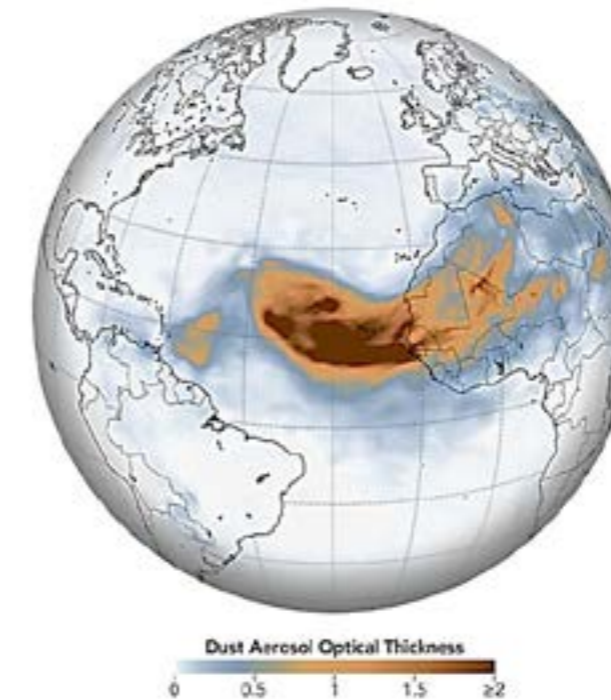


Figura 1. Mapa del globo terráqueo se revela el movimiento del polvo subsahariano para el 18 de junio. El mapa es generado utilizando el Modelo del Sistema de Observación de la Tierra Goddard, Versión 5. En el mapa se muestra: 1. el grosor óptico de los aerosoles, 2. una medida de la cantidad de luz que los aerosoles dispersan y absorben, y 3. un indicador del número de partículas en el aire. Los colores naranja y marrón indican condiciones extremadamente nebulosas. Crédito: NASA EO / Joshua Stevens / Global Modeling and Assimilation Office at NASA GSFC. <https://www.sao.org.uy/2020/06/22/la-nasa-observa-una-gran-nube-de-polvo-del-sahara-sobre-el-oceano-atlantico/> (4)

Los vientos alisios barrerán este polvo a través del Atlántico y lo dirigirán hacia el Caribe y la América del Norte. Efectivamente, durante este año, el polvo del desierto del norte de África se extendió por el Caribe desde mediados de junio para posteriormente desplazarse hacia Norteamérica. La localización geográfica a 00° 38' 53"; 12° 12' 00" de latitud Norte y 59° 47' 50"; 73° 22' 38" de longitud Oeste, somete a Venezuela a la influencia de los Vientos Alisios del Noreste del hemisferio norte y los Vientos Alisios del sureste del hemisferio sur. De hecho, de los penachos de polvo que cruza el océano hacia el Caribe, el polvo que caerá sobre islas y países de la región es de un carácter muy fino ($\leq 10 \mu\text{m}$ de ancho) ⁽²⁾.

Impactos de las arenas "viajantes" del desierto africano

Desde el punto de vista meteorológico, la intensa inyección de polvo, producto de este espectacular fenómeno SAL (**Figura 2**), afecta el balance radiativo tanto regional como global (rango de -0.6 a 0.4 Wm⁻²), las propiedades microfísicas de las nubes, la estabilidad y

calentamiento atmosférico, actividad ciclónica tropical, la actividad del motor térmico de las tormentas, alteración de las características y frecuencia promedio de las lluvias (lluvia marrón), atardeceres naranjas, amarillos y ardientes, puestas de sol coloridas.

De hecho, el polvo mineral actúa como un forzamiento radiativo negativo en el sistema climático, compensando el forzamiento infrarrojo positivo vinculado a la acumulación de gases de efecto invernadero antropogénicos, enfriando las temperaturas superficiales del océano Atlántico a nivel regional.

El polvo del Sahara deriva de suelos áridos, abanicos aluviales o antiguas formaciones arcillosas. De hecho, está compuesto de elementos provenientes de roca triturada, muy fina, y de diferentes elementos químicos producto de los efectos de la meteorización y fraccionamiento mineralógico y químico. Se ha propuesto valores químicamente definidos durante la caracterización del polvo sahariano ⁽⁵⁾: aluminio, Al (7.9% +/- 0.79); hierro, Fe

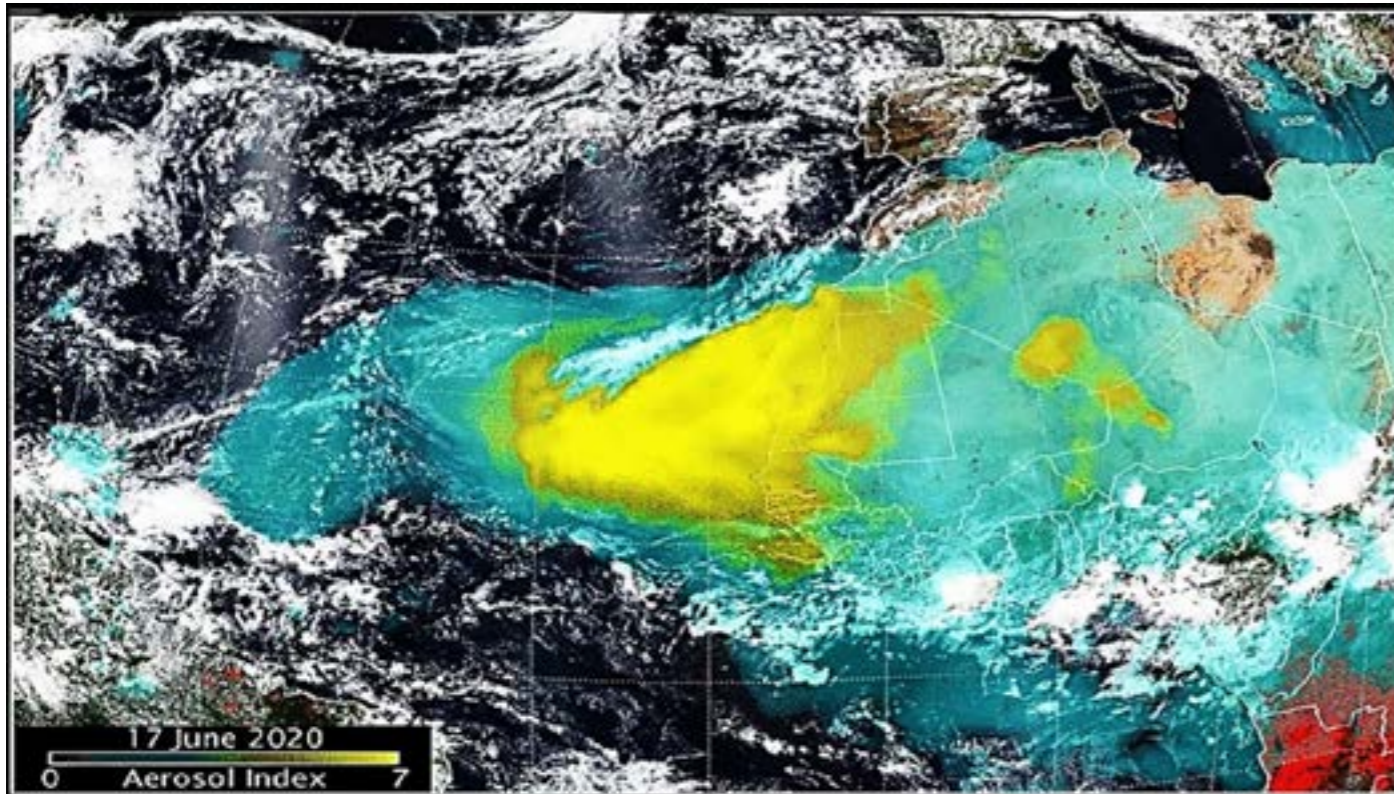


Figura 2. Captura desde una animación GIF de los aerosoles en el penacho gigante de polvo sahariano. Este polvo se encuentra en movimiento por los vientos que soplan desde la costa occidental de África y que se registraron durante los días 13 - 18 de Junio de 2020. Se indica en la figura (izquierda/abajo) el índice de aerosol, el cual fue creado a partir de la Suite de Mapas y Ozono (OMPS) del satélite Suomi NPP de la NASA-NOAA. De hecho, son datos superpuestos sobre imágenes visibles del Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS). Créditos: NASA / NOAA, Colin Seftor. Disponible en: <https://www.sao.gov/uy/2020/06/22/la-nasa-observa-una-gran-nube-de-polvo-del-sahara-sobre-el-oceano-atlantico/>

(4.45% +/- 0.49); fósforo, P (0.082% +/- 0.011); Pb [ppm] (24 +/- 9)

Desde el punto de vista ecológico, P, N y Fe sirven de micronutrientes tanto a nivel de los continentes barridos por el polvo subsahariano como, también, la extensión de la superficie oceánica afectada, produciendo eventos ecológicamente relevantes, tales como la ampliación de las arenas de las playas en el Caribe y la fertilización de los suelos en los bosques lluviosos del Amazona. De hecho, es muy probable que en tierras amazónicas, el polvo subsahariano juegue un rol fundamental en el ciclo de nutrientes. Esa deposición estacional de hierro y otros minerales afecta la ecología bacteriana y micológica de la región tanto es su capa superior de suelo como en las superficies de

la cubierta ⁽⁶⁾. Mientras que, por otro lado, se contabiliza que unas 22.000 toneladas/año de P son vertidos en el Amazonas y esto representa sólo el 0.08% de los 27.7 millones de toneladas de polvo sahariano que llueve sobre la región en un año. El P debe renovarse con frecuencia en el Amazonas dada la pérdida de este elemento por las frecuentes y fuertes lluvias. Esto genera una fuerte dependencia de estas selvas con las arenas viajeras del África ⁽⁷⁾.

Otro aspecto a destacar, es el impacto del polvo sahariano en la productividad oceánica, dada la deposición de partículas minerales que suministran numerosos macro y micronutrientes. Los análisis estadísticos muestran que la tensión del viento a lo largo de la costa africana y la corriente ascendente

inducida son los responsables de la variabilidad de la clorofila en la superficie. Interesantemente, la deposición de polvo tiende a correlacionar con la mejora de la clorofila, incrementándose entre 2 - 4 mg m⁻³ ⁽⁸⁾.

Elementos químicos, agentes patógenos y las arenas del desierto africano.

También existen aspectos de impacto negativo del polvo sahariano. Así tenemos que este fenómeno puede ser fuente importante -como se destacó- y episódica de elementos de relevancia ambiental, p. ej. Fe. Los pulsos naturales de Fe transportado por los penachos de polvo sahariano sobre las aguas marinas tropicales correlacionan con el aumento de hasta 30 veces de bacterias cultivables del género *Vibrio*, teniendo aumentos de entre 1 - ~20% de la comunidad microbiana total. Esto tiene implicaciones en la intersección entre la ecología marina, la biogeoquímica del Fe, salud ambiental y humana ⁽⁹⁾.

Por otro lado, se observa desde finales de los años 1970, un continuo declinar de la barrera de coral caribeña, declinación que parece coincidir con el incremento de transporte de polvo trasatlántico. Eventos remarcables parecen asociarse con el fenómeno: la sincrónica mortalidad de los corales acropóridos y del *echinoidea Diadema*, así como también del inicio del blanqueamiento de los corales. Este último impacto correlaciona con los máximos de flujo de polvo en el Caribe. Varios elementos han sido implicados, tales como: Fe (III), Si, arcilla de minerales de suelo, tales como illita, cuarzo, kaolinita, clorita, microclina, plagioclase y calcita ^(10,11). También, se detectan elementos como manganeso,

escandio, cobalto, mercurio, selenio y plomo ⁽¹¹⁾. Muchos de estos minerales tienden a depositarse gradualmente sobre el Mar Caribe y terminan localizándose sobre los corales que lo asimilan durante su crecimiento (*ibid*).

Otros efectos negativos se dan en la agricultura, con la reducción del rendimiento de los cultivos al enterrar los plántones, la pérdida de tejido vegetal, la reducción de la actividad fotosintética y el incremento de la erosión del suelo.

Del polvo subsahariano se han aislado hasta 19 géneros distintos de bacterias y al menos 3 géneros de hongos, los cuales son transportados también en las tormentas de polvo. Respecto a los virus, el número de partículas similares a virus se han encontrado en muestras atmosféricas en las Islas Vírgenes de EE. UU las cuales presentaban concentraciones de unos $1.8 \times 10^4 \text{ m}^{-3}$ y en una concentración en el polvo africano de unos $2.13 \times 10^5 \text{ m}^{-3}$ ⁽¹²⁾.

Interesantemente, se han evaluado los impactos en las comunidades bacterianas residentes de la tropósfera baja por la intrusión del polvo subsahariano ⁽¹³⁾. Los tres *phylas* más representativos durante un evento de inyección de polvo sahariano fueron: (a) *Proteobacterias: Rizzobiales, Sphingomonadales, Rhodobacterales*; (b) *Actinobacterias: Geodermatophilaceae*; (c) *Firmicutes: Bacillaceae*. De hecho, diversos estudios demuestran el potencial de los microorganismos a ser transportados sobre largas distancias a través de la atmósfera y su capacidad de colonizar nuevos hábitats.

Así, organismos causantes de la plaga, ántrax, tuberculosis, influenza y aspergilosis, hantavirus, meningitis meningocócica y coccidioidomycosis son transportados por el aire.

En un estudio realizado al este de la región mediterránea durante un evento de polvo sahariano, se caracterizaron las comunidades bacterianas asociadas con partículas de aerosol en diferentes rangos de tamaño [Fracción 11(F11), > 7.9 μm ; F12, 3.3–7.9 μm ; F13, 1.6–3.3 μm ; F14, 1–1.6 μm ; F15, 0,55–

1 μm ; y F27, < 0,55 μm) mediante análisis de los genes del ARNr 16S. En la **Figura 3**, se muestran parte de los resultados obtenidos. Las bacterias formadoras de esporas, como los *Firmicutes*, se detectaron vinculados a partículas > 3,3 μm , mientras que *Actinobacterias* y *Bacteroidetes* asociados a partículas < 3,3 μm . Partículas con tamaños asociados a partículas de impacto respiratorio (< 3,3 μm) se encontraron estrechamente relacionados con patógenos humanos.

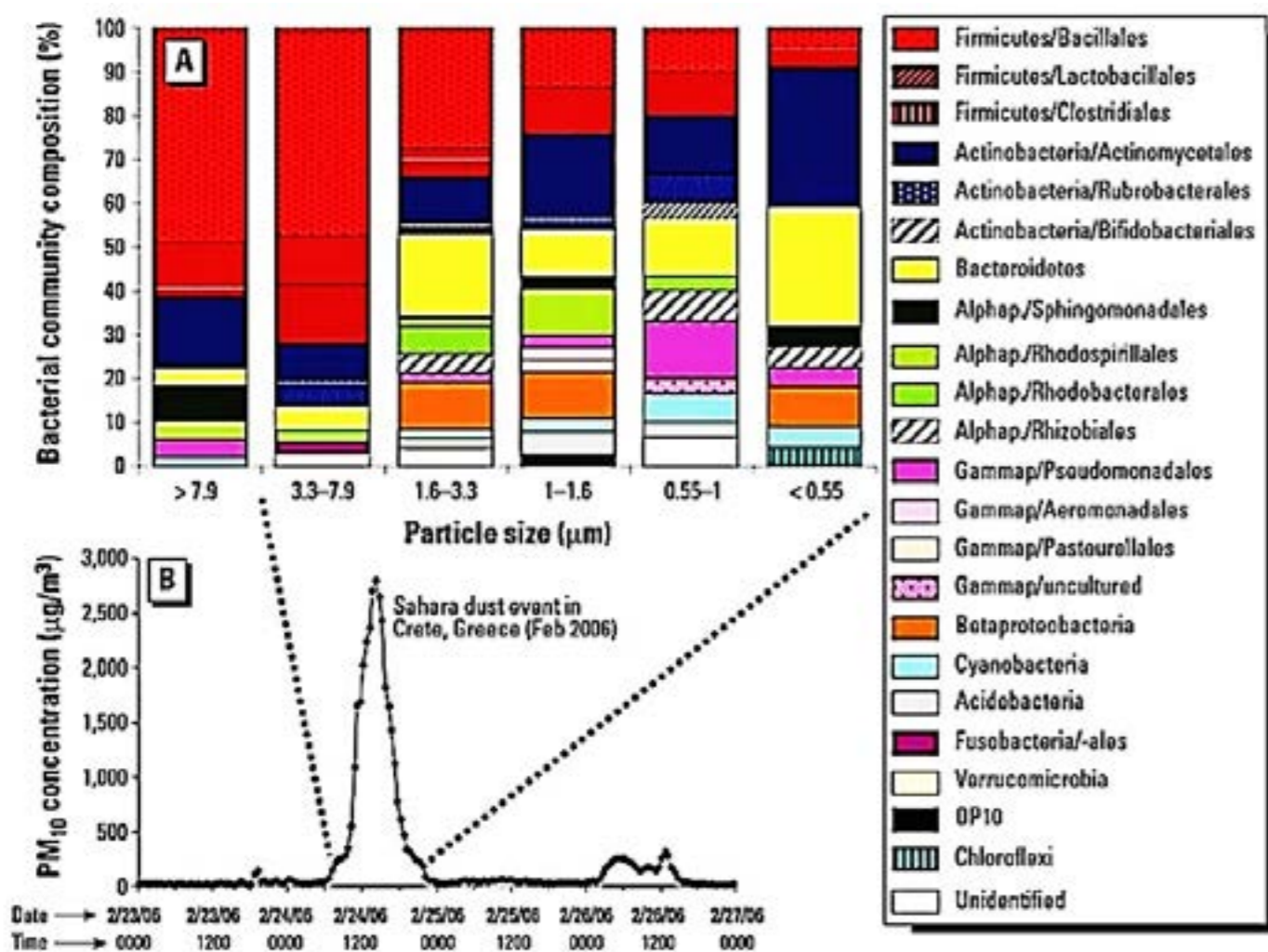


Fig. 3. Análisis de una muestra de un evento de polvo sahariano en Creta, Grecia. Se puede observar tanto la composición de comunidades bacterianas [A] en la muestra como la composición en partículas de diferentes tamaños (concentración PM10) [B]. Alphap: Alphaproteobacteria; Gammap, Gammaproteobacteria. Tomado de referencia (14); disponible en: https://www.researchgate.net/publication/5517394_Particle_Size_Distribution_of_Airborne_Microorganisms_and_Pathogens_during_an_Intense_African_Dust_Event_in_the_Eastern_Mediterranean/link/02bfe511162840b188000000/download

También se tiene una larga lista de patógenos de plantas eficientemente transportados por el polvo sahariano: El agente del tizón tardío o mildiu de la papa, *Phytophthora infestans*; la pierna negra de la papa, *Erwinia carotovora* y *E. chrysanthemi*; la Antracnosis de la lenteja, *Colletotrichum truncatum*; hongo patógeno del trigo, *Puccinia graminis*; la roya de la caña de azúcar, *P. melanocephala*; la roya del café, *Hemileia vastatrix* y la mancha foliar de la banana, *Mycosphaerella musicola*⁽⁹⁾. Se ha detectado aislamiento directo, de eventos de polvo sahariano, de formas patogénicas activas de *Aspergillus sydowii* (fan disease), *Cladosporium cladosporioides*, *Pseudomonas alcalophila*, *Paracoccus spp.* y *Kocuria erythromyxa*.

Las Arenas "viajeras" del desierto africano y los estados alérgicos.

El polvo que se registró este año es uno de los más densos en medio siglo de observaciones. Esto ha despertado expectativas y la consecuente presencia de una niebla espesa que reduce la visibilidad. Las implicaciones en salud humana ya han sido parcialmente destacados; sin embargo, buena parte de la afectación de la salud humana parecen depender no solo del tamaño de las partículas y de la cantidad de la mismas inhaladas por el paciente sino también parece depender de las condiciones previas de la persona afectada, p. ej., todo paciente asmático o alérgico parecen tener cierta predisposición o susceptibilidad incrementada a padecer los efectos de los penachos de polvo sahariano.

Este polvo puede definirse como un material particulado que se comporta como un aerosol, es decir se comporta como una

mezcla heterogénea de partículas sólidas o líquidas en un medio gaseoso, cuyo tamaño va desde 0,002 μm (algunas moléculas) hasta 100 μm , lo que significa que se pueden mantener en suspensión por un tiempo de al menos 1 hora. Por tanto, en función del tiempo y el clima, el polvo puede quedar suspendido en el aire durante días y producir relevantes brotes de asma y alergia locales. De hecho, diversos estudios tienden a asociar un incremento en la severidad de los estados alérgicos con la existencia de eventos de polvo sahariano. Así tenemos que existe una fuerte correlación entre la deposición del tamaño de partícula inhalado con las enfermedades localizadas en la región nasofaríngea, en la región traqueobronquial o en la región del tejido pulmonar inferior.

El tamaño de las partículas de polvo es clave para determinar el potencial peligro para la salud. Las partículas de un tamaño superior a 10 μm no se pueden respirar y dañan solo los órganos externos (causan principalmente irritación en la piel y los ojos, conjuntivitis y mayor susceptibilidad a las infecciones oculares). Las partículas que se pueden inhalar, aquellas con un tamaño inferior a 10 μm , en general quedan atrapadas en la nariz, boca y la parte superior del tracto respiratorio, asociándose a trastornos respiratorios como el asma, la traqueítis, la neumonía, la rinitis alérgica y la silicosis. Las partículas más pequeñas pueden penetrar hacia la parte inferior del tracto respiratorio e ingresar al torrente sanguíneo, desde donde pueden afectar los órganos internos y causar trastornos cardiovasculares.

El asma es una de esas afecciones inflamatorias crónicas de las vías respiratorias, la cual es caracterizada por manifestaciones clínicas heterogéneas y variables en el tiempo pero que suele traducirse en sibilancias repetitivas, tos y falta de aliento secundaria a limitaciones reversibles del flujo de aire⁽¹⁵⁾. Diversos estudios han vinculado las tormentas de arena con la exacerbación del asma^(16, 17). Así en un estudio llevado a cabo en El Paso (Texas), los eventos de polvo se vincularon con un incremento de la probabilidad de ser hospitalizado por asma de hasta 1.11 veces⁽¹⁸⁾. En Australia, un incremento de hasta un 23,0 % se observó en los ingresos a las emergencias relacionadas con asma luego de una tormenta de polvo⁽¹⁹⁾.

Por otro lado, el polvo parece ser el principal factor contribuyente que desencadena, otra de las afecciones características, la rinitis alérgica en los Estados Unidos, Asia-Pacífico y América Latina^(15, 20). Para Cakmak y col.⁽²¹⁾ las partículas de polvo son la causa vinculante más relevante para la génesis de la rinitis alérgica, y de hecho podría ser inducida por componentes del polvo o esporas de hongos presentes en el aire; también se deberá incluir pólenes de plantas y gramíneas, esporas de hongos, mohos, ácaros del polvo, emisiones antropogénicas y detritos orgánicos.

Para el sistema respiratorio, las células epiteliales (CE) son una exquisita barrera física, secretoras de moco y de enzimas protectores contra diversos agentes que tienden a ser inhalados durante el proceso respiratorio (unos 10.000 litros de aire son transportados por día por los pulmones). Las CE expresan diferentes receptores localizados

sobre la membrana, entre los cuales podemos destacar los denominados receptores de reconocimiento de patógenos (PRR); de estos, resaltamos, las lectinas de unión a manosa (MBL), receptores tipo toll, CD14, receptores activados por proteasas, entre otros⁽²²⁾. Estos receptores pueden ser estimulados por diferentes materiales contenidos en las partículas de polvo. La estimulación de estos receptores está asociada con procesos de señalización que inducen la producción de citoquinas pro-inflamatorias [interleucina (IL)-1 β , IL6, IL8, IL12, IL17A, interferón gamma, TNF α , IL4, IL13IL5]. Estas citoquinas son inductoras de maduración de Eosinófilos, producción IgE, mucus, remodelamiento de las vías respiratorias, liberación de factores fibrocíticos (TGF- β 1); todo ello juega en favor de un ambiente pro inflamatorio necesario para la potenciación del asma y enfermedades alérgicas en vías respiratorias superiores^(15, 22).

Recomendaciones y sugerencias para pacientes con asma y enfermedades alérgicas en vías respiratorias superiores.

Se estima que la concentración de polvo para este año se encuentra entre 30 a 50 microgramos por metro cúbico, un número muy alto, comparable al de grandes metrópolis con alta contaminación atmosférica. Por tanto,

a) Los pacientes que ya tienen un diagnóstico de asma y de enfermedad alérgica de vía respiratoria superior con control regular y tratamiento, deberá ajustar las dosis de la medicación, sugerida por su médico (a) tratante, durante el tránsito de estos eventos.
b) Los pacientes pueden tomar -de manera preventiva- su medicación habitual aun cuando no tengan síntomas alérgicos.

c) Durante estos períodos de tránsito de polvo sahariano pudiesen aflorar otras manifestaciones alérgicas distintas a las presentadas originalmente por el paciente o manifestar sintomatología clásica tales como ardor o picor ocular, lagrimeo, conjuntivitis, sequedad u obstrucción nasal, tos irritativa, moqueo nasal o broncoespasmo.

d) Un mayor control y seguimiento deberán tener los paciente con enfermedades coexistente (comorbilidad). De hecho, el asma p.ej. es una enfermedad que puede tener carácter multisistémico y comorbilidades⁽²³⁾. La fibromialgia, síndrome de fatiga crónica y síndrome de intestino irritable son comorbilidades comunes en asma⁽²⁴⁾.

e) Los mediadores inflamatorios como la histamina y las citosinas aumenta la latencia al movimiento rápido de los ojos y la obstrucción nasal durante las reacciones alérgicas, pudiendo afectar directamente al sistema nervioso central, lo que contribuye a la alteración del sueño y la fatiga.

Entre las recomendaciones para pacientes susceptibles a enfermedades alérgicas en vías respiratorias y con potencial exposición a polvo sahariano tenemos:

- * Mantenerse en casa.
- * Uso de las mascarillas para protección de las vías respiratorias.
- * Disminuir el tiempo de exposición al aire libre.
- * Beber más agua de lo habitual para mantenerse bien hidratado.
- * Utilizar lágrimas artificiales en los ojos para evitar la irritación ocular.
- * Evitar levantar mucho polvo durante la estancia en casa y limpiar siempre con un

pañó húmedo.

* Evitar en lo posible la exposición a ambientes climatizados con aires acondicionados.

REFERENCIA

1. Evans, B. & Jameson, M. Capítulo 1. Categoría 7 ¿Puede ser el clima un arma de destrucción masiva? SUMA de letras. Torrelaguna. España. 2007, pg. 21-23.
2. Navarro, A. Everything you need to know about Saharan dust. AccuWeather. USA. 2020. Disponible en: <https://www.accuweather.com/en/health-wellness/everything-you-need-to-know-about-saharan-dust/764481>
3. Borunda, A. Saharan dust is bad for health. But it's also crucial to Earth's biology and climate. National Geography. USA. 2020. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/science/2020/06/concerned-saharan-dust-plume-crucial-to-ecosystem/?cmpid=org=ngp::mc=social::src=twitter::cmp=editorial::a dd=tw20200701science-saharadustplume::r id=&sf235628520=1>
4. Costa, C. La NASA observa una gran nube de polvo del Sahara sobre el océano Atlántico. Sociedad Astronómica Octante. Uruguay. 2020. Disponible en: <https://www.sao.org.uy/2020/06/22/la-nasa-observa-una-gran-nube-de-polvo-del-sahara-sobre-el-oceano-atlantico/>
5. Guieu, C., Loyer-Pilot MD., Ridame, C. & Thomas, C. Chemical characterization of the Saharan dust end-member: Some biogeochemical implications for the western Mediterranean Sea. J. Geophys. Res. USA. 2002.107(D15). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228765489_Chemical_characterization_of_the_Saharan_dust_end-member_Some_biogeochemical_implications_for_the_western_Mediterranean_Sea
6. Rizzolo, J., Barbosa, C., Borillo, G. & Godoy, A. Mineral nutrients in Saharan dust and their potential impact on Amazon rainforest ecology. Atmos. Chem. Phys. USA. 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/305034391_Mineral_nutrients_in_Saharan_dust_and_their_potential_impact_on_

Amazon_rainforest_ecology

7. Science News. Massive amounts of Saharan dust fertilize the Amazon rainforest. University of Maryland. USA.2015. Disponible en: <https://www.sciencedaily.com/releases/2015/02/150224102847.htm>

8. Ohde, T. & Siegel, H. Impacts of Saharan dust on the marine environment in the area off Northwest Africa. In Remote Sensing of the African Seas. Netherlands. 2014., pp. 119 - 133. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265422047_Impacts_of_Saharan_Dust_on_the_Marine_Environment_in_the_Area_off_Northwest_Africa

9. Westrich, JR., Ebling, AM., Landing, WM., Joyner, JL., Kemp, KM., Griffin, DW. & Lipp, EK. Saharan dust nutrients promote Vibrio bloom formation in marine surface waters. PNAS. USA. (2016) 113(21): 5964-5969. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/113/21/5964#:~:text=We%20demonstrate%20that%20Saharan%20dust,driver%20of%20Vibrio%20population%20dynamics>.

10. Shinn, EA., Smith, G., Prospero, JM., Betzer, P., Hayes, ML., Garrison, V. & Barber, RT. African dust and demise of Caribbean Coral Reefs. Geophys. Res. Lett. (2000). 27(19):3029-3032. Disponible en: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2000GL011599>

11. Garrison, V., Shinn, E., Foreman, WT., Griffin, DW., Holmes, Ch., Kellogg, Ch., Majewski, M., Richardson, L., Ritchie, K. & Smith, GW. African and Asian dust: from desert soils to coral reefs. BioScience. (2003). 53(5): 469-480. Disponible en: <https://academic.oup.com/bioscience/article/53/5/469/241414>

12. Kellogg, C.A., Griffin, D.W., Garrison, V.H. et al. Characterization of Aerosolized Bacteria and Fungi From Desert Dust Events in Mali, West Africa. Aerobiologia (2004). 20, 99-110.

13. Gonzalez-Toril, E., Osuna, S. & Aguilera, A. Impacts of Saharan dust intrusions on bacterial communities of the low troposphere. Scientific reports. (2020). 10, 6837. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-63797-9>

14. Polymenakou, PN., Mandalakis, M., Stephanou, EG. & Tselepidis, A. Particle Size Distribution of Airborne Microorganisms and Pathogens during an Intense African Dust Event in the Eastern Mediterranean. Environmental Health Perspective. Grecia. 2008. 116 (3): 292-296. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/5517394_Particle_Size_Distribution_of_Airborne_Microorganisms_and_Pathogens_during_an_Intense_African_Dust_Event_in_the_Eastern_Mediterranean/link/02bfe511162840b188000000/download

15. Zhang, X., Zhao, L., Tong, DQ., Wu, G., Dan, M., & Teng, B. A Systematic Review of Global Desert Dust and Associated Human Health Effects. MDPI. (2016). 7(12), 158. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4433/7/12/158/htm>

16. Prospero, J.M.; Blades, E.; Naidu, R.; Mathison, G.; Thani, H.; Lavoie, M.C. Relationship between African dust carried in the Atlantic trade winds and surges in pediatric asthma attendances in the Caribbean. Int. J. Biometeorol. 2008, 52, 823-832. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-008-0176-1>

17. Gyan, K.; Henry, W.; Lacaille, S.; Laloo, A.; Lamsee-Ebanks, C.; McKay, S.; Antoine, R.M.; Monteil, M.A. African dust clouds are associated with increased paediatric asthma accident and emergency admissions on the Caribbean island of Trinidad. Int. J. Biometeorol. 2005, 49, 371-376. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/8039497_African_dust_clouds_are_associated_with_increased_paediatric_asthma_accident_and_emergency_admissions_on_the_Caribbean_island_of_Trinidad.

18. Grineski, S.E.; Staniswalis, J.G.; Bulathsinhala, P.; Peng, Y.; Gill, T.E. Hospital admissions for asthma and acute bronchitis in El Paso, Texas: Do age, sex, and insurance status modify the effects of dust and low wind events? Environ. Res. 2011, 111, 1148-1155. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21782162/>

19. Merrifield, A.; Schindeler, S.; Jalaludin, B.; Smith, W. Health effects of the September 2009 dust storm in Sydney, Australia: Did emergency department visits and hospital admissions increase? Environ. Health 2013, 12, 32. Disponible

en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3639126/pdf/1476-069X-12-32.pdf>

20. Meltzer, E.O.; Blaiss, M.S.; Naclerio, R.M.; Stoloff, S.W.; Derebery, M.J.; Nelson, H.S.; Boyle, J.M.; Wingertzahn, M.A. Burden of allergic rhinitis: Allergies in America, Latin America, and Asia-Pacific adult surveys. Allergy Asthma Proc. 2012, 33, S113-S141. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.ov/22981425/#:~:text=Abstract,children%20in%20the%20United%20States.&text=The%20prevalence%20of%20physician%20diagnosed,%25%20in%20Asia%2DPacific%20adults>.

21. Cakmak, S.; Dales, RE; Burnett, RT; Judek, S.; Coates, F.; Brook, JR Effect of airborne allergens on emergency visits by children for conjunctivitis and rhinitis. Lancet. 2002. 16;359(9310):947-8.

22. Rivas-Santiago, BT., Torres Rojas, M. Bobadilla Lozoya, K. & Sada Diaz, E. Papel de las células epiteliales en la respuesta inmune del pulmón. Revista del Inst. N. de Enf. Resp. (2005). 18(4). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222006000100008#:~:text=Las%20c%C3%A9lulas%20epiteliales%20son%20capaces,antimicrobianos%2C%20defensas%2C%20inmunidad%20innata.

23. Liang, Z., Liu, L., Zhao, H., Día, Y., Zhang, W. Ye, Y., et al. A systematic inflammatory endotype of asthma with more severe disease identified by unbiased clustering of serum cytokine profile. Medicine. 2016. 95(25):3E774. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4998303/>

24. Hyland, M., Lanario, JW. & Masoli, M. Evidence for similarity in symptoms and mechanism: The extra-pulmonary symptoms of severe asthma and the polysymptomatic presentation of fibromyalgia. Immun Inflamm Dis. 2019. 7(4): 239-249. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6842811/>



Perfiles en Ciencias de la Salud



Reseña Histórica de la Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"

Historical Overview Industrial Safety, Environment and Occupational of The National Institute of Hygiene "Rafael Rangel"

Mercedes Vergara 1, Jacob Vargas 1

RESUMEN

La Seguridad Industrial en el INHRR nace con la conformación del primer Comité de Higiene y Seguridad Industrial en el año 1997, cumpliendo con la Norma COVENIN 2270-95 "Conformación de Comités de Seguridad Industrial". En el año 1999, se asigna la creación de la Unidad de Seguridad Laboral y Ambiente a partir del Programa de Seguridad Laboral y Ambiente. Esta Unidad estaba adscrita a la Gerencia de Recursos Humanos del INHRR.

El personal que conformó esta Unidad desde sus inicios hasta la actualidad, se ha caracterizado por ser un equipo multidisciplinario con experiencia en distintas áreas técnicas de la Institución y con conocimientos sólidos en trabajos como seguridad de laboratorio químico y biológico, entre otros. Profesionales altamente capacitados, comprometidos, con entrega, ética, mística de trabajo, calidad de servicio y sentido de pertenencia por la Institución. Posteriormente se integra al equipo de trabajo un Médico Ocupacional y una Enfermera Laboral con la finalidad de prestar la atención a los trabajadores y trabajadoras de la Institución.

En el año 1999, aproximadamente se crea la Brigada de Control de Emergencias de la Institución cumpliendo con la normativa nacional vigente. Dichos integrantes de esta brigada siempre han contado con capacitación o actualización continua en áreas de Combate y Supresión de Incendio Nivel I y II, Materiales Peligrosos Nivel Respondedor y Operaciones, Rescate Básico Nivel I, Primeros Auxilios Nivel I, Técnicas de Desalojo, Reanimación Cardio Pulmonar, entre otros.

El 1ero de septiembre del 2013, mediante Punto de Cuenta al Consejo N° 01, Sesión N° 30 de fecha 10/10/2013, fue creada funcional y organizacionalmente la Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional, adscrita a la Presidencia del Instituto, cuya función principal es velar por la seguridad laboral, industrial y ambiental tanto de las trabajadoras, trabajadores como instalaciones y el entorno de la Institución, enfatizando en las acciones preventivas, promoviendo la cultura de seguridad y prevención en la Institución, asesorando a las diferentes unidades en materia de seguridad laboral, salud y ambiente, realizando gestiones de manejo de desechos bioinfecciosos, planes de reciclaje de papel, capacitando al personal de la Institución en materia de seguridad, laboral y ambiente, apoyo e intercambio de saberes con Organismos del Estado, en otras actividades, todas estas enmarcadas en el fiel cumplimiento de las leyes, normativas y reglamentaciones vigentes en el País.

PALABRAS CLAVES: Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional - Venezuela, Instituto Nacional de Higiene- Venezuela.

ABSTRACT

The Industrial Safety in the INHRR was born with the conformation of the first Committee of Hygiene and Industrial Safety in the year 1997, fulfilling with the Norm COVENIN 2270-95 "Conformation of Committees of Industrial Security". In 1999, the creation of the Occupational Safety and Environment Unit was assigned based on the Workplace Safety and Environment Program. This Unit was attached to the Human Resources Management of the INHRR.

The staff that made up this Unit from its beginnings to the present, has been characterized as a multidisciplinary team with experience in different technical areas of the Institution and with solid knowledge in safe chemical and biological laboratory work, among others. Highly trained professionals, committed, with dedication, ethics, work mystique, quality of service and sense of belonging by the Institution. Later, an Occupational Physician and a Labor Nurse were integrated into the work team in order to provide care to the workers and workers of the Institution.

In 1999 approximately the Emergency Control Brigade of the Institution was created, complying with the current national regulations. These members of this Brigade have always had training or continuous updating such areas of Combat and Suppression of Fire Level I and II, Hazardous Materials Level Responder and Operations, Basic Rescue Level I, First Aid Level I, Techniques of Eviction, Cardio Pulmonary Resuscitation among others.

On September 1, 2013, through Point of Account to the Board N° 01, Session N° 30 dated 10/10/2013 the Management of Industrial Safety, Environment and Occupational Hygiene was created functionally and organizationally, attached to the Presidency of the Institute, whose main function is to ensure the occupational, industrial and environmental safety of both workers, workers and facilities and the environment of the institution, emphasizing preventive actions, promoting the culture of safety and prevention in the institution, advising the different units in matters of occupational safety, health and environment, carrying out management of bioinfectious waste management, paper recycling plans, training the staff of the institution on safety, labor and environment, support and exchange of knowledge with the State Agency, in other activities, all activities framed in faithful compliance with the laws, regulations and regulations in force in the country.

KEY WORDS: Management of Industrial Safety, Environment and Occupational Hygiene - . National Institute of Hygiene- Venezuela

ANTECEDENTES DE LA GERENCIA

La Seguridad Industrial en el Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel nace con la conformación del primer Comité de Higiene y Seguridad Industrial del Instituto en el año 1997, bajo la Norma COVENIN 2270-95 "Conformación de Comités de Seguridad Industrial". Se establece la creación de la Unidad de Seguridad Laboral y Ambiente a partir del Programa de Seguridad Laboral y Ambiente constituido en el año 1999.

Posteriormente en el año 2007 se conforma la referida Unidad, la cual estaba adscrita a la Gerencia de Recursos Humanos del Instituto. Esta Unidad se le asigna un personal profesional conformado por el Lic. Jacob Vargas, Inspector en Seguridad Industrial IV, Ing. Rosa Martínez, Jefe de Unidad, Ing. Mercedes Vergara, Ing. Químico, TSU Antonio Quintana, Inspector en Seguridad Industrial II.

Para el año 1996, se integra al equipo de trabajo un Médico Ocupacional y una Enfermera Laboral con la finalidad de prestar la atención a los trabajadores de la institución, según lo establecido en la Norma COVENIN-2260-04. Programa de Higiene y Seguridad Ocupacional. Aspectos Generales.

Durante el año 1999, motivado a las situaciones de emergencias que podrían presentarse por las actividades laborales y por fallas de tipo operacionales se crea la Brigada de Control de Emergencias de la Institución, según lo establecido en la Nor-



Figura 1. Formación y capacitación para Brigada Control de Emergencias del INHRR.

ma COVENIN 3478-99. Socorrismo en Empresas, integrado por 28 trabajadores, los cuales cuenta con equipos y capacitación continua en las áreas de Combate y Supresión de Incendio Nivel I y II, Materiales Peligrosos Nivel Respondedor y Operaciones, Rescate Básico Nivel I, Primeros Auxilios Nivel I, Técnicas de Desalojo, Reanimación Cardio Pulmonar, entre otros (Figura 1).

Posteriormente el 1ero de septiembre del 2013, mediante Punto de Cuenta al Consejo N° 01, Sesión N° 30 de fecha 10/10/2013, fue creada funcional y organizacionalmente la Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional, adscrita a la Presidencia del Instituto, cuya Gerente a cargo para ese momento fue la Ing. Rosa Martínez, hasta noviembre del 2018, posteriormente



Figura 2. Formación de Manejo de extintores para el personal del INHRR.



Figura 3. Formación de Manejo de extintores para Organismos del Estado.

por lineamientos de Presidencia se designa como encargada de la Gerencia a la Ing. Mercedes Vergara. La función principal es velar por la seguridad integral de las trabajadoras, trabajadores e instalaciones del Instituto, enfatizando en las acciones preventivas, promoviendo la cultura de seguridad y prevención en la Institución, capacitando al personal de la Institución en materia de seguridad, laboral y ambiente, asesorando a las diferentes unidades en materia de Seguridad Integral; así como, en el cumplimiento de leyes, normativas y reglamentaciones en materia de su competencia (Figuras 2 - 7).



Figura 5. Participación de la Brigada Control de Emergencias del INHRR en eventos

ASPECTOS FUNCIONALES Y ORGANIZACIONALES DE LA GERENCIA

Funciones de la Gerencia:

1. Planificar, coordinar y ejecutar las acciones pertinentes de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional para apoyar las actividades claves del Instituto.
2. Velar por la seguridad industrial de las personas y la protección de los bienes personales e institucionales.
3. Dirigir a las diferentes unidades del Instituto en materia de Seguridad, Industrial, Ambiente e



Figura 4. Formación de Primeros Auxilios Nivel I para el Personal del INHRR

Higiene Ocupacional, a fin de garantizar que las condiciones ambientales y laborales sean acordes a las normativas legales y técnicas.

4. Velar por el cumplimiento de las normas de Seguridad Industrial.
5. Asesorar a las autoridades y a todos los trabajadores de la Institución en el área de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional.
6. Crear cultura de seguridad y prevención en la comunidad institucional.
7. Mantener al talento humano capacitado.
8. Promover la adquisición de tecnología acorde con las necesidades de Seguridad Industrial y Gestión Ambiental del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel".
9. Desarrollar el Plan Estratégico de la Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional GSIAHO.

Estructura

La Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional es una unidad asesora adscrita a la Presidencia del Instituto, cuya función principal es velar por la seguridad integral de las trabajadoras, trabajadores e instalaciones del Instituto, enfatizando en las acciones preventivas, promoviendo la cultura de seguridad y prevención en la Institución y asesorando a las diferentes unidades en materia de Seguridad Industrial; así



Figura 6. Coordinación del Operativo Médico laboral para el Personal de INHRR.



Figura 7. Coordinación del Operativo Médico Laboral para el Personal del INHRR

Misión

Somos un equipo multidisciplinario que tiene como misión apoyar las actividades claves de la Institución, velando por la integridad física y emocional de la comunidad, el resguardo de sus bienes e instalaciones y la conservación del ambiente. Nuestras acciones se orientan a brindar un clima sano y seguro para el desenvolvimiento de la Institución, utilizando herramientas tecnológicas adecuadas, favoreciendo tareas preventivas y dando respuesta inmediata.

Visión

La Comunidad Institucional se siente y está segura porque sabe que un equipo de personas altamente capacitadas y apoyadas con tecnología de punta, siempre están velando por su integridad durante su permanencia en las instalaciones del Instituto y conoce que sus necesidades serán atendidas rápida y efectivamente. La conciencia del papel que cada quien tiene en los temas de seguridad, higiene y ambiente, está presente en todas y cada una de las actividades desarrolladas y se traduce en el cumplimiento responsable de leyes, reglamentos, normas y recomendaciones. Las características excepcionales de la Gestión de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", la convierte en modelo a seguir por las organizaciones públicas y privadas del país.

como por el cumplimiento de leyes, normativas y reglamentaciones en materia de su competencia.

La Gerencia es la encargada de coordinar las acciones de las divisiones adscritas, a través de una gestión estratégica con visión sistémica, lo que le facilita el cumplimiento de objetivos con mayor eficiencia. Está conformada por tres divisiones: Seguridad Industrial, Gestión Ambiental, Salud e Higiene Ocupacional, las cuales son las encargadas de llevar a cabo las actividades tácticas y operativas, pertenecientes a su áreas de competencia, con apoyo del Comité de Seguridad y Salud Laboral y la Brigada de Control de Emergencias.

- Contratación del servicio de Evaluación Médica Laboral para el personal del Instituto.

- Atención de trabajadores en diferentes Unidades del Instituto.

- Atención de trabajadores en la División de Medicina Ocupacional, tanto desde el punto de vista ocupacional como por consulta médica de atención primaria y cortesías a empleados de la empresa de limpieza, pasantes y jubilados de la institución; así como a pacientes de la Unidad de Atención al Paciente y a visitantes en general.

- Publicación en cartelera la estadística de morbilidad de trabajadores que consultaron la División de Medicina Ocupacional por patologías generales y accidentes laborales hasta la actualidad.

- Asesoría sobre seguridad industrial y ambiental al Departamento de Almacén y Suministros referidas a las condiciones generales de almacenamiento de sustancias, a los fines de adecuarlo a los criterios establecidos por la División de Armamento y Explosivos (DAEX) y el Registro de Sustancias Químicas (RESQUIM) y señalización de tuberías de acuerdo a la norma COVENÍN correspondiente.

- Se realizó inspección, verificación de embalaje, verificación de cantidades y coordinación con personal de la Brigada de Control, para movilización de desechos químicos desde el Departamento de Bacteriología hasta el área de disposición temporal de desechos tipo E, ubicada en el piso 4 del Edificio Sede del Instituto.

- Inspecciones de seguimiento en edificio sede y áreas externas del Instituto, a los fines de verificar condiciones, como parte fundamental de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental del Instituto.

GESTIÓN DE DESECHOS

Durante el período comprendido entre noviembre 2008 - diciembre 2018, se gestionó la siguiente cantidad de desechos de origen biológico (**Figuras 8 y 9**).

LOGROS DE LA GERENCIA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS (2008-2018)

- Elaboración y revisión de los Registros de Análisis de Seguridad en el Trabajo y Notificación de Riesgo de las Gerencias Diagnóstico y Vigilancia Epidemiológica y Sectorial de Registro y Control.

- Elaboración y revisión de las Descripciones de Procesos Productivos y de Servicio de las Gerencias Sectoriales de Registro y Control, Producción, Diagnóstico y Vigilancia Epidemiología.

- Elaboración y revisión de los Registros de Análisis de Seguridad en el Trabajo, Notificación de Riesgo y Rutagrama del personal de las Gerencias de Producción, Planificación y Presupuesto, Auditoría Interna, Junta Revisora, Informática, Calidad, Docencia e investigación, Consultoría Jurídica, Contrataciones y Seguridad Física.

- Evaluación de Objetivos de Desempeño Individual (ODI).

- Actualización del inventario 2018 de sustancias químicas vencidas y demás desechos generados en el Instituto.

- Inspección de sillas, a los fines de evaluar condiciones físicas en las que se encuentran y la factibilidad de repararlas o sustituirlas por otras.

- Inventario de Extintores en el edificio sede y en edificaciones ubicadas en áreas externas del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", conjuntamente con el personal de la División de Bienes Nacionales. Para un total de 153 extintores.

- Evaluación de puestos de trabajo en las áreas de la Institución.

- Inspección de botellones de agua mineral que se distribuyen en enfriadores, ubicados en el edificio sede y edificaciones externas.

- Inspección, verificación y seguimiento visual de limpieza de bebederos en áreas del edificio sede y áreas externas.

- Traslado de desechos químicos contenidos en envases confinados, desde los Laboratorios de Bacteriología, Microbiología de Medicamentos, Química de Cosméticos, Asesoría Farmacológica, hasta el depósito temporal ubicado en el piso 4 (azotea).

- Contratación de la Br. Francisca Canchica como Auxiliar de Enfermería y del Dr. Ítalo Montilla como Médico Ocupacional en sustitución del Dr. Aníbal Rodríguez, motivado a su jubilación.

Tipo Desecho	Total Kg
B	1.069
C	69.774
D	32.713

Bolsas de Bioseguridad empleadas en el manejo de desechos (unidades) 52.307

Durante el periodo 2008 - 2009 se gestionó la disposición final de desechos especiales de origen químico y farmacéutico (Figura 10 y 11).



Figura 9. Gestión de Desechos de Origen Biológico en el INHRR.



Figura 8. Gestión de Desechos de Origen Biológico en el INHRR.

Desechos Especiales de Origen Químico y Farmacéutico = 4.500 Kg Estimado.

Durante el período comprendido entre noviembre 2015 - diciembre 2018, se gestionó la siguiente cantidad de desechos comunes Tipo A.

Desechos Tipo A	Total Bolsas
942.000 Kg Estimado	37.680

Bolsas empleadas en el manejo del desecho.

Durante el periodo noviembre 2011 - diciembre 2018 se recicló la siguiente cantidad de papel (Figuras 12 y 13):

Papel Reciclado	Total
29.572 Kg	4.505 Bolsas.



Figura 10. Gestión de Desechos Especiales del INHRR.

ACTIVIDADES DOCENTES EJECUTADAS PERIODO NOVIEMBRE 2006 - DICIEMBRE 2018

En cuanto a la capacitación del talento humano, desde el 2006 al 2018, la Gerencia ha tenido una participación destacada en la cantidad de cursos impartidos.

Total Cursos Impartidos 2006-2018 = 129
Número de Participantes = 4.483

PROYECTOS EN DESARROLLO DE LA GERENCIA

- Consolidar la ejecución del Proyecto Diseño, Construcción y Equipamiento de Almacenes para Desechos Tipo A, B, C, D y E, generados en el Instituto.

- Consolidar la gestión para la adquisición del equipo Biodigestor para tratamiento de desechos biológicos, generados en el Instituto.

- Consolidar el Proyecto de Diseño, Construcción y Dotación del Servicio Médico Integrado del INHRR, que contempla medicina ocupacional, atención primaria, laboratorio clínico, terapia ocupacional y atención psicológica de los trabajadores y trabajadoras del Instituto.

- Consolidar el Proyecto de Ampliación y Remodelación de la Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional.

- Consolidar el Proyecto de Sistema Integral de Alarma Contra Incendio del INHRR.



Figura 11. Gestión de Desechos Especiales del INHRR.



Figura 12. Programa de reciclaje de papel del INHRR.



Figura 13. Programa de reciclaje de papel del INHRR.

- Consolidar la ejecución del Proyecto de Servicio de Lavandería en la División de Servicios Auxiliares, adscrita a la Gerencia de Producción y Servicios Básicos, conjuntamente con el Ing. Pedro Padrón e Ing. Jorge Torres.

- Diseño de Base de datos de Salud Ocupacional.

- Diseño de Base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales.

- Apertura del Proceso de contratación para el Manejo de Desechos Peligrosos y Pasivos Ambien-

tales 2019.

- Diseñar el Sistema de Vigilancia de Tiempo Libre, Descanso y Turismo Social.



Figura 14. Personal adscrito a la Gerencia de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional.

Productos y Servicios

PRODUCTOS Y SERVICIOS DE CALIDAD

PRODUCTOS PARA USO DIAGNÓSTICO

- Agua calidad inyectable
- Medios de cultivo
- Reactivos químicos
- Reactivos biológicos
- Hemolisina
- Complemento de Cobayo
- Hemoderivados
- Animales de laboratorio
- Kits para Dengue y Leptospirosis.

DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

Viroológicos

- Hepatitis A,B,C
- Virus de Inmunodeficiencia Humana 1 y 2
- Eruptivas: Rubéola y Sarampión
- Mononucleosis infecciosa: Virus Epstein Barr y Citomegalovirus
- Parotiditis
- Virus de Papiloma Humano
- Síndromes Icterohemorrágicos: Dengue, Hantan, Fiebre amarilla, Fiebre hemorrágica venezolana
- Virus Respiratorios
- Arbovirus: Oropouche, Mayaro, Chikungunya
- Síndromes neurológicos: Enterovirus, Rabia
- Encefalitis equina venezolana
- Parvovirus
- Herpes Simple y Varicela Zoster

Bacteriológicos

- Leptospirosis humana
- Brucelosis humana
- Tuberculosis, Mycobacterias atípicas y pruebas de resistencia a drogas
- Actinomicetales
- Meningitis bacteriana
- Identificación de cepas
- Concentraciones mínimas inhibitorias
- Rickettsiosis, anaplasmosis y Ehrlichiosis humana
- Serotipificación de: *Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Vibrio cholerae*, *Neisseria meningitidis* y *N. gonorrhoeae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*
- Cultivo y PCR para *Bordetella pertussis*
- Investigación de *Vibrio cholerae* y prueba Vibriocida

Micológicos

- *Histoplasma capsulatum* (Histoplasmosis)
- *Paracoccidioides brasiliensis* (Paracoccidioidomicosis)
- *Coccidioides spp* (Coccidioidomicosis) y *Aspergillus spp* (Aspergilosis)

- Aislamiento de agentes etiológicos de micosis superficiales y profundas
- Identificación de Cepas de hongos filamentosos y levaduriformes
- Pruebas de sensibilidad a los antimicóticos
- Diagnóstico de *Pneumocystis jirovecii* por inmunofluorescencia y PCR.
- *Cryptococcus complejo neoformas* (aglutinación Látex)

REGISTRO Y CONTROL SANITARIO DE MEDICAMENTOS Y EVALUACIÓN DE PRODUCTOS DE USO HUMANO.

- Especialidades Farmacéuticas
- Productos Biológicos
- Productos Naturales
- Alimentos
- Cosméticos
- Repelentes de Insectos de Uso Humano
- Material Médico
- Estudios Biológicos para Diagnóstico
- Productos Sanitarios
- Tabaco y sus Derivados

DOCENCIA E INVESTIGACIÓN APLICADA

- Cursos de Extensión
- Cursos a Distancia (Aulas Virtuales)
- Postgrado Especialización en Micología Médica
- Postgrado Especialización en Vigilancia Sanitaria de Medicamentos
- Programa de Perfeccionamiento Profesional (PPP) en Regulación Sanitaria de Medicamentos
- Programa de Perfeccionamiento Profesional (PPP) en Inocuidad de los Alimentos
- Programa de Perfeccionamiento Profesional (PPP) en Ensayos Clínicos
- Coordinación y Seguimiento de Líneas de Investigación en Salud
- Apoyo para la Ejecución de Trabajos de Grados Externos
- Pasantías de Pregrado y Postgrado

OTROS SERVICIOS INSTITUCIONALES

- Diagnósticos anatomopatológicos
- Descontaminación de Biológicos
- Esterilización
- Líneas celulares en cultivo activo
- Cepas de microorganismos en cultivo activo
- Aislamiento e identificación bioquímica fenotípica y genotípica de cepas
- Depósito de microorganismos
- Biblioteca

e.mail: mercadeo@inhrr.gob.ve

Página web: www.inhrr.gob.ve

DIRECTORES Y PRESIDENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE "RAFAEL RANGEL" 1938-2018

Directors and Presidents of the National Institute of Hygiene "Rafael Rangel"
1938-2018

Directores

Nombres y Apellidos	Cargos	Período
Dr. Alberto J. Fernández	Director	1938-1939
Dr. Antonio Briceño Rossi	Director	1939-1967
Dr. Antonio Acosta Martínez	Director	1968-1970
Dr. Enrique Tejera Guevara	Director Honorario	1968-1970
	Presidente	1971-1974
	Asesor Emérito	1974-1980
Dr. Carlos Palacios García	Director	1971-1974
Dr. Jacinto Convit	Presidente	1974-1975
Dr. Solon Nicolás Suárez	Director	1974-1979
Dr. Aníbal Osuna	Presidente	1976-1979
Dr. Raúl Fernández Vautray	Presidente	1979-1984
Dra. Maria Angelina de Blanco	Presidenta	1980-1984
Dr. José Manuel Padilla Lepage	Presidente	1984-1985
Dr. Felipe Bello González	Presidente	1985-1989
Dra. Maria Carmona de Chacón	Presidenta	1989-1994
Dra. Carmen Chirinos Cabrera	Presidenta	1994-1996
Dra. Agricia Q. de Gainzarain	Presidenta	1996-1997
Dr. Francisco Araoz Rocha	Presidente	1997-2000
Dr. Jesús Querales Castillo	Presidente	2000-2010
Dra. María Fernanda Correa de Adjounian	Presidenta	2010-2013
Dr. Divis Antunez	Presidente	2013
Dra. Esperanza Briceño	Presidenta	2013-2017
Dr. José Rafael Luna	Presidente	2017-2018
Dra. Lesbia Josefina Muro	Presidenta	2018-

Instrucciones a los Autores

INFORMACION GENERAL

La Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (INHRR) es una publicación periódica científico-técnica, indexada en las bases de datos Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS), Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciElo) y en el Repositorio Saber UCV de la Universidad Central de Venezuela. Considera para su publicación trabajos originales e inéditos producto de la investigación básica y aplicada en las ciencias de la salud, biotecnología y afines, no presentados o publicados en otras revistas científicas y sujetos a los siguientes criterios: Idoneidad del tema, contenido científico, originalidad y actualidad. En secciones especiales se incluyen revisiones, ensayos, trabajos históricos, biográficos y trabajos divulgativos. La presentación del material debe estar acorde con las normas editoriales de la Revista, indicadas a continuación:

El autor responsable de la correspondencia debe enviar original del trabajo en formato digital Word vía correo electrónico al Comité Editorial de Publicaciones; indicando su nombre, teléfono, correo electrónico y dirección. Anexar lista de los coautores con sus grados académicos, teléfonos y correos electrónicos.

Los trabajos originales, producto de la investigación experimental y de campo, regida por el método científico; serán arbitrados por especialistas en el tema y en estadística. Los resultados del arbitraje serán notificados al autor responsable. Una vez aceptado el trabajo se le informará el número de la Revista donde será publicado.

Los trabajos de revisión, históricos, biográficos y divulgativos insertados en secciones especiales, deben incluir: Autores y su procedencia, título, resúmenes, palabras claves, en español e inglés y referencias bibliográficas. Los ensayos no deben contener resúmenes.

Instructions for authors

GENERAL INFORMATION

The Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (INHRR) Journal is a scientific-technical periodical publication indexed on the basis of Venezuelan literature on Health Sciences (LIVECS), Latin-American literature on Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciElo) and Repository SABER UCV of the Universidad Central de Venezuela. For its publication, it considers original and unpublished works as basic and applied research in health sciences, biotechnology and related areas, not presented or published in other scientific journals and subjected to the following criteria: topic suitability, scientific content, originality and topicality. It includes reviews, essays, historical works, biographies and informative articles in special sections. Material presentation should be in agreement with Journal's requirements as follows:

Author responsible for correspondence should send original paper in Word format by e-mail to Editorial Committee indicating: name, phone number, e-mail and personal addresses. He should include co-authors list indicating academic degrees, phone numbers and e-mail address.

Experimental original papers or field research products done according to scientific method will be judged by specialists in the area and statisticians. Responsible author will be notified about judgment results. Once a paper is accepted, responsible author will be informed about Journal volume and number where it will be published.

Reviews, history papers, biographies and informative papers included in special sections should incorporate authors and origin, titles, summaries, keywords, both in English and Spanish, and references. Essays should not contain summaries.

Authors opinions are their entire responsibility and do not reflect Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". criteria and policy. Publications

Instrucciones a los Autores

Las opiniones expresadas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios ni la política del INHRR. El Comité Editorial de Publicaciones se reserva el derecho de aceptar o no el trabajo.

En el caso de experimentación con animales y seres humanos, estudios preclínicos y clínicos, se debe cumplir con las regulaciones éticas y legales, nacionales e internacionales, que rigen esta materia.

Presentación del Artículo Original:

Presentar los trabajos con las siguientes características:

Escritos en idioma castellano, letra arial número 12, interlineado 1.15, con márgenes de 4 cm. del texto al borde superior de la hoja, 3 cm. de los bordes inferior, derecho e izquierdo y las páginas numeradas en forma consecutiva. La extensión del artículo no debe exceder treinta (30) páginas, incluyendo anexos.

Componentes del Artículo Original:

Está conformado por título en español e inglés, autores, instituciones u organizaciones a las que representan, resumen, palabras claves, en español e inglés, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos, referencias bibliográficas, tablas, gráficos e ilustraciones, descritos a continuación:

a. **Título:** Conciso e informativo, que represente los objetivos y el contenido del trabajo.

b. **Autores:** Colocar el primer nombre y la inicial del segundo y el primer apellido e inicial del segundo, seguido de coma entre cada autor. Ejemplos: Pedro A Pérez J, Alberto R Martínez C

c. **Ubicación de los autores:** Vinculación científica e institucional de (los) autor (es) del artículo e identificar con un número superíndice la procedencia institucional de cada autor (institución, gerencia y departamento). Indicar el número de teléfono y dirección electrónica del autor principal o jefe del proyecto. Toda esta información debe ir al pie de la primera página

d. **Resumen y palabras claves:** Debe contener los propósitos del estudio, los métodos utilizados, los resultados y conclusiones principales, enmarcados en un texto que no excederá las 250 palabras. Colocar de 3 a 10

Editorial Committee keeps the right to accept the paper or not. In case of experimental work with animals and humans, preclinical and clinical studies, ethics and legal regulations should be obeyed.

Original article presentation:

Papers should be presented as follows: They should be written in Spanish, in Arial 12, line spacing 1.15, margins: 4.0 cm at the top, 3 cm on the left side, the bottom and the right side of the page. Pages should be consecutively numbered. Articles should not exceed thirty (30) pages, including attachments.

Original article composition

Title should be in Spanish and English, authors names, institutions or organizations represented by the paper, Summary, key words in Spanish and English, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, Tables and Figures

a. **Title:** It should be concise and informative, representing paper objectives and content.

b. **Authors:** For each author: First name and middle name initial, first last name and second last name initial. Examples: Pedro A. Perez J., Alberto R. Martinez C.

c. **Authors address:** Article(s) author(s) scientific and institutional relationship identified with a superscript, it should include main author or project responsible investigator, phone numbers and e-mail address. All of this information should be located at the bottom of the first page.

d. **Summary and key words:** Summary should contain objectives, methods, results and main conclusions. Summary should not exceed 250 words. Key words: Three to 10 key words or short phrases should be included in order to help article classification. Related information may be found in DeCS Descripciones en Ciencias de la Salud, at <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>

e. **Text:** It should contain: Introduction, materials and methods, statistical methods detailed description, results, discussion, conclusions and references.

f. **Tables and Figures:** Should be included to summarize the discoveries without copying the original text. They should be identified

palabras claves o frases cortas que ayuden a la clasificación del artículo. Consultar "DeCS. Descriptores en Ciencias de la Salud". <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>.

e. **Texto:** Debe contener introducción, materiales y métodos, descripción detallada de los métodos estadísticos, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.

f. **Tablas y figuras:** Deben ser incluidas cuando faciliten un resumen de los hallazgos, sin que sea una repetición del texto. Las tablas y figuras deben estar identificadas de forma independiente por orden numérico y ser citadas en el texto. Al pie de las mismas se colocarán sus leyendas respectivas así como la referencia. Las tablas deben estar identificadas con un título conciso. Deben ser enviadas en archivo aparte, en formato JPG o PNG (Resolución de 120 DPI) y las ilustraciones y fotografías exclusivamente en formato JPG.

g. **Agradecimientos:** Incluye a los colaboradores no implicados en la autoría, pero que deben ser reconocidos. Se colocan después de las conclusiones y antes de las referencias bibliográficas.

h. **Referencias Bibliográficas:** En el texto serán numeradas consecutivamente con un número arábigo entre paréntesis como superíndice, de acuerdo al orden como son citadas. Al final del trabajo se enumeran en orden correlativo y se describen de la siguiente manera:

Publicaciones Periódicas:

Título de la publicación. Volumen (número entre paréntesis), año. Ejemplo: Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 34 (1), 2003.

Artículos de Publicaciones Periódicas:

Colocar el apellido e iniciales de los nombres de los seis (6) primeros autores, si son siete o más agregar "et al". El título del artículo con la primera letra en mayúscula. El nombre de la revista abreviado según el Index Medicus (www.nlm.nih.gov). el año de la publicación, seguido de punto y coma el volumen (número): página inicial-página final.

independently, by numerical order and be quoted in the text. The legends and reference should be placed at the bottom. Tables must be identified with a concise title. The file should be send separately in JPG or PNG (120 DPI resolution) format. The images and photos to be exclusively in JPG format.

g. **Acknowledgments:** It includes collaborators not involved as authors but that should be recognized. They go after Conclusions and before References.

h. **References:** References should be consecutively numbered in the text in Arabic numbers in parenthesis as superscript according to the order to be cited. At the end of the paper they should be numbered in correlative order and should be presented as follows:

Periodicals Publication:

Title, volume (Number in parenthesis), year. Example: Revista del Instituto Nacional de Higiene. 34 (1), 2003

Articles in Periodicals:

Place last name and first name initials for the six (6) first authors; if there are seven, please add "et al". Article title with the first letter as a capital. Abbreviated journal name according to Index Medicus (www.nlm.nih.gov), publication year, followed by period (.), coma, volume (number), initial and last pages. Example: Baintner KM, Duncan SC, Stewart CB, Pusztai AM. Binding and degradation of lectins by components of rumen liquor. J Appl Bacteriol. 1993; 74 (1): 30-35.

Books and monographie:

Author(s), in the previously indicated way; when there are not authors mention the editor or compiler specifying his/her activity. Book title, edition number, after second edition and abbreviating as ed. Place of publication, Publisher and year of publication. Example: Pumarola AM, Rodríguez AC, García J, Piedrola G. Pumarola AM, Rodríguez AC, García J, Piedrola G. Microbiología y Parasitología Médica. 2 ed. Madrid, España: Masson; 1996. (If the book title is in Spanish, it should be written in Spanish).

Book Chapters:

Author(s), book chapter title, in Editor (if there is one), Book title, Edition Number, City (or place) of Edition, Publisher, year, first and last pages.

Ejemplo: Baintner KM, Duncan SC, Stewart CB, Pusztai AM. Binding and degradation of lectins by components of rumen liquor. J Appl Bacteriol. 1993; 74 (1): 30-35.

Libros y monografías:

Autor (es) en la forma anterior indicada, cuando no hay autores mención del editor o compilador, especificando sus funciones. Título del libro. Número de edición a partir de la segunda y abreviando ed. Lugar de edición: Editorial; año. Ejemplo: Pumarola AM, Rodríguez AC, García J, Piedrola G. Microbiología y parasitología médica. 2 ed. Madrid, España: Masson; 1996.

Capítulos de Libros:

Autor (es). Título del capítulo del libro. En: Editor si lo hubiese. Título del Libro. Número de edición. Lugar de edición: Editorial; año. página inicial-final
Ejemplo: Medison AC, Jiménez P. Variación y mecanismos genéticos de las bacterias. En: Microbiología. 2 ed. Caracas, Venezuela: Lanus; 2001. p.25-32.

Material de Página Web:

Autor (es). Título del Trabajo. Año. Disponible en: Nombre o dirección de la Página Web. (Consultado en fecha día, mes y año).

Ejemplo: Dirección General de Epidemiología. Dirección de Información y Estadística de Salud. Anuario de Mortalidad 2006. Disponible en: [http:// www.mpps.gob.ve/ms/direcciones_msds/Epidemiologia/Estadistica/Archivos/Anuarios.htm](http://www.mpps.gob.ve/ms/direcciones_msds/Epidemiologia/Estadistica/Archivos/Anuarios.htm). (Consultado el 05 de julio de 2008).

Evitar el uso de abstract y de "comunicación personal", como referencias. Cuando se utilicen trabajos no publicados pero que estén aceptados en alguna revista se debe colocar "en impresión".

La descripción de otros materiales bibliográficos y no bibliográficos deben seguir las normas del Comité Internacional de editores de Revistas Médicas (www.icmje.org).

Para ampliar la información resumida en esta sección consultar Los requisitos uniformes para manuscritos enviados a Revistas Biomédicas (Normas de Vancouver www.icmje.org).

Example: Medison AC, Jiménez P. Variación y Mecanismos Genéticos de las Bacterias. In: Microbiología. 2 ed. Caracas, Venezuela: Lanus; 2001. p.25-32.

Material from web pages:

Author(s), paper title, year. Available in: Web page name or address (Date of access in day/month and year). Example: Dirección General de Epidemiología. Dirección de Información y Estadística de Salud. Anuario de Mortalidad 2006. Available in: [http:// www.mpps.gob.ve/ms/direcciones_msds/Epidemiologia/Estadistica/Archivos/Anuarios.htm](http://www.mpps.gob.ve/ms/direcciones_msds/Epidemiologia/Estadistica/Archivos/Anuarios.htm). (date of access July 05 2008).

Use of abstract and "personal communication" should be avoided as references. When no published but accepted for publication papers are used as references the term "in press" should be used.

Description of other bibliography materials should follow International Committee of Medical Journals Editors (www.icmje.org) requirements for manuscripts submitted to biomedical journals.

In order to get more information about this Section, please consult Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (Vancouver Recommendations, (www.icmje.org)).

Please, send papers and correspondenceto Comité Editorial de Publicaciones, Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", Departamento de Información y Divulgación Científica-Biblioteca, Piso 3, Ciudad Universitaria, detrás del Hospital Universitario de Caracas, Caracas, Venezuela.

Teléfono: 58-0212-2191636 / 2191769
Telefax:: 58-0212-2191779

Apartado Postal 60.412 Oficina del Este. Caracas.
e-mail: biblio@inhrr.gob.ve
luis.marquez@inhrr.gob.ve
carlos.aponte@inhrr.gob.ve

Página Web: www.inhrr.gov.ve

Enviar los trabajos y correspondencia al Comité Editorial de Publicaciones, Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", Departamento de Información y Divulgación Científica-Biblioteca, Piso 3, Ciudad Universitaria, detrás del Hospital Clínico Universitario, Caracas, Venezuela.

Teléfono: 58-0212-2191636 / 2191769
Telefax:: 58-0212-2191779

Apartado Postal 60.412 Oficina del Este. Caracas.
e-mail: biblio@inhrr.gob.ve
luis.marquez@inhrr.gob.ve
carlos.aponte@inhrr.gob.ve

Página Web: www.inhrr.gov.ve.