



Órgano oficial de difusión
y comunicación científica
del Colegio Médico de Honduras

Revista **MEDICA** Hondureña

ISSN 0375-1112

Vol. 81 - No. 1, pp. 1-62
Enero, Febrero, Marzo 2013



EL TABAQUISMO

MIGRACIÓN INTERDEPARTAMENTAL

CONTAMINANTES AÉREOS

RUPTURA DE DISECCIÓN AÓRTICA

ENFISEMA CENTROACINAR

CARCINOMA DE CÉLULAS
ESCAMOSAS

ANEURISMA INTRACRANEAL

DEMENCIA REVERSIBLE

GENÉTICA DE POBLACIONES

HEALTH RESEARCH WEB (HRWeb)
AMERICAS

CALENDARIO DE CENEMEC 2013

INSTRUCCIONES PARA AUTOR
ACTUALIZADA 2013

**Pintura en portada: Tegucigalpa Antigua:
callejón atrás de la Catedral, 1960**

Técnica: óleo sobre tela con pincel

Autor: Mauricio Garay

José Mauricio Garay, nació en la ciudad capital, Tegucigalpa, Honduras en julio de 1972, con un legado innato que le permitió comenzar a pintar a la edad de seis años, bajo la tutela de uno de los más importante representantes de este arte en Honduras, su tío Carlos Garay. En 1996 se licenció en contaduría pública en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, pero la pintura siempre ha sido su pasión, expresando su habilidad en temas como callejones, figuras, mercados y paisajes, en óleo sobre tela utilizando pincel y/o espátula. Ha realizado diversas exposiciones en Centro América y México, labora en el Instituto de cultura hispánica de Tegucigalpa compartiendo su destreza con aprendices en este arte.

Correo Electrónico: mauriciogaray72@hotmail.com
mauriciogaray2000@yahoo.com.ar

Referencia: artelista.com/honduras/mauriciogaray



Revista **MEDICA** Hondureña

ISSN 0375-1112

**Órgano oficial de difusión y comunicación científica del Colegio Médico de Honduras
Fundada en 1930**

**Vol. 81, No. 1, pp. 1-62
Enero, Febrero, Marzo 2013**

Colegio Médico de Honduras
Centro Comercial Centro América, Blvd. Centro América, Tegucigalpa MDC, Honduras
Teléfono. (504) 2232-6763, (504) 2231-0518, Fax (504) 2232-6573
www.colegiomedico.hn
revistamedicahon@yahoo.es

La Revista Médica Hondureña es el órgano oficial de difusión y comunicación científica del Colegio Médico de Honduras. Fomenta y apoya la investigación científica y la educación médica continua, especialmente del gremio médico nacional. Su publicación es trimestral, se apegue a los requisitos mínimos internacionales de publicaciones científicas biomédicas y se somete al arbitraje por pares. La Revista está indizada en LILACS-BIREME, LATINDEX, Biological Abstracts, Index Medicus Latinoamericano y otras bases de datos bibliográficas biomédicas, con el título en español abreviado Rev Med Hondur. Está disponible en versión electrónica en la página del Colegio Médico de Honduras (www.colegiomedico.hn) y en la Biblioteca Virtual en Salud (www.bvs.hn), cuyo acceso es gratuito y se puede consultar todo el contenido en texto completo desde el año 1930. Los manuscritos aceptados para publicación no deberán haber sido publicados previamente, parcial o totalmente, y para su reproducción es necesario contar con la autorización del Consejo Editorial.

CONSEJO EDITORIAL

CUERPO EDITORIAL

DIRECTORA

Nelly Janeth Sandoval Aguilar

EDITOR ADMINISTRATIVO

Xenia J. Velásquez

SECRETARIA

Mázlova Lutxely Toledo

COMITÉ EDITORIAL

Nancy Corina Matute
María Félix Rivera
Silvana Varela

EDITORES ASOCIADOS

Cecilia Varela
Edna Maradiaga
Jackeline Alger
José R. Lizardo
Iván Espinoza Salvadó
Martha Cecilia García
Nicolás Sabillón
Odessa Henríquez

COMITÉ ASESOR INTERNACIONAL

Hebert Stegemann
Hospital Vargas de Caracas, Venezuela

Revista Médica Hondureña (ISSN 0375-1112 versión impresa)
(ISSN 1995-7068 versión electrónica) es una publicación trimestral.
Impresión por Litografía López S. de R.L., Tegucigalpa MDC,
Honduras.

© 2009. Todos los derechos reservados. A excepción de
propósitos de investigación o estudio privado, crítica o revisión, los
contenidos no pueden ser reproducidos por ningún medio impreso ni
electrónico sin permiso de la Revista Médica Hondureña.

La Dirección de la Revista Médica Hondureña hace los máximos
esfuerzos para garantizar la seriedad científica del contenido,
la Revista, el Colegio Médico de Honduras y la Casa Editorial no
se responsabilizan por errores o consecuencias relacionadas con
el uso de la información contenida en esta revista. Las opiniones
expresadas en los artículos publicados son responsabilidad de los
autores y no necesariamente reflejan los criterios de la Revista o
del Colegio Médico de Honduras. Ninguna publicidad comercial
publicada conlleva una recomendación o aprobación por parte de la
Revista o del Colegio Médico de Honduras.

CONTENIDO DEL NÚMERO 81 VOLUMEN 1 DE LA REVISTA MÉDICA HONDUREÑA

EDITORIAL

- EL TABAQUISMO: LA EPIDEMIA DEL SIGLO XXI..... 5
Smoking: the epidemic of the XXI century.
Odessa Henríquez Rivas

ARTÍCULOS ORIGINALES

- CONTAMINANTES AÉREOS Y ENFERMEDADES RESPIRATORIAS AGUDAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS,
TEGUCIGALPA, HONDURAS AÑO 2012..... 6
Air pollution and acute respiratory disease in pediatric patients, Tegucigalpa, Honduras year 2012.
María Félix Rivera, Martín Medina
- LA MIGRACIÓN INTERDEPARTAMENTAL EN HONDURAS11
Interdepartmental migration in Honduras.
Edwin Francisco Herrera-Paz
- ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO GENÉTICO E ILEGITIMIDAD EN 60 COMUNIDADES HONDUREÑAS
MEDIANTE EL ANÁLISIS DE APELLIDOS..... 18
Estimation of genetic isolation and illegitimacy in 60 Honduran communities by means of surname analysis
Edwin Francisco Herrera-Paz

IMAGEN EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

- ENFISEMA CENTROACINAR (CENTROLOBULILLAR)..... 29
Emphysema centriacinar (centrilobular)
Darwin Pineda, Nicolás Sabillón
- CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS ASOCIADO A CROMOBLASTOMICOSIS 30
Chromoblastomycosis associated to squamous cell carcinoma
Miriam González Matute

CASO CLÍNICO

- TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMA INTRACRANEAL POR PUNCIÓN CAROTIDEA DIRECTA. 31
Endovascular treatment of intracranial aneurysm by direct carotid puncture.
Jorge Eduardo Ortega, Marlon Barahona Soto
- DEMENCIA REVERSIBLE POR DÉFICIT DE VITAMINA B12 35
Reversible dementia by vitamin B12 deficiency.
Sofía Dubón, Aroon Baruch, Alex Medina, Laura Oseguera, Susana Pineda.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- LA GENÉTICA DE POBLACIONES Y EL ORIGEN DE LA DIVERSIDAD HUMANA..... 40
Population genetics and the origin of human diversity.
Edwin Francisco Herrera-Paz

ARTÍCULO ESPECIAL

- HRWeb: una herramienta para facilitar una mejor gobernanza de la investigación en América Latina y el Caribe 46
HRWeb Americas, a tool to facilitate better research governance in Latin America and the Caribbean
Eleana C. Villanueva, David Ribeiro de Abreu, Luis Gabriel Cuervo, Francisco Becerra-Posada, Ludovic Reveiz,
Carel IJsselmuiden.

ANUNCIOS

- CALENDARIO DE CENEMEC (ENERO-DICIEMBRE 2013)..... 51
National Center of Continuing Medical Education Calendar (January-December 2013)

INSTRUCCIONES PARA AUTORES ACTUALIZADAS 2013 58

Instructions for Authors.

EL TABAQUISMO: LA EPIDEMIA DEL SIGLO XXI

Smoking: the epidemic of the XXI century

Odessa Henríquez Rivas

Médico Patóloga. Ex Presidenta y miembro activo de la Alianza Hondureña Antitabaco,
Decana Facultad de Ciencias de la Salud de Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC .

En enero de 1964, hace 50 años, el Dr. Luther Terry dio a conocer por primera vez a la Comunidad Médica Mundial, a través del reporte del Cirujano General en Estados Unidos los efectos dañinos y carcinogénicos del tabaco y sus productos, particularmente del cigarrillo, libremente comercializado y promocionado por las poderosas transnacionales de la Industria Tabacalera (su vector).

Inició desde entonces una lucha contra el Tabaquismo, considerado hasta esa época inofensivo, relajante y sinónimo de estatus social e independencia! A partir de la década de los ochenta de manera formal la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera al Tabaquismo como un problema de salud pública iniciando una serie de campañas sostenidas a nivel mundial para combatir esta “droga legal” que mata a sus mejores clientes y enferma y también produce la muerte a los que conviven a su alrededor. Pero es hasta este siglo, en el año 2003, que se inician las negociaciones del Primer Tratado Mundial de Salud: el Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT), el cual pese a la poderosa influencia de la Industria del Tabaco, es aprobado y ratificado por los países miembros, entrando en vigencia en Febrero 2005, siendo actualmente 177 países del mundo partes del mismo.

El Colegio Médico de Honduras en cumplimiento de su función social de velar por la salud de nuestra población, ha sido el primer abanderado en la lucha antitabaco en nuestro país, reorganizando y liderando en el 2003 la Alianza Hondureña Antitabaco, logrando en su momento la firmar y ratificación del CMCT y en febrero 2011 la aprobación y vigencia en nuestro país de la Ley Especial para el control del Tabaco.

Es importante recordar que aproximadamente un 20% de la población mundial adulta fuma y el tabaco mata a casi 6 millones de personas cada año, de los cuales 1 millón están las Américas, y cuesta a la economía global 200 mil millones de dólares cada año. El tabaco causó 100 millones de muertes durante el siglo XX y si las tendencias actuales continúan, aproximadamente mil millones de personas morirán durante el siglo XXI a causa de su consumo.

Las enfermedades crónicas no transmisibles, con estrecha relación al tabaquismo, son ahora la principal causa de muerte ya no sólo en países desarrollados, sino principalmente en los

de ingresos bajos, siendo este tema y las medidas de control discutido ampliamente en el encuentro en Naciones Unidas en Septiembre 2011.

Teniendo una base legal sólida y una sociedad civil organizada y muy activa, nos preguntamos: Qué logros se han tenido a nivel mundial, regional y local?

La prevalencia y el porcentaje de fumadores ha disminuido pero no lo suficiente en relación al aumento de la población y como dice la Directora General de la OMS Margaret Chan “Falta mucho para que la batalla termine”.

La industria es muy poderosa cuenta con grandes recursos, orientando sus estrategias a la población de jóvenes y niños, particularmente al género femenino y han ingresado al tabaco sin humo, del cual se tiene poca información e investigación. Utiliza grupos de fachada así como, la sombra de la responsabilidad social empresarial.

Al inicio éramos solo los trabajadores de la salud los involucrados en esta lucha, sin embargo ahora formamos equipos multidisciplinarios con sociólogos, politólogos, abogados, economistas, agrónomos, especialistas en Tratados Comerciales, comunicadores sociales, diseñadores gráficos entre otros. Todas las medidas establecidas en el CMCT son importantes y sinérgicas, como lo es el incremento en el precio para lograr cambios en la asequibilidad.

La Federación Internacional de Fútbol (FIFA) y el Comité Organizador Local en Brasil anunciaron este 7 de marzo, que los partidos que se jueguen durante la Copa Mundial 2014 se llevarán a cabo en un ambiente 100% libres de humo y de tabaco.

La salud es un derecho universal, todos tenemos nuestra cuota de participación y debemos asumir nuestro rol y ante el Tabaquismo digamos NO empezar.

ENLACES

- <http://www.who.org/tobacco>
- <http://www.paho.org>
- <http://www.surgeongeneral.gov/initiatives/tobacco/index.html>
- <http://www.tobaccoatlas.org/>

CONTAMINANTES AÉREOS Y ENFERMEDADES RESPIRATORIAS AGUDAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS, TEGUCIGALPA, HONDURAS AÑO 2012

Air pollution and acute respiratory disease in pediatric patients, Tegucigalpa MDC, Honduras year 2012.

María Félix Rivera MD, Msc,¹ Martin Medina MD.²

¹Médico Salubrista, ²Pediatra Neumólogo.

^{1,2}Departamento de Fisiología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

RESUMEN. Introducción: La exposición ambiental a contaminantes aéreos ha sido relacionada con enfermedades respiratorias, el propósito de este estudio fue determinar esta relación en pacientes pediátricos con enfermedades respiratorias agudas en dos hospitales de Tegucigalpa, Honduras. **Metodología:** Estudio descriptivo transversal, los pacientes fueron captados en sala de inhaloterapia de la jornada matutina en Hospital Escuela Universitario e Instituto Hondureño de Seguridad Social, en los meses de agosto y septiembre de 2012. Se calculó la muestra y previo consentimiento informado, se aplicó cuestionario con datos sociodemográficos, exposición intradomiciliaria a humo de tabaco, combustión de leña o biomasa y extradomiciliaria a humo por quema de basura, de fábricas y por combustión de combustible de automóvil. **Resultados:** se incluyeron 378 niños, el 51.7%(IC95%:46.6-56.9) tenía exposición a humo por combustión de combustible de automóvil, 42.6%(IC95%:37.6-47.8) a humo de combustión de leña o biomasa, 28%(IC95%:23.6-32.9) a humo por quema de basura, 25.9%(IC95%:21.6-30.7) a humo de tabaco. Los niños con exposición a humo de leña o biomasa poseían tres posibilidades más de padecer neumonía que otro tipo de los niños con otros diagnósticos de enfermedades respiratorias. Las familias de niños con exposición a humo de tabaco, biomasa, leña y humo por quema de basura, poseían menos ingresos que los que no tenían este tipo de exposición, $p=0.01$, $p=0.000$, $p=0.02$ respectivamente. **Conclusiones:** la relación que existe entre contaminantes aéreo y la presencia de enfermedades respiratorias quedan evidenciadas en este estudio, en un contexto de pobreza, por lo que se plantea la necesidad de tomar medidas para el control.

Palabras clave: Enfermedades respiratorias, humo, contaminación ambiental, niños.

INTRODUCCIÓN

La exposición ambiental a contaminantes aéreos ha sido ampliamente relacionada con enfermedades respiratorias. Las características de la exposición ambiental que impactan la salud respiratoria de los niños son diferentes en países desarrollados que en los países en vía de desarrollo, como también dentro de los mismos países, y aunque los contaminantes y sus fuentes pueden diferir, considerables factores son compartidos. Mientras el mayor contribuyente a las infecciones respiratorias agudas bajas, incluidas neumonías se da en países de bajos ingresos como también enfermedades respiratorias de tipo obstructivo por los productos derivados de la combustión de biomasa y el tabaquismo pasivo a diferencia en las grandes ciudades los efectos respiratorios en niños están relacionados principalmente a contaminantes ligados al tráfico vehicular. En los países industrializados la exposición al humo de tabaco ambiental y compuestos orgánicos volátiles dentro de los hogares, como también exposiciones a alérgenos, están también entre las principales causas o desencadenantes de enfermedad respiratoria ¹⁻⁴

La organización mundial de la salud (OMS) estima que a nivel mundial hay más de tres mil millones de personas dependientes de combustibles sólidos, incluyendo biomasa (leña, residuos agrícolas) para cubrir sus necesidades de energía, hervir agua y cocinar.⁵

La frecuencia de asma e hiperreactividad bronquial es mayor entre los hijos de fumadores que de no fumadores, aunque hay controversia sobre si puede actuar como factor etiológico del asma o sólo aumentar el número de reagudizaciones o interferir en su buen control.⁶⁻¹⁰

También se ha demostrado que los hijos de madres fumadoras tienen un 28% más de ingresos hospitalarios por bronquiolitis y neumonía.¹⁰⁻¹⁷

En Honduras, se conoce que las infecciones respiratorias agudas, incluida la **neumonía**, siguen siendo causa importante de morbilidad en los menores de 5 años, sobre todo en los municipios más pobres del occidente del país.¹⁸ Sin embargo, no existen datos sobre la relación de las enfermedades respiratorias con la contaminación ambiental por lo que este estudio tuvo como propósito establecer la presencia de humo de tabaco y otros contaminantes aéreos en el ambiente de pacientes pediátricos con enfermedades respiratorias que asistieron a las salas de nebulización en dos hospitales de Tegucigalpa, Honduras con el propósito de proporcionar información que permita tomar medidas para su control.

Recibido para publicación el 08/12, aceptado el 08/12

Dirección para correspondencia: Dra. María Félix Rivera, mariafelixrivera@yahoo.es
Investigación financiada por la ONG Acción para la Promoción de Ambientes Libres de Humo de Tabaco (APALTA).

POBLACIÓN Y MÉTODO

El tipo de estudio es descriptivo transversal. Los pacientes pediátricos con enfermedades respiratorias agudas se capturaron en la sala de inhaloterapia. Se tomaron todos los niños que asistieron a la sala de inhaloterapia en la jornada matutina del Hospital Escuela Universitario y del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) los meses de agosto y septiembre de 2012 hasta cumplir con la muestra deseada.

La muestra se calculó en base a $n = Z^2PQ/d^2$, se tomó la prevalencia del estudio de estilo de vida saludable en escolares de Tegucigalpa sobre tabaquismo pasivo el cual reportó que el 10.9% de los escolares convivían con un fumador(a).¹⁹ Por lo que se utilizó $P = 10.9\%$ y por consiguiente $Q = 89.1\%$, $Z = 1.96$, $d = 3\%$ dando como resultado una muestra de 414 niños.

El cuestionario se aplicó a los padres de los niños al momento en que eran atendidos en la sala de inhaloterapia de ambos hospitales previo consentimiento informado. Los encuestadores fueron capacitados para tal fin y poseían educación universitaria. La información sobre diagnóstico a la sala de inhaloterapia se tomó del expediente clínico. Para caracterizar las condiciones socioeconómicas de las familias a las que pertenecían los niños estudiados el cuestionario contaba con información sobre: estado civil de los padres, tamaño de la familia, nivel educativo y status de empleo de ambos padres, así como ingresos familiares; para un mejor análisis el nivel educativo de los padres se definió como nivel educativo bajo, en aquellos que no hubiesen ingresado a la escuela o educación primaria incompleta menos de 6 años educativos cursados, nivel medio los que habían cursado la primaria completa o secundaria incompleta o sea entre 6 y 11 años cursados y nivel alto mayor de 11 años de escolaridad.

Se consideró que pertenecían al sector informal de la economía cuando los padres poseían un trabajo sin contrato seguro, sin derecho a prestaciones o protección social. Se tomó en cuenta el ingreso familiar y se dividió en rangos tomando en cuenta que el salario mínimo que para el año 2012 era de 5,500 lempiras.²⁰ Para evaluar la calidad y habitabilidad de las viviendas, los datos recolectados fueron el material de construcción de las paredes, techo y piso, disposición de excretas, abastecimiento de agua y número de habitaciones, para la variable hacinamiento se definió tres personas o más por cuarto disponible en la vivienda.²¹

La exposición ambiental a humo de tabaco en las viviendas de los niños fue evaluado por medio de preguntas que incluyeron exposición a humo intradomiciliario por la convivencia con fumadores, presencia de humo por combustión de leña o biomasa, y extradomiciliaria como ser humo por quema de basura, fábricas o humo por combustión de combustible de vehículo debido a que residen a orilla de calle con tráfico vehicular.

Para lograr la relación de enfermedades respiratorias agudas con exposición ambiental y variables socioeconómicas se agrupó en dos categorías, en una se incluyeron los niños con diagnósticos de asma, bronquitis aguda, hiperreactividad bron-

quial y síndrome bronquial obstructivo y en el otro grupo los pacientes con diagnóstico de neumonía.

Análisis estadístico

Para el análisis descriptivo se utilizó porcentajes, medias, desviaciones estándar, para variables categóricas cuantitativas y para continuas se utilizó análisis univariado y la relación entre dos categóricas Chi cuadrado, Odds ratio con intervalos de confianza de un 95%. Para observar a relación entre dos variables continuas también se utilizó la correlación de Pearson. El nivel de significancia fue $p < 0.05$. El paquete estadístico utilizado fue Epi Info versión 3.5.4 para Windows.

Declaración de conflictos de interés

En este estudio no se presentaron conflictos de interés.

RESULTADOS

Se entrevistaron 414 padres sin embargo, se excluyeron varias encuestas por estar incompletas, al final se tomaron en cuenta un total de 378, los resultados mostraron que el 72.5%(104) procedían de sala de nebulización o inhaloterapia pediátrica del Hospital Escuela Universitario y el 27.5%(274) del IHSS.

El 57.9% de los niños pertenecían al sexo masculino y 42.1% al sexo femenino, la edad en meses promedio fue de 19 meses con una desviación estándar de 24.1 meses. El 53.1% eran lactantes menores, 23.8% lactantes mayores, 9.5% preescolares, 6.9% recién nacidos, 6.1% escolares y 0.5% adolescentes. En relación al estado civil de los padres el 20.4% eran casados, 20.4% solteros, 58.5% en unión libre y 0.6% viudos.

En cuanto a la educación de los padres varones se encontró que el 47.8% pertenecían a un nivel bajo, un 42.5% a nivel medio y 9.7% a nivel alto. En las madres 54.7% tenían nivel medio, 35.6% nivel bajo y 9.7% nivel alto.

El 47.2% gozaban de un ingreso familiar entre 5,500 a 11,000 lempiras mensuales, un 41.2% menor de 5,500 lempiras mensuales y 11.6% mayor de 11,000 lempiras mensuales.

El promedio de personas por habitación fue de 2.07 personas ± 1.8 IDE, observándose que el 10.7% vivía en hacinamiento.

En cuanto al estatus de empleo de las madres el 58.6% eran amas de casas y de las que trabajan el 20.2% en el sector formal de la economía y un 21.2% en el sector informal. En los padres varones el 70.3% pertenecían al sector informal de la economía y un 28.8% al sector formal de la economía el porcentaje de desempleo reportado fue mínimo únicamente un 0.9%.

En relación a las condiciones de la vivienda: el techo en el 65.9% era de lámina de zinc, el 13.0% de asbesto e igual porcentaje de teja, en 7.4% fundición de concreto y de madera en 0.7%. En cuanto al piso el 41.0% era de cemento, 50.7% de ladrillo, 7.5% de tierra y de madera en un 0.8%. Las paredes en el 32.5% eran de bloque y en igual porcentaje de ladrillo, en 19.3% de adobe y el 15.7% tenían piso de madera.

En cuanto a la disposición de excretas 74.3% tenían servicio sanitario, 24.1% letrina y en 1.6% fecalismo al aire libre.

El 72.4% de las viviendas cuentan con servicio de agua potable, 17.2% la compran y 10.4% la obtienen de pozo o río.

En relación a la exposición a contaminantes aéreos: el 51.7% (IC95%: 46.6 a 56.9) viven a orilla de calle, expuestos a humo por combustión de combustible de automóvil, el 42.6% (IC95%: 37.6 a 47.8) a humo de combustión de leña o biomasa ya que poseen fogón en sus viviendas, en 28% (IC95%: 23.6 a 32.9) tenían exposición ambiental a humo por quema de basura, y en un menor porcentaje vivían cerca de una fábrica 4.5% (IC95%: 2.7 a 7.3) como se observa en la **figura 1**. El 25.9% (IC95% 21.6 a 30.7) de los niños estudiados convive con una persona con tabaquismo activo y de este último porcentaje el 50% era el padre el fumador activo, en un 24.5% tíos, en un 16.3% abuelos y en un 6.1% hermanos. (**Cuadro 1**)

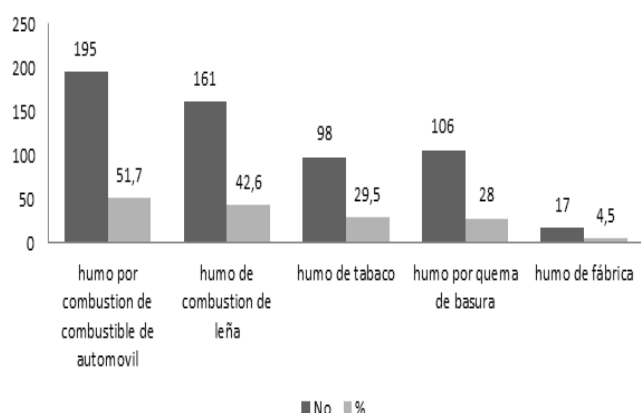


Figura 1. Frecuencia de Contaminantes en pacientes sibilantes respiratorios en dos hospitales de Tegucigalpa MDC. Año 2012

Se encontró que la población en estudio habían estado ingresada en la sala de inhaloterapia en un promedio de aproximadamente tres veces durante su vida. No hubo relación entre la edad y el número de veces que habían estado hospitalizados en la sala de inhaloterapia (coeficiente de correlación fue de 0.0). Los pacientes pediátricos que fueron ingresados a la salas de

Cuadro 1. Exposición ambiental a humo de tabaco en la vivienda de los pacientes pediátricos con enfermedades respiratorias agudas en dos hospitales de Tegucigalpa, Honduras año 2012

	No.	(%)
Niños que conviven con fumador	98	25.9
Persona con tabaquismo activo en convivencia con el paciente pediátrico		
• Padre	53	54.1
• Madre	5	5.1
• Abuelo (a)	16	16.3
• Hermanos	6	6.1
• Tíos	24	24.5
• Otros	18	18.4

inhaloterapia presentaban enfermedades respiratorias agudas asociadas a sibilancias con diagnósticos diversos, se agruparon como síndrome bronquial obstructivo, bronquitis aguda, asma, hiperreactividad bronquial para contrastarlo con los pacientes cuyo diagnóstico fue neumonía.

En cuanto a la relación entre haber tenido el diagnóstico de neumonía u otra enfermedad respiratoria se encontró que los que tienen exposición ambiental intradomiciliaria a humo de leña o biomasa el 20.4% tenían diagnóstico de neumonía, a diferencia de las otras enfermedades respiratorias presentes donde solo el 7.4% tenía contacto con este tipo de exposición ambiental con un OR de 3.21 (IC95%: 1.69 a 6.10), lo cual significa que la presencia de contaminación por combustión biomasa o leña aumenta tres veces la posibilidad de padecer neumonía que cuando no existía este contaminante ambiental, con una $p=0.0003$ siendo las diferencias estadísticamente significativas. En relación a los otros contaminantes estudiados no hubo diferencias estadísticamente significativas

En relación a la ocupación, nivel de escolaridad de los padres así como el tipo de vivienda no se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la relación de neumonía versus otros diagnósticos de enfermedades respiratorias encontradas.

En cuanto a la ocupación de la madre la distribución fue muy similar, la mayoría eran amas de casa y las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P=0.9466$).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los que no tenían ningún contaminante ambiental versus con los que tenían al menos uno. Solo se mostró una tendencia en relación a que los ingresos fueron mayores en los que no tiene contaminante aéreo en un promedio de 7,322 lempiras (3,661.3 1DE) y en los que tienen al menos un contaminante el ingreso en promedio fue menor de 5,236.7 lempiras (5,236.7 1DE) con un $p=0.2$ siendo las diferencias no significativas.

Se encontró que los niños con exposición ambiental a humo de tabaco, biomasa o leña y humo de quema de basura, sus familias poseían menos ingresos que los que no tenían este tipo de exposición y las diferencias fueron estadísticamente significativas, $p=0.01$, $p=0.000$, $p=0.02$ respectivamente, a diferencias de humo de fábrica y exposición a humo por combustión de combustible que no hubo diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

Sin demeritar la genética reconocida como un importante componente del riesgo de desarrollar sensibilidad alérgica en la predisposición a enfermedades respiratoria, en este estudio se encontró un alto porcentaje de pacientes sibilantes pediátricos expuestos a múltiples contaminantes aéreos, lo cual es importante porque la eliminación de cualquier de ellos impactaría notablemente en la salud de nuestros niños.²²

El mayor porcentaje de población estudiada fueron lactantes menores y mayores lo que coincide con la literatura mun-

dial de que es la población más afectada en cuanto a enfermedades respiratorias agudas se refiere.

En este estudio los pacientes pediátricos estaban en contacto con contaminantes aéreos, a razón principalmente porque más de la mitad de los niños estudiados vivían a orilla de calle, expuestos a la contaminación de humo de automóviles, aparte, de cada diez niños cuatro aproximadamente estaba expuesto a humo de leña o biomasa y casi tres de diez niños en sus casas quemaban la basura y había exposición a humo de fábrica en menos del 5%.

Estudios en países en desarrollo, se ha encontrado que las cocinas tradicionales en espacios cerrados aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en los niños pequeños. De la misma forma, el humo intradomiciliario es más importante que el extradomiciliario y en este estudio encontramos tanto la exposición del humo de tabaco y el de biomasa o leña en un alto porcentaje. Según estudios realizados la contaminación del aire interior tiene mil veces más posibilidades de alcanzar los pulmones que ese mismo contaminante liberado al espacio exterior.^{23, 24} Por otra parte, un gran número de estudios epidemiológicos en países desarrollados y en desarrollo han detectado en niños efectos mayores a los atribuidos al material particulado atmosférico. Es preocupante que se haya encontrado que *in vitro* los hidrocarburos aromáticos policíclicos del humo de leña pueden ser también mutagénicos.²⁵

Según la OMS, en los países en desarrollo la fuente más importante de contaminación es el uso doméstico de combustibles de biomasa y carbón para la cocina y el hábito del tabaquismo intradomiciliario igual a los datos encontrados en esta investigación.²⁶ Estudios, como el de Solarte y colaboradores²⁷ evidenciaron tabaquismo pasivo en niños y exposición a contaminación intradomiciliaria en casi 30% de los hogares de dos localidades en Bogotá, Colombia.

Y en cuanto al tabaquismo pasivo Gilliland y colaboradores²⁸ han realizado un amplio estudio que incluye a 5762 niños escolares residentes en California, la mayoría con 10 o menos años de edad. Encontraron que más que un factor inductor de asma, el humo de tabaco ambiental actuaría como cofactor junto a otras agresiones (por ejemplo infecciones intercurrentes) para un *desencadenante* de ataques con sibilancias.

Por otro lado, en un estudio prospectivo de 499 niños de padres asmáticos o alérgicos, mediante análisis multi-variado, Gold y colaboradores²⁹ encontraron que el tabaquismo materno durante el embarazo casi duplicaba el riesgo de padecer dos o más episodios de sibilancias en el primer año de vida (RR 1,83; IC 95% 1,12-3). Los resultados de otros estudios indican que los efectos de la exposición al tabaco en forma pasiva durante la niñez pueden ser perdurables, y que es más probable que esos niños sean fumadores en edad adulta.^{30,31}

Es evidente que el tabaquismo pasivo es un grave problema de salud y un riesgo ignorado.³² Estos datos encontrados justifican la urgente regulación de medidas de prevención y control del tabaquismo.

La población en estudio se puede describir en relación a las características socioeconómicas en cuanto a que en su mayoría procedían de hogares donde los padres se encontraban en unión libre, padres varones con el nivel educativo bajo perteneciendo al sector informal de la economía, y madres amas de casas con nivel educativo medio y hogares con ingresos entre 5,001 a 10,000 (± 250 -500\$EU) lempiras mensuales cuyas viviendas eran, en su mayoría, de techo de zinc, piso de ladrillo, paredes de bloque y ladrillo servicio sanitario y agua potable. Es claro que la pobreza, el menoscabo de las condiciones socioeconómicas de las personas y el trabajo informal aumentan la vulnerabilidad de la población menor de cinco años a la enfermedad respiratoria aguda.³³ Así mismo como la presencia de contaminantes aéreos en sus viviendas. También hay que señalar la relación entre las condiciones sociales, la pobreza, el desempleo y las desigualdades sociales con la salud humana.³⁴

Es exhaustiva la literatura que demuestra la relación que existe entre los contaminantes aéreos y la presencia de enfermedades respiratorias lo que se ha demostrado en nuestra estudios donde son altos porcentajes de niños que acuden a las salas de inhaloterapia son expuestos a múltiples contaminantes expone la necesidad de tomar medidas de control en un contexto de alta pobreza.

Agradecimientos

A la Lic. Laura Salgado por su colaboración en la gestión del financiamiento para la realización este estudio.

REFERENCIAS

1. WHO, The World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life. 2002, World Health Organization: Geneva.
2. EPA. Respiratory Health Effects of Passive Smoking. Environmental Protection Agency 600/6-90/006F (pag. 7/10-7/20). Washington DC 20460.
3. Rafuse J. New CMHC guide offers suggestions for improving air quality. Can Med Assoc J 1994;150:297-302.12.
4. Sánchez L. Riesgo del fumador pasivo. Arch Bronconeumol 1992;28:109-11.
5. WHO, Effects of air on children's Health and Development. A review of the evidence. World Health Organization Special Programme on health and Environment. European Center for Environment and Health. 2005
6. Al-Dawood K. Parental smoking and the risk of respiratory symptoms among schoolboys in Al-Khobar City, Saudi Arabia. J Asthma 2001;38:149-54.
7. Couriel JM. Passive smoking and the health of children. Thorax 2000;49:731-734. 33.
8. Flórez S, Solano S, Granda JI, Jiménez CA. Enfermedades asociadas al tabaquismo pasivo. Rev Patol Respir 2001;3:98-103.
9. Chilmoneyk BA, Salmun LM, Megathlin KN, Nevenx LM, Palomaki GE, Knight GJ, et al. Association between exposure to environmental tobacco smoke and exacerbations of asthma in children. N Engl J Med 1993; 328:1665-9.
10. Leslie GB, Fave A. Effects des ambiances enfumées par le tabac (AET) sur le developpement prenatal (revue de la literatura medicale). J Toxicol

- 1992;12:155-77.
11. EPA. Respiratory Health Effects of Passive Smoking. Environmental Protection Agency 600/6-90/006F (pag. 7/10-7/20). Washington DC 20460.
 12. U.S. Department of Health and Human Services (DHHS). The health consequences of involuntary smoking. A report of the Surgeon General. Department of Health and Human Services publication. Bethesda: Centers for Disease Control, publication 87-8398, 1986.
 13. Martínez FD, Wright AI, Taussing LM. The effects of paternal smoking on the birth weight of newborns whose mother did not smoke. *Am J Public Health*. 1994;84:1489-91
 14. DiFranza JR, Aligne CA, Weitzman M. Prenatal and postnatal environmental tobacco smoke exposure and children's health. *Pediatrics*. 2004;113 Suppl 4:1007-15.
 15. Öberg M, et al. Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: a retrospective analysis of data from 192 countries. *Lancet* 377(9760):139-146 (2011); doi:10.1016/S0140-6736(10)61388-8.
 16. Wipfli HL, Samet JM. Second-hand smoke's worldwide disease toll. *Lancet* 377(9760):101- 102 (2011); doi:10.1016/S0140- 6736(10)61922-8
 17. Álvarez-Sala JL, Cisneros C, Flórez S, Jiménez CA, De Lucas P, Perelló O, et al. Tabaquismo pasivo en la infancia. Madrid: Ed. El defensor del menor en la Comunidad de Madrid, 2000.
 18. Situación Salud en las Américas 2012. Panorama regional y perfiles de país. Organización Panamericana de la Salud. Washington, US; 2012
 19. Rivera MF, Rivera IC, Estilo de vida en escolares de escuelas públicas de Tegucigalpa, Honduras. *Rev Med Hondur* 2008; S76: 59
 20. Izaguirre Alonzo NJ. Alto índice de pobreza en Honduras, noviembre 2012. Visto el 13 de diciembre 2013 <http://nubiaajixe.blogspot.com>
 21. Feres JC, Mancero X. Enfoques para la medición de la pobreza. Breve revisión de la literatura, 4to taller regional del MECOVI, CEPAL, LCR/R 1985. Enero 2000
 22. Gavidia T, Pronczuk J, Sly PD. Impactos ambientales sobre la salud respiratoria de los niños. Carga global de las enfermedades respiratorias pediátricas ligadas al ambiente. *Rev Chil Enf Respir* 2009; 25:99-108
 23. Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, No. 91)
 24. Cazzola M; Donner, CF; Hanania NA.. One hundred years of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respir Med* 2006; 101: 1049-1065.
 25. Oyarzún M. Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Rev Chil Enf Respir* 2010; 26: 16-25
 26. Chen TM; Gokhale J; Shofer S; Kuschener, WG. Outdoor air pollution: ozone health effects. *Am. J. Med. Sci.* 2007; 4: 244-248.
 27. Solarte I; Hernández LJ; Rojas NY.. Enfermedad respiratoria aguda. Boletín ERA No 22. Secretaría de Salud. 2006; pag. 22
 28. Gilliland FD, Yu-Fen L, Peters JM. Effects of maternal smoking during pregnancy and environmental tobacco smoke on asthma and wheezing in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 429-436.
 29. Janson C The Effect of Passive Smoking on Respiratory Health in Children and Adults] *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 8(5):510-516, May 2004
 30. Tejero M, Perez T, Garcia C, Garcia S. Cabañas B. La exposición a humo de tabaco en el hogar aumenta la frecuencia por patología respiratoria en la infancia. *An Pediatr (Barc)* 207; 66(5): 475-478
 31. Gold DR, Burge HA, Carey V, Milton DK, Platts-Mills T, Weiss ST. Predictors of repeated wheeze in the first year of life: the relative roles of cockroach, birth weight, acute lower respiratory illness, and maternal smoking. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 227-236.
 32. López MJ Nebot M Tabaquismo pasivo: un riesgo ignorado. *Med Clin (Barc)* 2004;123(13):503-4
 33. Harari R; Harari H.. Children's environment and health in Latin America: the Ecuadorian case. *Ann N Y Acad Sci*. 2006;1076: 660-677
 34. Lvovsky K. Health and Environment. Washington DC: The World Bank; 2001.

ABSTRACT. Background: Environmental exposure to air pollutants has been associated with respiratory disease, the purpose of this study was to determine the relationship in pediatric patients with acute respiratory disease in two hospitals in Tegucigalpa, Honduras. **Population and Method:** A descriptive cross-sectional study, patients were imaged in living inhalotherapy the morning session at University College Hospital and the Honduran Institute of Social Security , in the months of August and September 2012. Sample and prior informed consent was calculated sociodemographic questionnaire, indoor air exposure to snuff smoke, burning wood or biomass smoke and extradomiciliary by burning trash, factories and automobile fuel combustion was applied. **Results:** 378 children , 51.7 % (95% CI :46.6 -56 .9) had included exposure to smoke from burning automobile fuel , 42.6 % (95% CI :37.6 -47 .8) to smoke from burning wood or biomass , 28 % (95% CI :23.6 -32 .9) smoke by burning garbage , 25.9 % (95% CI :21.6 -30 .7) smoke snuff Children with exposure to wood smoke or biomass owned three times more likely to have pneumonia than children with other diagnoses of respiratory diseases. Families of children with exposure to snuff smoke , biomass burning and smoke from burning garbage , had less income than those without this type of exposure, $p = 0.01$, $p = 0.000$, $p = 0.02$ respectively. **Conclusions:** The relationship between air pollutants and the presence of respiratory disease are evident in this study, in the context of poverty, so there is a need to take measures to control.

Keywords: Respiratory tract diseases, smoke, environmental pollution, child.

LA MIGRACIÓN INTERDEPARTAMENTAL EN HONDURAS

Interdepartmental Migration In Honduras

Edwin Francisco Herrera-Paz

Genetista, MD, MSc, Facultad de Medicina, Universidad Católica, Campus San Pedro y San Pablo, Honduras.

RESUMEN. Antecedentes: En el marco del diseño de estudios biomédicos, dilucidar las migraciones y su impacto en un territorio es esencial, ya que éstas constituyen un componente importante en la determinación de la estructura genética de las poblaciones humanas. Estudios anteriores utilizando los registros censales muestran una fuerte migración desde los departamentos rurales a los urbanos en Honduras. **Objetivo:** Confirmar la tasa migratoria rural-urbana, determinando los valores de parámetros que revelan las relaciones migratorias interdepartamentales y su posible consecuente en la salud. **Población y Métodos:** Estudio descriptivo, en el cual se incluyeron el universo de votantes 4,331,204 en los 18 departamentos de Honduras, que aparecen registrados en la base de datos del Tribunal Supremo Electoral. Con la información de los departamentos de nacimiento y de residencia de los votantes se construyeron matrices migratorias. Se dilucidaron las rutas migratorias más importantes, los saldos migratorios calculados como el número de inmigrantes menos el de emigrantes, y se estimaron las relaciones migratorias y el nivel de aislamiento de los departamentos mediante la construcción de una matriz de distancias. **Resultados:** Se encontró un gran flujo migratorio desde las áreas rurales a las urbanas. El departamento con la mayor inmigración y el mayor saldo migratorio fue Cortés, seguido de Francisco Morazán. El departamento más aislado de Honduras resultó ser Gracias a Dios. **Discusión:** El alto flujo migratorio rural-urbano, referido como proceso de urbanización, amenaza con diezmar la riqueza étnica en Honduras por lo que urgen estudios destinados a aumentar el conocimiento de este acervo genético, especialmente a través de los estudios genómicos de enfermedades multifactoriales. **Palabras clave:** Migración rural-urbana, migración interna, urbanización, población, variación genética.

INTRODUCCIÓN

La migración constituye una de las principales fuerzas en el moldeamiento de los patrones de variación genética y cultural de las poblaciones humanas. Por un lado, las dispersiones intercontinentales, y en general a través de grandes distancias, originan diferenciación de las poblaciones por diversos mecanismos como lo son los efectos fundadores, la deriva génica y la selección de variantes genéticas que mejor se adaptan a diferentes ambientes.¹⁻⁵ Por otro lado, los flujos migratorios entre divisiones poblacionales de menor tamaño tienden a neutralizar la diferenciación entre ellas y a aumentar la variabilidad dentro de cada una.⁶ Los aspectos relevantes de las migraciones para la genética de poblaciones humanas se han visto impulsados en los últimos años con el acaecimiento de los estudios genómicos de enfermedades complejas, especialmente en la búsqueda de poblaciones aisladas o con otras características especiales.⁷⁻⁹

En este contexto, resultaría conveniente estudiar el grado de aislamiento de las diferentes regiones de un territorio desde un enfoque macro, para luego buscar y centrarse en comunidades específicas. En otros artículos se ha demostrado el alto grado de endogamia en algunas poblaciones hondureñas como

las afro descendientes, así como el estado de aislamiento de las comunidades que habitan el departamento de Gracias a Dios, lo que las convierte en ideales para la realización de estudios de asociación genómica y de ligamiento.¹⁰⁻¹⁴

Las tasas de migración interdepartamental en Honduras se han calculado con anterioridad con fines socio-demográficos utilizando para ello los registros censales.^{15,16} Los objetivos del presente trabajo fueron replicar los hallazgos allí presentados sobre la migración interdepartamental en Honduras utilizando una base de datos diferente (la de votantes del Tribunal Supremo Electoral), así como determinar las relaciones migratorias entre departamentos como un componente importante de la estructura genética, y finalmente dilucidar el grado de aislamiento de los departamentos, esto, como una primera aproximación para el diseño de estudios de búsqueda de genes de susceptibilidad a enfermedades multifactoriales tales como el asma bronquial, y padecimientos neurológicos y psiquiátricos, entre muchas otras, en el territorio nacional.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

La población estudiada consistió en las personas mayores de 18 años nacidas y residentes en el territorio hondureño. La muestra fue el total de votantes hondureños nacidos y residentes en Honduras registrados en la base de datos del Tribunal Supremo Electoral (TSE) actualizada hasta el año 2008. Se

Recibido para publicación el 08/12, aceptado el 08/12
Dirección para correspondencia: Edwin Francisco Herrera-Paz,
eherrera@unicah.edu, dherrera1000@live.com

analizaron los datos de 4,331,204 votantes en 18 departamentos.

Matrices migratorias. Se definió como “evento migratorio” todo caso en el que un individuo nació en un departamento pero reside en otro. El número de la Cédula de Identidad incluida en la base de datos del TSE codifica en sus dos primeros dígitos el departamento de nacimiento de los individuos. Con esta información y la de los departamentos de residencia de los sujetos (también incluidos en la base de datos) se construyeron matrices de $n \times n$, donde n es el número de departamentos, con entradas ordenadas según departamento de residencia (filas) y departamento de nacimiento (columnas). Se construyó una matriz para cada sexo y una para el total.

Tasas de migración. La tasa de inmigración (TI) para el departamento ubicado en la i -ésima fila y la tasa emigración (TE) para el departamento ubicado en la j -ésima columna se calcularon de manera sencilla mediante las ecuaciones $(TI_i = \sum_j D_{ij}) / (\sum_j D_{ij})$ y $TE_j = (\sum_i D_{ij}) / (\sum_i D_{ij})$ respectivamente, donde D_{ij} es el número de individuos con residencia en el i -ésimo departamento nacidos en el j -ésimo departamento.^{13,15,17} Se hace la aclaración que las tasas de migración calculadas aquí son acumuladas (de toda la vida) puesto que la base de datos comprende a todos los individuos mayores de 18 años que cambiaron de departamento de domicilio en algún momento de su vida.

El saldo migratorio se define en este trabajo como la diferencia entre el número de inmigrantes y de emigrantes. El valor es positivo si predomina la inmigración, y negativo en caso de predominio de la emigración.¹⁵

Identidades y distancias migratorias. Se introduce un nuevo parámetro, de utilidad en la estimación de la magnitud de las migraciones entre pares de departamentos, al que llamaré “Identidad Migratoria (I)”. Brevemente, I es directamente proporcional al número de migrantes entre dos departamentos e inversamente proporcional al número de habitantes (votantes en este caso) en ambos departamentos. A modo de ejemplo, la magnitud de I entre los departamentos 1 y 2 será igual a $(D_{1,2} + D_{2,1}) / (\sum_j D_{1j} + \sum_j D_{2j})$. Los valores del parámetro fluctuarán entre 1 (máxima identidad correspondiente a los elementos de la diagonal de la matriz) y 0 (no hay eventos migratorios entre los departamentos). El parámetro I representa una estimación gruesa del grado de homogeneización (genética y cultural) entre dos poblaciones debido al componente migratorio. La Distancia Migratoria entre dos departamentos se calculó como $d = -\log_{10} I$, siendo 0 el valor mínimo y 10 el máximo. Se construyeron matrices triangulares con los valores de I y d , y finalmente se determinó cuán bien comunicado, o por el contrario, cuán aislado se encuentra un departamento de los demás mediante el cálculo del promedio de sus distancias migratorias.

Para una visualización comprensible de los datos de la matriz de distancias migratorias se utilizaron dos métodos. Primero, se elaboró un árbol filogenético mediante el algoritmo de agrupamiento *Neighbor Joining* implementado en el paquete de análisis filogenéticos *PHYMLIP*, versión 3.69.^{18,19} La visualización del árbol se realizó con el software *Treeview*, versión 1.6.6. Segundo, mediante el método de escalamiento multidimensional

se elaboró un plano cartesiano en dos dimensiones en donde las distancias entre puntos corresponden a las distancias migratorias entre dos departamentos, tal como se encuentra implementado en el paquete estadístico *SYSTAT* versión 13.

Aislamiento por Distancia. Se ha demostrado ampliamente que la distancia geográfica es un determinante primario en la diferenciación genética de las poblaciones humanas.^{13,20-22} Para evaluar el efecto de la distancia geográfica en las relaciones migratorias –y por lo tanto en el flujo genético y cultural – entre pares de departamentos, se comparó la matriz de distancias migratorias con una matriz de distancias geográficas. Para la construcción de esta última se midió la distancia en línea recta aproximada entre pares de cabeceras municipales mediante la herramienta geográfica en línea *Google Earth*. Posteriormente se determinó la correlación existente entre ambas matrices mediante un test de Mantel.

En gran parte de este documento y con el objeto de facilitar su identificación en las gráficas, el número de codificación de cada departamento se incluye inmediatamente después del nombre.

RESULTADOS

Las 20 principales rutas migratorias interdepartamentales en el territorio nacional se muestran en la **figura 1**. El flujo migratorio registrado desde el departamento de Santa Bárbara¹⁶ hacia el departamento de Cortés⁰⁵ fue de 83,113 eventos migratorios, seguido del flujo de Choluteca⁰⁶ a Francisco Morazán⁰⁸ (62,381), de Yoro¹⁸ a Cortés⁰⁵ (51,452), de El Paraíso⁰⁷ a Francisco Morazán⁰⁸ (43,771), de Copán⁰⁴ a Cortés⁰⁵ (37,063), de Olanchito¹⁵ a Francisco Morazán⁰⁸ (31,874) y de Atlántida⁰¹ a Cortés⁰⁵ (31,819). De las 20 principales rutas, cuatro se encontraron en el rango comprendido entre los 20,000 y los 30,000 eventos migratorios, y el resto (9 rutas) entre los 14,000 y los 20,000 eventos.

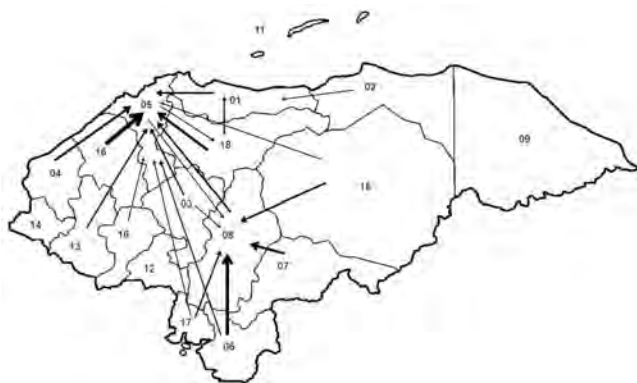


Figura 1. Veinte principales rutas migratorias interdepartamentales en Honduras obtenidas a partir de la matriz migratoria. Los números corresponden a la codificación oficial de los departamentos: 01 Atlántida, 02 Colón, 03 Comayagua, 04 Copán, 05 Cortés, 06 Choluteca, 07 El Paraíso, 08 Francisco Morazán, 09 Gracias a Dios, 10 Intibucá, 11 Islas de la Bahía, 12 La Paz, 13 Lempira, 14 Ocotepeque, 15 Olanchito, 16 Santa Bárbara, 17 Valle y 18 Yoro. El diámetro de las flechas es proporcional a la magnitud del flujo migratorio.

En todas las principales rutas el departamento de destino fue, Cortés05 o Francisco Morazán08, con algunas notables excepciones: el flujo desde Yoro18 hacia Atlántida01 (18,501 eventos migratorios), de Cortés05 a Yoro18 (14,761) y de Colón02 a Atlántida01 (14,349).

La figura 2 muestra las emigraciones e inmigraciones totales por departamento. Los departamentos con el mayor número de emigraciones fueron Santa Bárbara16 (121,983 emigraciones), Choluteca06 (119,571) y Yoro18 (104,940). Se observó un predominio de las emigraciones femeninas, más marcado en los departamentos de Olancho15 y Santa Bárbara16. La única excepción fue Francisco Morazán08, en donde se observó un predominio de la emigración masculina.

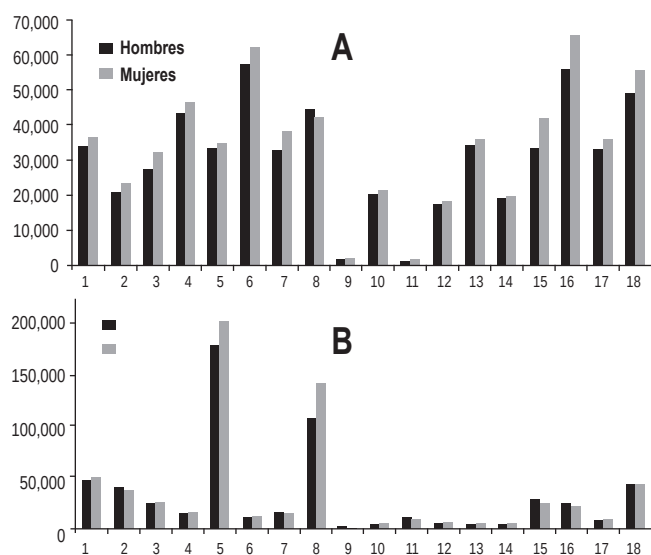


Figura 2.- Distribución de la emigración y la inmigración por departamento y sexo. El eje de las X representa el departamento, y el de las Y el número de emigrantes (A) y de inmigrantes (B).

El departamento con más inmigración fue el de Cortés05 con un total de 381,245 inmigraciones, seguido de Francisco Morazán08 con 248,516. Todos los demás departamentos se encontraron por debajo de los 100,000 inmigrantes. En general, predominó la inmigración femenina, siendo excepciones los departamentos de Colón02, El Paraíso07, Gracias a Dios09, Islas de la Bahía11, Olancho15 y Santa Bárbara16, en los que predominó la inmigración masculina.

El departamento con el menor número de emigrantes totales fue Islas de la Bahía11, seguido de Gracias a Dios09, mientras que la inmigración total más baja se observó en este último.

En el total de votantes no migrantes las proporciones de hombres y mujeres fueron aproximadamente iguales, en mujeres 50.31% y en hombres 49.69%; la proporción entre sexo fue de 52.33% para el femenino y 47.66% para hombres. El total de migrantes interdepartamentales en todo el territorio nacional fue de 1,176,443, cifra que corresponde al 20.16% de los votantes.

Las tasas de migración y los saldos migratorios son quizá mejores medidas para estudiar cuan atractiva es una región, o

por el contrario, cuan inconformes se encuentran sus habitantes. La figura 3 muestra las tasas de emigración e inmigración por departamento. Los departamentos ubicados por debajo de la diagonal podrían considerarse más atractivos puesto que en ellos predomina la inmigración, mientras tanto en aquellos por arriba de la diagonal es la emigración la que predomina. Como era de esperarse, estos últimos son más numerosos que los primeros.

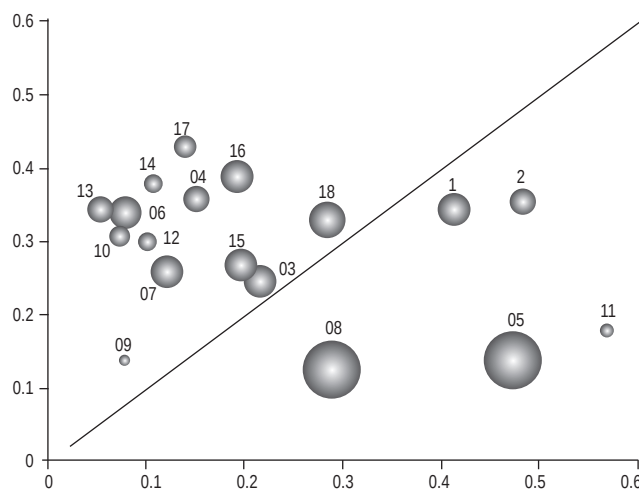


Figura 3. Tasa de inmigración (eje de las X) versus tasa de emigración (eje de las Y) por departamento (círculos grises). El área de un círculo es proporcional a la cantidad de votantes en el departamento que este representa.

Los saldos migratorios positivos más altos se observaron en los dos departamentos más poblados del país. La diferencia entre inmigrantes y emigrantes fue de 312,688 votantes en el departamento de Cortés05, y de 161,609 en Francisco Morazán08. Otros departamentos con saldos migratorios positivos fueron Atlántida01, Colón02 e Islas de la Bahía11, siendo este último el que presentó la tasa de inmigración más alta (56.94%) así como, la razón más alta entre inmigración y emigración (6.12 inmigrantes por cada emigrante). Más de la mitad de los inmigrantes de Islas de la Bahía11 proceden de Atlántida01 y Colón02, sus departamentos vecinos.

Por otro lado los departamentos con las tasas más altas de emigración fueron Valle17 (42.59%), Santa Bárbara16 (39.05%) y Ocotepeque14 (38.02%), mientras que los saldos migratorios negativos más altos fueron los de Choluteca06, Santa Bárbara16 y Lempira13, en ese orden. El departamento con la razón entre emigración e inmigración más alta fue Lempira13 con 9.3 emigrantes por cada inmigrante. El departamento con la tasa de migración total (emigración + inmigración) más baja fue Gracias a Dios09.

La figura 4 muestra las distancias migratorias entre departamentos visualizadas mediante un árbol filogenético. En este, los departamentos se agruparon formando cuatro ramas principales: 1) Olancho, Valle, Choluteca y el Paraíso se agruparon con el departamento de Francisco Morazán; 2) Yoro, Colón, Gracias a Dios e Islas de la Bahía con Atlántida; 3) Intibucá, Comayagua y la Paz se agruparon juntos mediante ramas largas,

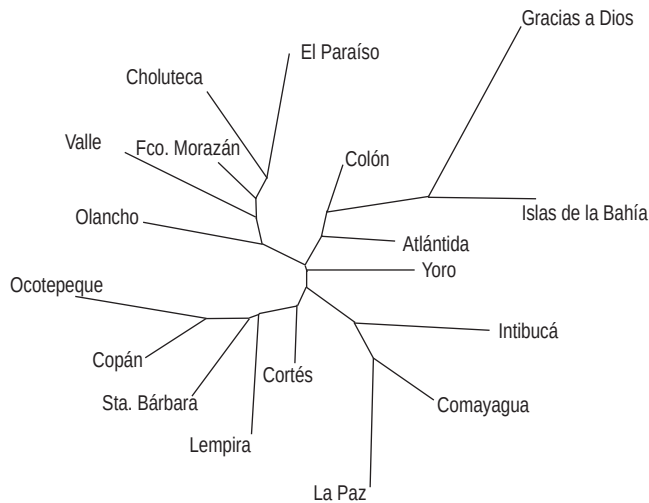


Figura 4. Árbol filogenético de las distancias migratorias elaborado mediante el método de agrupamiento *Neighbor Joining*.

y 4) Ocatepeque, Copán, Santa Bárbara y Lempira formaron un grupo con Cortés.

Una rama larga en un departamento es evidencia de su aislamiento migratorio. Mientras las ramas que conectan a los departamentos de Cortés, Francisco Morazán y Atlántida con el resto del árbol son pequeñas, lo que demuestra la existencia de distancias migratorias cortas entre estos y los demás, muchos otros departamentos se encontraron conectados con ramas largas siendo el caso de Gracias a Dios el más notable.

El agrupamiento mediante escalamiento multidimensional mostró al país dividido en dos cúmulos principales, uno compuesto por los departamentos del centro y del sur, y el otro por los ubicados en (o cerca de) la Costa Atlántica y los del Occi-

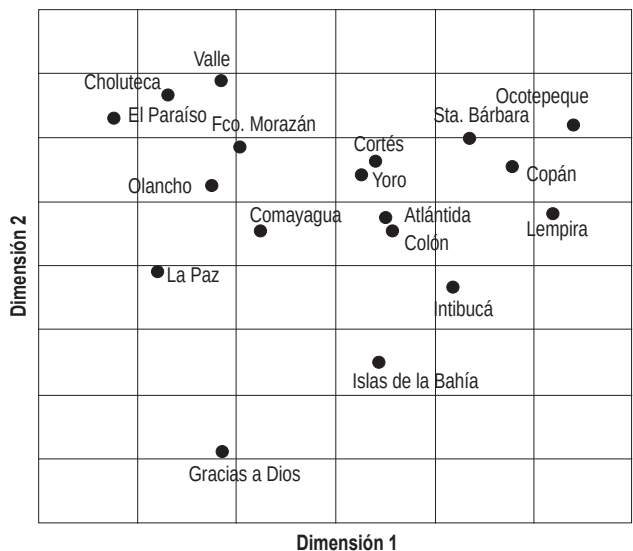


Figura 5. Escalamiento multidimensional de las distancias migratorias en dos dimensiones.

dente de la República figura 5. El único departamento insular del país (Islas de la Bahía) se encontró más relacionado con el segundo cúmulo. De esta manera, se pudo observar el aislamiento migratorio del departamento de Gracias a Dios del resto de la república.

Los promedios de las distancias migratorias se muestran en el cuadro 1. Se encontró que el departamento mejor comunicado de la república es Cortés05, seguido de Francisco Morazán08, Colón02 y Atlántida01. El departamento más aislado fue Gracias a Dios09 con una distancia promedio de 7.49, seguido de Islas de la Bahía11 con 6.12, y el Paraíso07 con 6.06. En general, se encontró que los departamentos cercanos a la Costa Atlántica están mejor relacionados que los departamentos del centro y sur del país, con las excepciones de Gracias a Dios09 e Islas de la Bahía11.

Cuadro 1. Distancias migratorias promedio de los 18 departamentos.

Departamento	Distancia Promedio
Atlántida	4.374
Colón	4.396
Comayagua	5.031
Copán	5.301
Cortés	4.147
Choluteca	5.716
El Paraíso	6.057
Francisco Morazán	4.626
Gracias a Dios	7.492
Intibucá	5.673
Islas de la Bahía	6.116
La Paz	5.913
Lempira	5.612
Ocatepeque	6.044
Olancho	5.015
Santa Bárbara	5.143
Valle	5.697
Yoro	5.097

La figura 6 muestra la relación entre distancias geográficas y distancias migratorias. Se observó una correlación lineal positiva entre ambas distancias (Coeficiente de Correlación de Pearson ≈ 0.6) confirmando la presencia de aislamiento por distancia; sin embargo, la ecuación que mejor se ajusta al modelo no es lineal, sino más bien define una curva de tercer grado. La correlación es alta a distancias menores a 200 Km, pero tiende a desaparecer entre este valor y los 400 Km para luego aumentar de nuevo.

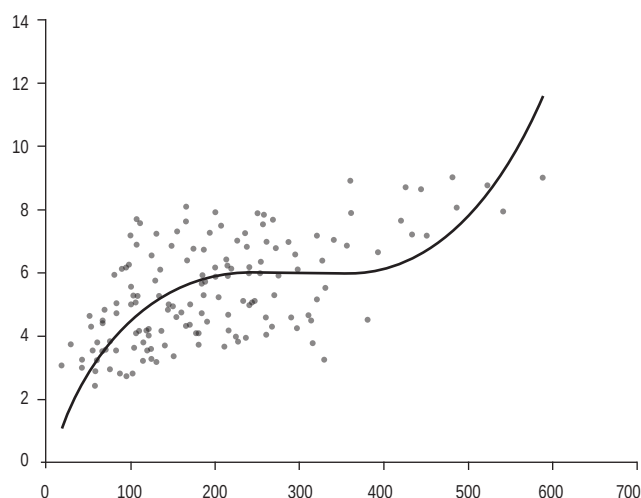


Figura 6. Gráfica de distancias geográficas en Kilómetros (eje X) versus distancias migratorias (eje Y). Cada punto representa un par de departamentos. La curva que mejor se ajusta al modelo de regresión es un polinomio cúbico ($R^2 = 0.3712$; $y = 2(10^{-7})x^3 - 0.0002x^2 + 0.0628x$).

DISCUSIÓN

Los diferentes departamentos de Honduras, como todas las regiones latinoamericanas, están compuestos de proporciones variables de mezcla entre caucásicos europeos, indios americanos y afro descendientes, esto debido a los eventos históricos que tuvieron lugar a lo largo del siglo XVI, tales como la conquista y la colonia por parte de España y el comercio trasatlántico de esclavos africanos. Sin embargo el proceso de mestizaje ha sido más bien complejo y único en cada región.^{23,24} Así, los términos “indo americano”, “afroamericano” y “mestizo” se aplican por igual a muchas poblaciones con enormes variaciones locales con respecto al porcentaje de contribución de las poblaciones fundadoras.^{25,26}

En los tiempos de la colonia la mayoría de las poblaciones indígenas hondureñas fueron exterminadas por enfermedades y enfrentamientos armados, y las restantes se vieron absorbidas por el proceso de mestizaje. Las pocas poblaciones de indígenas sobrevivientes, deseosos de mantener su cultura, tradición y autonomía, se refugiaron en regiones montañosas del Occidente, Centro, Sur y Oriente de Honduras.^{27,28}

Las tribus Lencas, con raíces mesoamericanas, se encuentran agrupadas principalmente en los departamentos de Intibucá, Lempira, La Paz, Santa Bárbara, Comayagua y Valle. Otras etnias indígenas comprenden a los Maya Chortís, ubicados en los departamentos occidentales de Copán y Ocotepeque, los Tolupanes en Yoro, los Tawakas y Pech en Olancho y Gracias a Dios, encontrándose estos tres últimos grupos más relacionados con poblaciones sudamericanas. Todos estos departamentos presentan saldos migratorios negativos, lo que es reflejo del fuerte éxodo rural-urbano que ha caracterizado a las poblaciones mundiales de los últimos tiempos.^{29,30} Algunos factores que han agravado este proceso en Honduras incluyen la disminución de la rentabilidad de los suelos por la agricultura y ganadería extensivas, la falta de voluntad política por parte de

los gobiernos en la regulación del uso sostenible de los recursos naturales y los conflictos en la posesión de la tierra.³¹

Los departamentos de la Costa Atlántica son el hogar de los garinagu (plural de garífuna), una población pacífica de afro descendientes con un pequeño componente indoamericano, con hábitos de residencia matrilocales, una fuerte tendencia a la endogamia, y altas tasas de migración interdepartamental con evidente predominio masculino.^{13,32,33}

Interesantemente Colón, el departamento con mayor componente garífuna, se encuentra dentro de los cinco poseedores de un saldo migratorio positivo. Más aun, la inmigración hacia este departamento es de predominio masculino. La explicación de este fenómeno en un departamento que no tiene un foco poblacional con una clara actividad productiva en expansión, puede derivar del atractivo económico que representa el tener una ubicación coyuntural en el corredor de la droga de las Américas; sin embargo no se descarta que una parte de esta inmigración se deba a la fuente de trabajo proporcionada por los cultivos de la zona del Bajo Aguán. En un estudio previo describimos una alta tasa de emigración masculina garífuna desde Colón hacia los departamentos de Atlántida y Cortés, acompañado esto de una baja tasa de inmigración.¹³ Este fenómeno se ha intensificado en las últimas décadas, por lo que vale la pena preguntarse sobre los motivos del desplazamiento de los hombres garinagu de Colón hacia otras localidades. Una explicación plausible es el aumento de grupos armados en este departamento, alimentados en número por el éxodo masculino desde otras ubicaciones del país, atraídos por la oportunidad de prosperidad económica. Es posible que la naturaleza pacífica de los garinagu los obligue a migrar a los departamentos más al occidente, sin embargo esta es una conclusión altamente especulativa y su comprobación hace necesario un estudio socio demográfico adicional de esa región.

El departamento de Gracias a Dios es el hogar de los Zambos-Miskitos, una etnia afro descendiente con un fuerte componente indígena e inglés. A diferencia de los garinagu, la etnia miskita está compuesta de grupos beligerantes, principalmente patrilocales. El alto grado de aislamiento de este departamento con el resto del territorio nacional es comprensible si se piensa que los miskitos se consideran a sí mismos como un país por derecho propio. Con respecto a su distribución en el departamento, se han propuesto diferencias en la composición genética de los grupos, con un componente africano más marcado entre los habitantes cercanos a la costa y predominio indígena más hacia el sur, hacia el territorio de los Pech y los Tawakas.²⁷ De cualquier manera, el aislamiento no solo corresponde al departamento. La etnia se encuentra dispersa en un extenso territorio formando pequeños poblados con un alto grado de aislamiento, que a su vez es el origen de una alta estructuración genética (diferenciación entre comunidades) en la región debido al mecanismo de deriva génica, proporcionándole a cada pequeña población, características propias. La única ubicación en proceso de expansión poblacional es su cabecera municipal, Puerto Lempira.¹⁴

En el mundo actual, el gran flujo de residentes hacia las grandes áreas urbanas ha originado un cambio que va de una

estructura metapoblacional compuesta de comunidades aisladas, a una estructura exogámica con el consecuente aumento en la diversidad genética y la heterocigocidad, que puede ser revelada por medio de estudios con marcadores genéticos o por la reducción de la isonimia, i.e., de la probabilidad aleatoria de que dos personas que se relacionan en unión conyugal compartan el mismo apellido.^{14,34,35} Además de Colón, cuatro departamentos presentaron altas tasas de inmigración con saldos migratorios positivos. Tres de ellos cuentan con áreas urbanas que son foco de expansión económica: San Pedro Sula y Choloma en el departamento de Cortés; la capital política del país Tegucigalpa en Francisco Morazán; y la ciudad de La Ceiba, en Atlántida. Todas ellas son víctimas de los problemas que surgen del rápido proceso de urbanización, como las limitaciones en la disponibilidad de recursos energéticos y agua potable, de vivienda, de atención en salud, y el aumento del crimen. Sin embargo, estas poblaciones también ofrecen algunas ventajas particulares para la realización de estudios genéticos, como lo son un mayor número de individuos afectados por enfermedades específicas con componente hereditario, mayores oportunidades de estudios de replicación, y *loci* más polimórficos.⁷

Islas de la Bahía, un destino atractivo y el quinto departamento con un saldo migratorio positivo, se puede considerar aislado del resto de la nación a pesar de que más del 50% de su población está compuesta de inmigrantes recientes. Esto, debido a su pequeña población potencialmente sujeta a deriva génica, lo limitado de su territorio y que más de la mitad de los inmigrantes proceden solo de sus dos vecinos continentales, Atlántida y Colón.

Con respecto a las diferencias migratorias entre sexos, su importancia desde el punto de vista de la genética de poblacio-

nes reside en que se correlacionan con la diversidad de alelos en marcadores matrilineales (mitocondriales) y patrilineales (del cromosoma Y), ampliamente utilizados en la actualidad en la determinación de las rutas migratorias históricas y el origen étnico de las madres y los padres fundadores en poblaciones mezcladas.^{36,37} Sobre los factores que determinan esta migración diferencial podemos mencionar dos: la actividad laboral y los hábitos de residencia. Se ha demostrado que la industria maquiladora, el rubro de mayor crecimiento en el departamento de Cortés en los últimos años, atrae mayoritariamente al sexo femenino.³⁸ La preponderancia del factor laboral en la migración diferencial en Honduras se confirma aquí con la observación de que las tasas de inmigración femenina predominan en los departamentos urbanos, poseedores de una fuerte industria maquiladora, mientras que en los rurales prevalece la inmigración masculina.

Este trabajo corrobora los hallazgos de estudios previos que revelan un gran flujo migratorio interdepartamental desde las áreas rurales a las urbanas en Honduras,^{15,16} lo que hace obligatoria una pronta acción por parte de investigadores médicos y biomédicos que deberán involucrarse en el estudio de la riqueza genética derivada de la multiétnicidad de las poblaciones humanas que habitan las regiones (aun) aisladas, antes de que esta se vea diluida por el indetenible proceso de urbanización.

Agradecimientos

El autor agradece al Abogado Carlos Humberto Arita Mejía por facilitar la base de datos de votantes del Tribunal Supremo Electoral.

REFERENCIAS

1. Bindon JR, Baker PT. Bergmann's Rule and the Thrifty Genotype. *Am J Phys Anthropol.* 1997;104:201-210.
2. Barsh GS. What Controls Variation in Human Skin Color? *Plos Biol.* 2003;1(1): e27.
3. Ramachandran S, Deshpande O, Roseman CC, Rosenberg NA, Feldman MW, Cavalli-Sforza LL. Support from the relationship of genetic and geographic distance in human populations for a serial founder effect originating in Africa. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2005;102(44):15942-15947.
4. Perry GH, Dominy NJ, Claw KG, Lee AS, Fiegler H, Redon R, et al. Diet and the evolution of human amylase gene copy number variation. *Nat Genet.* 2007;39(10):1256-1260.
5. Cox MP, Hammer MF. A question of scale: Human migrations writ large and small. *BMC Biol.* 2010;8:98.
6. Wijsman EM, Cavalli-Sforza LL. Migration and genetic population structure with special reference to humans. *Annu Rev Ecol Syst.* 1984;15:279-301.
7. Peltonen L, Palotie A, Lange K. Use of population isolates for mapping complex traits. *Nat Rev Genet.* 2000;1(3):182-90.
8. Peltonen L. Positional Cloning of Disease Genes: Advantages of Genetic Isolates. *Hum Hered.* 2000;50(1):66-75.
9. McClellan J, King MC. Genetic Heterogeneity in Human Disease. *Cell.* 2010;141(2):210-217.
10. Nicolás O, Varela FE, Durón R, Medina MT. Aspectos socio-culturales y antropológicos que inciden en la determinación de la prevalencia de las epilepsias en la étnia misquita del departamento de Gracias a Dios, Honduras. *Rev Med Hond.* 2002;70(1):9-14.
11. Suzuki T, Delgado-Escueta AV, Aguan K, Alonso ME, Shi J, Hara Y, et al. Mutations in EFHC1 cause juvenile myoclonic epilepsy. *Nat Genet.* 2004;36(8): 842-9.
12. Herrera-Paz EF, García LF, Aragón-Nieto I, Paredes M. Allele frequencies distributions for 13 autosomal STR loci in 3 Black Carib (Garífuna) populations of the Honduran Caribbean coasts. *Forensic Sci Int Genet.* 2008;3:e5-e10.
13. Herrera-Paz EF, Matamoros M, Carracedo A. The Garífuna (Black Carib) people of the Atlantic coasts of Honduras: Population dynamics, structure, and phylogenetic relations inferred from genetic data, migration matrices, and isonymy. *Am J Hum Biol.* 2010;22(1):36-44.
14. Herrera-Paz EF, Mejía Mejía DA. Apellidos en Gracias a Dios: Estructura poblacional y patrones de residencia inferidos por el método de isonimia. *La Honduras Valiente* [Blog en internet]. 2010 [Actualizada el 9 de setiembre de 2010; consultada el 20 de setiembre de 2012]. Disponible en: <http://lahondurasvaliente.blogspot.com/2010/09/investigacion-apellidos-moskitia.html>
15. Flores-Fonseca MA. Migración interna intermunicipal de Honduras. Tegucigalpa: Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales; 2005.
16. Meza-Palma M. Migración, mercado de trabajo y pobreza en Honduras. Tegucigalpa: Unidad de Apoyo Técnico UNAT, Secretaría de Estado del Despacho Presidencial, República de Honduras; 2006.
17. Cavalli-Sforza L, Bodmer WF. *The Genetics of Human Populations.* San Francisco: WH Freeman; 1971.
18. Saitou N, Nei M. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol Biol Evol.* 1987;4(4):406-25.

19. Felsenstein J. PHYLIP - Phylogeny Inference Package (Version 3.2). *Cladistics*. 1989;5:164-166.
20. Rodríguez-Larralde A, Barrai I, Nesti C, Mamolini E, Scapoli C. Isonymy and isolation by distance in Germany. *Hum Biol*. 1998;70(6):1041-1056.
21. Wright S. Isolation by Distance. *Genetics*. 1943;28(2):114-138.
22. Lawson Handley LJ, Manica A, Goudet J, Balloux F. Going the distance: Human population genetics in a clinal world. *Trends Genet*. 2007;23:432-439.
23. Bryc K, Auton A, Nelson MR, Oksenberg JR, Hauser SL, Williams S, et al. Genome-wide patterns of population structure and admixture in West Africans and African Americans. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2010;107(2):786-91.
24. Via M, Gignoux CR, Roth LA, Fejerman L, Galanter J, Choudhry S, et al. History shaped the geographic distribution of genomic admixture on the island of Puerto Rico. *Plos One*. 2011;6(1):e16513.
25. Curtin P. *The Atlantic Slave Trade: A Census*. Madison, WI: University of Wisconsin Press; 1969.
26. Wang S, Ray N, Rojas W, Parra MV, Bedoya G, Gallo C, et al. Geographic patterns of genome admixture in Latin American Mestizos. *Plos Genet*. 2008;4:e1000037.
27. Newson L. *The Cost of Conquest: Indian Decline in Honduras under the Spanish Rule*. London: Westview Press; 1986.
28. Rivas RD. *Pueblos Indígenas y Garífuna de Honduras: Una Caracterización*. Tegucigalpa: Editorial Guaymuras; 2000.
29. Henderson V. The urbanization process and economic growth: the so-what question. *Journal of Economic Growth*. 2003;8(1):47-71.
30. Anthop M. Landscape change and urbanization process in Europe. *Landsc Urban Plan*. 2004;67(1-4):9-26.
31. Córdova JA, Barahona A, Euceda C. Información sobre los Pueblos Indígenas de Honduras como insumo para el Proyecto Regional de Manejo Integrado de Ecosistemas por Pueblos Indígenas y Comunidades de Centroamérica. Tegucigalpa: Unidad Regional de Asistencia Técnica. Cooperación Técnica ATN-JF-7695-BID; 2003.
32. Crawford MH, Gonzales NL, Schanfield MS, Dykes DD, Skradski K, Polesky HF. The Black Caribs (Garífuna) of Livingston, Guatemala: Genetic Markers and Admixture Estimates. *Hum Biol*. 1981;53(1):87-103.
33. Herrera-Paz EF. Apellidos e Isonimia en las comunidades Garífunas de la Costa Atlántica de Honduras. *Rev Méd Inst Mex Seguro Soc*. [revista en Internet]. 2013 [consultado el 29 agosto 2012];51(2):150-7. Disponible en: http://www.academia.edu/3486099/Apellidos_e_isonimia_en_las_comunidades_garifunas_de_la_costa_atlantica_de_Honduras.
34. Rudan I, Carothers AD, Polasek O, Hayward C, Vitart V, Biloglav Z, et al. Quantifying the increase in average human heterozygosity due to urbanization. *Eur J Hum Genet*. 2008;16(9):1097-102.
35. Colantonio SE, Fuster V, Sanz Gimeno A, Reher DS. Factors related to inbreeding components from isonymy in an urban population: Aranjuez (Spain). *J Biosoc Sci*. 2008;40:239-246.
36. Besaggio D, Fuselli S, Srikumool M, Kampuansai J, Castri L, Tyler-Smith C, et al. Genetic variation in Northern Thailand Hill Tribes: origins and relationships with social structure and linguistic differences. *BMC Evol Biol*. 2007;7(Suppl 2): S12.
37. Oota H, Settheetham-Ishida W, Tiwawech D, Ishida T, Stoneking M. Human mtDNA and Y-chromosome variation is correlated with matrilineal versus patrilineal residence. *Nat Genet*. 2001;29(1):20-21.
38. Amaya JA. El impacto de la maquila en la migración interna. *Foro Nacional para las Migraciones en Honduras (FONAMIH)*. Tegucigalpa: Guardabarranco; 2007.

ABSTRACT. Background: As part of the design of biomedical studies, elucidating migration and its impact on a territory is essential as this is an important component in determining the genetic structure of human populations. Previous studies using census records show a strong migration from rural to urban departments in Honduras. **Objective:** To confirm these findings using the database of the *Tribunal Supremo Electoral*, and to determine the values of parameters that reveal migratory interdepartmental relations. **Population and Methods:** A total of 4,331,204 voters in 18 Honduran departments were analyzed. Using the information of departments of birth and residence of voters, migration matrices were constructed. Migratory routes, migratory balances calculated as the number of immigrants minus emigrants, migratory relationships, and levels of isolation for each department estimated through distance matrices were assessed. **Results:** High influx from rural to urban departments was observed. The department with the highest immigration and positive migration balance was Cortés, followed by Francisco Morazán. The most isolated department of Honduras was Gracias a Dios. **Discussion:** The high rural-urban migration flow, referred to as urbanization process, threatens to decimate the ethnic richness in Honduras. Therefore, studies to increase our knowledge of the gene pool, especially through the genomics of complex diseases, are urgent.

Keywords: Migration, rural-urban migration, internal migration, urbanization, population, genetic variation.

ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO GENÉTICO E ILEGITIMIDAD EN 60 COMUNIDADES HONDUREÑAS MEDIANTE EL ANÁLISIS DE APELLIDOS

Estimation of genetic isolation and illegitimacy in 60 Honduran communities by means of surname analysis

Edwin Francisco Herrera-Paz

Genetista, MD, MSc, Facultad de Medicina, Universidad Católica, Campus San Pedro y San Pablo, Honduras.

RESUMEN. Antecedentes: La búsqueda de aislamientos genéticos, i.e. poblaciones humanas aisladas, es importante para la salud pública puesto que la endogamia aumenta la prevalencia de enfermedades mendelianas. Además, la frecuencia de alelos deletéreos en general podría verse aumentada por efecto fundador y deriva génica. El aislamiento genético puede ser estimado mediante análisis de las proporciones de apellidos con las técnicas de isonimia. **Objetivos:** Determinar la estructura genética aproximada, la presencia de aislamientos genéticos y la proporción de hijos ilegítimos mediante el análisis de frecuencias de apellidos e isonimia en 60 comunidades de cinco municipios rurales Hondureños. **Método:** Los apellidos se obtuvieron de la base de datos del TSE. Se determinaron los coeficientes de endogamia F_{ST} , F_{IT} y F_{IS} a partir de las proporciones de apellidos por los métodos matemáticos descritos por Crow y Mange. Se calculó la tasa de ilegitimidad como la proporción de sujetos con un solo apellido. **Resultados:** Las comunidades más aisladas fueron las del municipio de Trinidad, seguidas por Orica. Las menos aisladas correspondieron a los municipios de predominio afrodescendiente. Orica presentó la tasa de ilegitimidad más elevada. **Discusión:** El método de isonimia utilizado reveló la presencia de aislamientos genéticos que deberán ser estudiados más a fondo desde el punto de vista de la epidemiología genética. La diversidad encontrada en las comunidades afrodescendientes tiene como origen la contribución anglosajona. La alta proporción de ilegitimidad en Orica podría estar relacionada con paternidad irresponsable y bajo estatus socioeconómico con consecuencias adversas para el bienestar social y la salud pública.

Palabras clave: isonimia, endogamia, genética, ilegitimidad.

INTRODUCCIÓN

“...y si son de estas tierras decirles que los hijos que nacieran fuera de esta vecindad de la Trinidad son de esta comarca hasta la sexta descendencia. Enséñales a los hijos que se fueron o nacieron en otras tierras que esta es la primera casa, recibirlos con la palma de la mano en sus cabezas, también son del solar, déjalos que gocen la alegría, trátalos con respeto.”

– Fragmento de la copia manuscrita de los bienes pertenecientes a Yanuario Fajardo y Benita Paredes, vecinos de Trinidad, Santa Bárbara, de probable filiación sefardita. Mayo de 1808. Tomado de la recopilación realizada por el Arqueólogo Eliseo Fajardo Paredes de los archivos judiciales de la corte suprema de justicia.

La identificación de grupos humanos en aislamiento, i.e. aislamientos genéticos, es conveniente en el campo de la genética médica y comunitaria para el estudio de enfermedades de caracteres complejos o de herencia mendeliana.¹ Los efectos fundadores, producidos en el momento del poblamiento de las comunidades, y la deriva génica en poblaciones pequeñas cambian las frecuencias alélicas lo cual podría, en principio, incrementar algunas variantes de susceptibilidad que de otra

forma serían difíciles de identificar en poblaciones urbanas en los estudios de asociación. Cuando se buscan genes involucrados en enfermedades complejas resulta conveniente considerar múltiples poblaciones, y las regiones rurales aisladas parecen ser adecuadas para este tipo de estudios debido al aumento del desequilibrio de ligamiento y a la homogeneidad que se observa en ellas.²⁻⁵ Más aun, la endogamia en los aislamientos genéticos incrementa la proporción de *loci* genéticos en homocigosis y consecuentemente la prevalencia de enfermedades de herencia mendeliana recesiva.⁶

En los seres humanos, la endogamia no solo resulta del bajo número de habitantes y del aislamiento geográfico de los poblados. En muchas poblaciones humanas existe una tendencia al apareamiento entre familiares estimulada por factores culturales, económicos, sociales y religiosos, por lo que alrededor del 10% de la población mundial es el resultado de matrimonios consanguíneos.⁷⁻¹¹ Entonces, la identificación de esas poblaciones de costumbres endogámicas o en aislamiento es de importancia para la salud pública por su eventual relación con el aumento de la patología genética.¹²

La república de Honduras se encuentra ubicada en el centro de América Central y cuenta con costas tanto en el mar Caribe como en el océano Pacífico. Su forma aproximada es la de un triángulo escaleno invertido, con su lado largo orientado hacia el norte y bañado por el Caribe. Cuenta con 18 departamentos, 17 continentales y uno insular, y un total de 298 municipalidades. Su población es de algo más de ocho millones de habitantes,

Recibido para publicación el 08/12, aceptado el 08/12
Dirección para correspondencia: Edwin Francisco Herrera-Paz,
eherrera@unicah.edu, dherrera1000@live.com

mestizos y blancos en su mayoría, pero con una fracción étnica de raíces indígena y/o africana que en conjunto representan el siete por ciento de los habitantes.¹³ En el año 2001 más de la mitad de la población (53.7%) era aún rural, sin embargo existe un proceso de urbanización con un flujo migratorio de relevancia hacia las dos ciudades más importantes: San Pedro Sula y Tegucigalpa.^{14,15}

El objetivo principal del presente trabajo es determinar la estructura genética aproximada, los hábitos matrimoniales (endogamia/exogamia), la presencia de aislados genéticos, la tasa de ilegitimidad y otros parámetros de importancia biomédica en cinco municipios rurales de Honduras considerados como aislados, todo ello inferido mediante el estudio de las frecuencias de apellidos. Los métodos que utilizan las frecuencias de apellidos para calcular la estructura genética de las poblaciones, i.e. isonimia, fueron utilizados por primera vez en 1965 por Crow y Mange y posteriormente refinados por varios autores.¹⁶⁻¹⁹ Desde entonces han sido ampliamente aplicados en todo el mundo.

MATERIALES Y MÉTODO

El tipo de estudio es descriptivo transversal y muestreo no probabilístico intencional. El universo del estudio consistió en los primeros y segundos apellidos de las personas residentes en las comunidades analizadas. La muestra fueron los primeros y segundos apellidos de un total de 32740 personas mayores de 18 años incluidas en la base de datos del Tribunal Supremo Electoral de Honduras para las elecciones presidenciales actualizada hasta el año 2008.

Se analizaron 60 comunidades correspondientes a cinco municipios rurales del país, tres de ellos costeros y habitados por etnias afrodescendientes. Brus Laguna, en el departamento de Gracias a Dios, se encuentra habitado principalmente por la etnia miskita. El municipio de Iriona, en el departamento de Colón, es de filiación garífuna; y Juan Francisco Bulnes, también en Gracias a Dios, se encuentra en la confluencia de las dos etnias.^{20,21}

El cuarto municipio, Trinidad, pertenece al departamento de Santa Bárbara, uno de los más aislados del país. Se piensa que una considerable proporción de su población está conformada por descendientes de judíos sefarditas provenientes de España.²²

El municipio de Orica, en el departamento de Francisco Morazán, es una población mestiza pero también alberga una comunidad de la etnia indígena Tolupán o Jicaque.²³ Se escogieron estos cinco municipios por ser considerados en aislamiento y porque sus territorios se encuentran poblados, cada uno, por un grupo étnico predominante lo que resulta oportuno para el estudio de algunos de sus hábitos a través del análisis de las proporciones de apellidos. Sin embargo, una amplia fracción de las poblaciones que habitan los cinco municipios está constituida por individuos con porcentajes indeterminados y variables de mezcla bicontinental (europea y americana) o tricontinental (sumada la africana), característica general de la mayoría de las poblaciones de las Américas.²⁴ La ubicación geográfica de los municipios estudiados se muestra en la figura 1.



Figura 1. Ubicación geográfica de los municipios incluidos en el estudio.

Teoría isonímica.

Isonimia aleatoria (I_R) se define como la probabilidad aleatoria de que dos personas que contraen matrimonio compartan el mismo apellido, y se calcula como la suma de los cuadrados de las proporciones de los apellidos. En Latinoamérica, donde se utilizan dos apellidos siendo el primero heredado del padre y el segundo de la madre, es posible calcular la isonimia observada o total (I_T) como la proporción de personas en las que ambos apellidos son iguales. Crow y Mange notaron que el valor de la isonimia aleatoria es cuatro veces el coeficiente de endogamia F , por lo que puede ser utilizado para la determinación de la estructura genética de las poblaciones humanas.¹⁶ De manera más específica, F calculado a partir de I_R es una medida gruesa del coeficiente F_{ST} (de acuerdo a la nomenclatura de Wright) cuya magnitud es proporcional al grado de diferenciación genética de un poblado con respecto a los demás.²⁵ Dicha diferenciación está dada en función de: 1) el tiempo de separación de las poblaciones a partir del ancestro común –en el momento del poblamiento del territorio, o antes en el caso de que las comunidades hayan sido fundadas por grupos humanos de diferente origen; 2) del grado de aislamiento reproductivo de las comunidades dado por una tasa de inmigración baja; y 3) el efecto del pequeño tamaño de las comunidades, sujetas a una fuerte deriva génica.¹⁰

Sin embargo F_{ST} es solo uno de los dos componentes de la endogamia. El coeficiente F_{IS} mide de manera gruesa el grado de endogamia o subestructuración genética dentro de los poblados. Un valor alto para un poblado denota que se encuentra subdividido en dos o más grupos endogámicos, lo que podría ser evidencia de la presencia de dos o más etnias o grupos poblacionales entre los cuales hay escasa mezcla, o alternatively, de pobladores con tendencia a los matrimonios consanguíneos. No es sencillo diferenciar las mezclas étnicas de los hábitos endogámicos partiendo únicamente de un valor de F_{IS} alto, sin embargo, la consideración del F_{ST} conjuntamente con el F_{IS} puede arrojar luz en estos casos: una elevada variabilidad genética revelada por un F_{ST} bajo apunta a poblaciones segregadas habitando el mismo territorio, mientras que un valor F_{ST} alto sería sugestivo de poblaciones ho-

mogéneas con hábitos matrimoniales consanguíneos.²⁶ En el otro extremo, en las comunidades con una fuerte evitación de los apareamientos consanguíneos F_{IS} tomará valores negativos. Finalmente, el coeficiente F_{IT} es la endogamia total, que es igual a $F_{IS} + F_{ST}(1 - F_{IS})$.

Se estimó I_R a partir del listado constituido por las proporciones de los apellidos (los segundos apellidos fueron agregados a los primeros), como $I_R = \sum P_i^2$, donde P_i es la proporción del i -ésimo apellido de la lista, siendo la sumatoria para toda i . F_{ST} es entonces igual a un cuarto del valor resultante. I_T se calculó del listado de las proporciones de ambos apellidos como $I_T = \sum P_{ij}^2$, donde P_{ij} es la proporción del registro constituido por el i -ésimo primer apellido y el j -ésimo segundo apellido, siendo la sumatoria para toda $i=j$. Entonces, la magnitud de I_N es sencillamente igual a $(I_T - I_R)/(1 - I_R)$, y F_{IS} igual a un cuarto del valor resultante.

Además de los coeficientes de endogamia se calcularon algunos parámetros asociados. Se utilizó como medida de la variabilidad de apellidos el parámetro alfa (α), calculado como $\alpha = 1/I_R$.²⁷ Un valor alto es indicativo de una alta variabilidad genética, típica de poblaciones grandes o mezcladas, con baja deriva génica. El estimador B se utilizó como una medida adicional de deriva génica.^{28,20} Su magnitud es igual a la suma de las proporciones de los siete apellidos más frecuentes, y suele correlacionarse con F_{ST} . La magnitud de la inmigración reciente se exploró mediante la estimación de la proporción de apellidos únicos, es decir, que tienen una sola ocurrencia en la población y cuya existencia solo puede ser explicada por inmigración en la presente generación, por un fuerte efecto fundador reciente, o por errores en el registro. A esta proporción le llamaremos índice S.²¹ Para todas las operaciones se utilizaron las herramientas de la hoja de cálculo MS-Excel. Los cálculos se realizaron para cada comunidad como para el total de cada municipio.

Es obligatorio aclarar aquí que la veracidad de los coeficientes de endogamia calculados a partir de los valores de isonimia reposa, de manera estricta, en diversas presunciones que no se cumplen en las poblaciones reales. Sin embargo y a pesar de ello los valores calculados son de gran utilidad cuando son usados comparativamente en un mismo territorio.²⁹

Tasa de ilegitimidad

Se define aquí como hijo ilegítimo a toda persona no reconocida por su padre biológico. En Honduras, un único apellido en lugar de dos suele corresponder al primer apellido de la madre, como se pudo constatar en muchos casos mediante entrevista al personal del Registro Nacional de las Personas. Por lo tanto, el cálculo de la proporción de votantes con un solo apellido es una estimación gruesa de la tasa de ilegitimidad, asumiendo que todos los hijos reconocidos por el padre heredan el primer apellido de este y el segundo de la madre. La subestimación o sobrestimación son posibles considerando que hay casos en los que un hijo ilegítimo lleva ambos apellidos de la madre o del abuelo materno, o en los que el menor lleva únicamente el primer apellido del padre. La existencia de esos casos y sus proporciones no se pudo constatar.

Distancias genéticas

La distancia genética entre dos poblaciones está dada en función del tiempo de separación del ancestro común, los tamaños (número de habitantes) y las migraciones. Las poblaciones pequeñas con bajas tasas de migración entre ellas tienden a divergir rápidamente. En el presente estudio se determinó la distancia genética F_{ST} de Reynolds entre pares de poblaciones.³⁰ Para ello se utilizaron las proporciones de los 20 apellidos más frecuentes de cada comunidad, resultando en un total de 1770 estimaciones pareadas ($n(n-1)/2$, donde n es el número de poblados). Se escogió la distancia de Reynolds porque considera los parámetros mencionados en tiempos de divergencia cortos como se observa en poblaciones latinoamericanas, en muchos casos con menos de 300 años de haber adoptado los apellidos europeos. Para visualizar las distancias en un plano cartesiano se realizó escalamiento multidimensional en dos dimensiones. Para la determinación de las distancias genéticas y el escalamiento multidimensional se utilizó el software GeDis ver. 2.0, de libre distribución en <http://www.ehu.es/~ggppegaj/javaes.html>.

RESULTADOS

La lista de los 10 apellidos más frecuentes en los cinco municipios (34 apellidos en total), tomando en cuenta los primeros y segundos apellidos, se muestra en el cuadro 1. El archivo con la lista de todos los apellidos en este estudio y sus frecuencias se puede descargar en: https://www.academia.edu/5524455/Apellidos_en_60_comunidades_de_Honduras. Llama la atención el hecho de que los apellidos más frecuentes de Trinidad no se presentan en la lista de los más frecuentes en los otros municipios, con la única excepción de López, el más ubicuo de todos apareciendo entre los 10 más frecuentes en los cinco municipios. Varios apellidos de la lista son compartidos por los tres municipios de predominio afrodescendiente, y unos pocos con Orica.

El cuadro 2 muestra los valores de los coeficientes de endogamia y diversos parámetros asociados a las frecuencias de apellidos. El municipio con los poblados más aislados fue Trinidad, con un α promedio de 20.47, y el que presentó las comunidades con mayor diversidad de apellidos fue Brus Laguna, con α promedio de 54.13. De igual manera Trinidad resultó ser el municipio más aislado, con un α total de 27.72, seguido de Orica (α total = 71.21). El municipio más diverso fue, por mucho, Brus Laguna con un α total de 118.05. En general, los tres departamentos costeros presentaron una mayor diversidad en comparación con los dos del interior del país, tanto en el promedio para las comunidades como en su totalidad.

Las comunidades más aisladas fueron El Diviso, El Corozal y la Huerta, todas pertenecientes al municipio de Trinidad, con valores de F_{ST} superiores a 0.04 (valores de α menores de 6.25). Mientras tanto las comunidades con una mayor diversidad de apellidos se encontraron en los municipios de predominio afrodescendiente, que en orden descendente de diversidad fueron Sico, Belén, Palacios, Brus Laguna, Playas de Ocotal, Las Champas u Ocotal, Iriona Puerto, Zambita y Río Plátano,

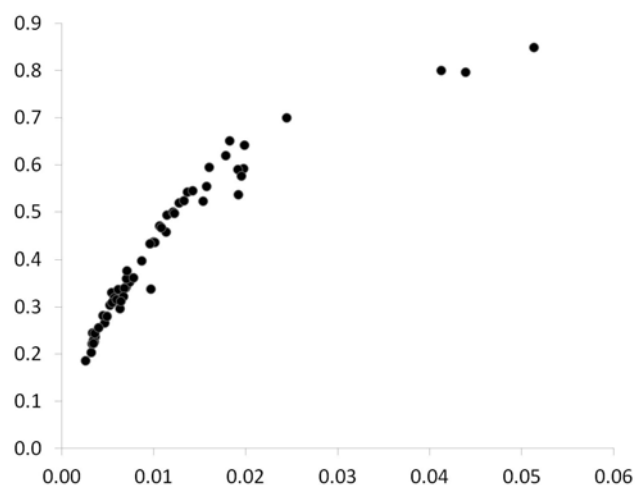
Cuadro 1. Diez apellidos más frecuentes en cada municipio.

Apellido	Brus Laguna	JFB	Iriona	Trinidad	Orica	Total
PAZ	0	0	0	2575	0	2575
LOPEZ	264	105	275	988	298	1930
FERNANDEZ	0	0	0	1679	0	1679
MARTINEZ	199	223	468	0	649	1539
RIVERA	0	0	0	1383	0	1383
RAPALO	0	0	0	1253	0	1253
PEREZ	0	0	0	1201	0	1201
FAJARDO	0	0	0	1126	0	1126
MEJIA	104	60	435	0	347	946
SABILLON	0	0	0	882	0	882
HERNANDEZ	0	80	230	0	414	724
CASTILLO	0	0	652	0	0	652
PINEDA	0	0	0	612	0	612
GUTIERREZ	0	0	0	574	0	574
ESCOTO	0	0	0	0	535	535
SUAZO	0	84	433	0	0	517
ALVAREZ	129	78	301	0	0	508
CRUZ	0	0	0	0	392	392
RUIZ	0	0	0	0	340	340
WOOD	324	0	0	0	0	324
LICONA	0	0	0	0	306	306
MURILLO	0	0	0	0	298	298
AVILA	0	0	0	0	290	290
RODRIGUEZ	0	0	259	0	0	259
BERNARDEZ	0	0	247	0	0	247
PADILLA	0	0	220	0	0	220
PAISANO	212	0	0	0	0	212
GONZALES	104	71	0	0	0	175
TRAPP	150	0	0	0	0	150
MILLER	135	0	0	0	0	135
VALERIANO	117	0	0	0	0	117
CASILDO	0	77	0	0	0	77
THOMAS	0	67	0	0	0	67
GREEN	0	59	0	0	0	59

JFB: Juan Francisco Bulnes

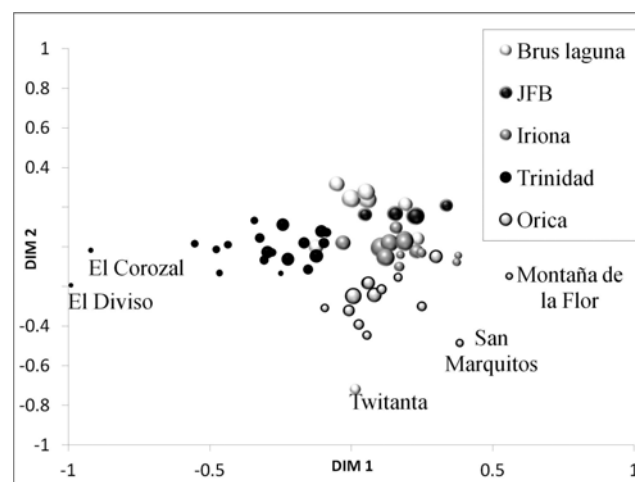
todas ellas con valores de F_{ST} inferiores a 0.004 (α mayores de 62.5). Es llamativo es hecho de que los apellidos de la comunidad de Twitanta, relativamente aislada y perteneciente al municipio de Brus Laguna, presenten mayor similitud con las comunidades de Orica.

Ninguna comunidad de los municipios pertenecientes al departamento de Gracias a Dios presentó valores positivos de F_{IS} . En el municipio de Iriona, cinco de las 13 comunidades que

**Figura 2.** Correlación entre el coeficiente F_{ST} (eje de las X) y el estimador B (eje de las Y).

lo conforman mostraron valores positivos. En estas comunidades se observó además valores comparativamente bajos de F_{ST} , lo que apunta a una probable coexistencia étnica acompañada de segregación. Curiosamente y contrario a la mayoría de las comunidades del municipio de Iriona, ninguna de ellas es considerada de filiación eminentemente garífuna.

Siete de los 20 poblados de Trinidad presentaron valores de F_{IS} positivos, siendo el más alto el correspondiente a El Carmen (0.0139), seguido de Cebadilla (0.0051) y Trinidad (0.0038). La Unión, la segunda comunidad en tamaño del municipio, mostró un F_{IS} positivo acompañado de un F_{ST} relativamente alto apuntando hacia homogeneidad y matrimonios endogámicos en esta población. En cambio Trinidad, la comunidad más importante del municipio y la más numerosa, mostró un F_{ST} relativamente bajo y F_{IS} positivo de 0.0038 evidenciando una mayor pluralidad genética que en la Unión, acompañada de estructuración.

**Figura 3.** Escalamiento multidimensional (dos dimensiones) de las distancias F_{ST} de Reynolds entre pares de comunidades. El área de un círculo es proporcional a la diversidad de apellidos en la comunidad que este representa. Se rotularon las comunidades más aisladas.

Cuadro 2. Coeficientes de endogamia y parámetros asociados en 60 comunidades de Honduras

COMUNIDAD	N	n	PI	B	FIT	FST	FIS	α	S
BARRA PATUCA ^a	941	374	0.0096	0.3300	0.0005	0.0055	-0.0050	45.82	0.1132
BELEN ^a	338	211	0.0237	0.2036	0.0015	0.0032	-0.0017	77.36	0.1692
BRUS LAGUNA ^a	1322	547	0.0523	0.2450	0.0016	0.0034	-0.0018	74.36	0.1206
COCOBILA ^a	370	188	0.0243	0.3037	0.0013	0.0053	-0.0040	47.40	0.1259
KUSWA APAIKA ^a	287	171	0.0732	0.2658	0.0037	0.0047	-0.0009	53.47	0.1790
LAS MARIAS ^a	177	123	0.0118	0.3373	0.0014	0.0061	-0.0048	40.69	0.2278
RIO PLATANO ^a	435	241	0.0161	0.2364	0.0011	0.0037	-0.0025	68.22	0.1634
TWITANTA ^a	311	193	0.0579	0.3377	0.0032	0.0097	-0.0065	25.76	0.1788
TOTAL ^a	4181	1093	0.0352	0.1720	0.0015	0.0021	-0.0006	118.05	0.0688
PROMEDIO ^a	523	256	0.0336	0.2824	0.0018	0.0052	-0.0034	54.13	0.1597
BATALLA ^b	587	170	0.0273	0.3402	0.0021	0.0069	-0.0049	36.00	0.0734
EL LIMONAL ^b	143	116	0.0420	0.2964	0.0017	0.0063	-0.0046	39.52	0.2393
IBANS ^b	518	275	0.0328	0.2816	0.0015	0.0045	-0.0031	55.55	0.1600
PALACIOS ^b	403	234	0.0496	0.2217	0.0013	0.0033	-0.0020	75.79	0.1618
PLAPLAYA ^b	271	169	0.0221	0.3190	0.0009	0.0057	-0.0049	43.52	0.1847
TOTAL ^b	1922	581	0.0338	0.1900	0.0016	0.0028	-0.0012	88.35	0.0754
PROMEDIO ^b	384	193	0.0348	0.2918	0.0015	0.0054	-0.0039	50.07	0.1638
CIRIBOYA ^c	287	81	0.0662	0.4937	0.0025	0.0115	-0.0091	21.78	0.0613
CUSUNA ^c	598	126	0.0619	0.5919	0.0044	0.0198	-0.0157	12.63	0.0492
EL CASTILLO ^c	319	149	0.1473	0.2809	-0.0001	0.0049	-0.0050	50.57	0.1201
IRIONA PUERTO ^c	304	197	0.0822	0.2264	0.0027	0.0036	-0.0009	70.36	0.1715
IRIONA VIEJO ^c	133	61	0.0150	0.5227	-0.0008	0.0154	-0.0164	16.26	0.1402
LAS CHAMPAS U OCOTALES ^c	839	281	0.1406	0.2295	0.0035	0.0035	0.0000	71.89	0.0712
PAYA ^c	283	142	0.1484	0.3092	0.0062	0.0055	0.0007	45.29	0.1450
PLAYAS DE OCOTALES ^c	237	161	0.1983	0.2225	0.0119	0.0034	0.0085	72.61	0.1874
PUNTA DE PIEDRA ^c	525	129	0.0608	0.5943	0.0018	0.0160	-0.0144	15.59	0.0697
SAN JOSE DE LA PUNTA ^c	419	112	0.0525	0.4706	0.0035	0.0106	-0.0072	23.48	0.0760
SANGRELAYA ^c	914	183	0.0481	0.3425	0.0022	0.0070	-0.0049	35.58	0.0443
SICO ^c	1081	375	0.1230	0.1858	0.0061	0.0026	0.0035	95.09	0.0793
ZAMBITA ^c	606	260	0.1485	0.2442	0.0053	0.0036	0.0017	69.15	0.0980
TOTAL ^c	6545	757	0.1005	0.2271	0.0041	0.0032	0.0009	78.99	0.0225
PROMEDIO ^c	503	174	0.0995	0.3626	0.0039	0.0083	-0.0044	46.18	0.1010
CEBADILLA ^d	393	82	0.0967	0.5187	0.0178	0.0128	0.0051	19.53	0.0414
CHIMIZALES ^d	117	52	0.1026	0.5901	0.0190	0.0192	-0.0001	13.03	0.1171
EL CARMEN ^d	500	96	0.1360	0.5762	0.0332	0.0196	0.0139	12.78	0.0461
EL COROZAL ^d	1023	92	0.0958	0.7962	0.0365	0.0439	-0.0077	5.69	0.0210
EL DIVISO ^d	426	47	0.0798	0.8484	0.0494	0.0513	-0.0020	4.87	0.0208
EL PLAN DEL NEGRO ^d	524	104	0.1136	0.3975	0.0106	0.0087	0.0019	28.72	0.0315
EL RODEO ^d	350	79	0.1400	0.6190	0.0157	0.0178	-0.0022	14.02	0.0430
EL TIGRE ^d	579	85	0.1209	0.6507	0.0166	0.0183	-0.0017	13.70	0.0257
EL TUMBO ^d	170	58	0.0659	0.4577	0.0048	0.0114	-0.0066	22.02	0.0658

Continúa....

Continúa...

LA HUERTA ^d	522	52	0.0556	0.8000	0.0393	0.0413	-0.0020	6.06	0.0197
LA UNION ^d	1221	127	0.0704	0.6418	0.0203	0.0199	0.0004	12.59	0.0178
LAS DELICIAS ^d	157	61	0.1529	0.5000	0.0093	0.0121	-0.0029	20.60	0.0828
MATASANALES ^d	181	68	0.1326	0.3521	-0.0002	0.0074	-0.0076	33.80	0.0592
PINABETE O LOMA LIMPIA ^d	205	49	0.0829	0.5420	0.0105	0.0137	-0.0032	18.28	0.0407
QUEBRADA HONDA ^d	182	66	0.1484	0.4362	0.0113	0.0100	0.0014	25.08	0.0861
SAN FRANCISCO ^d	256	43	0.0898	0.6994	0.0166	0.0245	-0.0081	10.21	0.0327
SANTA ROSITA ^d	371	124	0.2453	0.3594	0.0084	0.0071	0.0014	35.44	0.0737
TASCALAPA ^d	233	96	0.2318	0.3155	0.0056	0.0061	-0.0005	41.30	0.1019
TEMBLOR ^d	601	138	0.1864	0.3394	0.0061	0.0068	-0.0007	36.54	0.0450
TRINIDAD ^d	4476	374	0.0882	0.3768	0.0109	0.0071	0.0038	35.08	0.0143
TOTAL ^d	12487	512	0.1096	0.4323	0.0179	0.0090	0.0090	27.72	0.0075
PROMEDIO ^d	624	95	0.1218	0.5409	0.0171	0.0179	-0.0008	20.47	0.0493
EL ENCINO ^e	326	130	0.2117	0.3156	0.0068	0.0060	0.0008	41.78	0.1029
EL MATAPALO ^e	223	60	0.2287	0.4354	0.0042	0.0101	-0.0060	24.68	0.0456
EL NANCE ^e	181	77	0.1436	0.5446	-0.0006	0.0142	-0.0151	17.56	0.1250
EL NARANJO ^e	307	94	0.2443	0.3618	0.0064	0.0078	-0.0014	31.97	0.0557
EL TABLON ^e	240	74	0.2060	0.4966	0.0034	0.0123	-0.0089	20.37	0.0661
GUATEMALITA ^e	1125	141	0.1956	0.4670	0.0093	0.0108	-0.0015	23.06	0.0251
LA JOYA DEL QUEBRACHO ^e	437	92	0.1762	0.3225	0.0034	0.0067	-0.0034	37.09	0.0276
ORICA ^e	2148	321	0.1625	0.2556	0.0035	0.0040	-0.0006	62.01	0.0274
PIEDRAS GORDAS ^e	320	87	0.2281	0.3122	0.0030	0.0064	-0.0035	38.90	0.0441
RIO ARRIBA ^e	173	56	0.2659	0.5233	0.0035	0.0133	-0.0099	18.79	0.0933
SAN CRISTOBAL O EL OCOTAL ^e	278	89	0.2050	0.4329	0.0055	0.0096	-0.0041	25.99	0.0601
SAN FRANCISCO DE ORICA ^e	851	187	0.1845	0.2796	0.0029	0.0050	-0.0021	50.49	0.0395
MONTAÑA DE LA FLOR ^e	528	85	0.2008	0.5368	0.0126	0.0192	-0.0067	13.02	0.0263
SAN MARQUITOS ^e	468	122	0.1603	0.5540	0.0025	0.0158	-0.0134	15.84	0.0557
TOTAL ^e	7605	460	0.1870	0.2163	0.0052	0.0035	0.0017	71.21	0.0100
PROMEDIO ^e	543	115	0.2009	0.2009	0.0048	0.0101	-0.0053	30.11	0.0567

a: Municipio de Brus Laguna; b: Juan Francisco Bulnes; c: Iriona; d: Trinidad; e: Orica; N: número de votantes; n: número de diferentes apellidos; PI: proporción de hijos ilegítimos.

En Orica, El Encino fue la única comunidad con un F_{IS} positivo, lo que evidencia relativa homogeneidad de las poblaciones con evitación de la endogamia en el resto del municipio.

Los valores de F_{ST} contra los del estimador B para las comunidades se muestran en la figura 2. Se encontró una alta correlación lineal (0.9181) entre ambos conjuntos de valores, lo que confirma el hecho de que el estimador B podría ser utilizado en lugar de F_{ST} para algunos fines prácticos.

En cuanto a la ilegitimidad de los hijos, ambos municipios del departamento de Gracias a Dios presentaron tasas bajas (3.5% para Brus Laguna y 3.4% para Juan Francisco Bulnes), mientras que Iriona y Trinidad presentaron tasas intermedias próximas al 10%. En Orica se observó la mayor tasa de los

cinco municipios con un 18.7%. Vale la pena recalcar que estas cifras deben ser tomadas con cautela puesto que pueden estar influidas por costumbres locales en la asignación de apellidos.

La matriz de distancias genéticas entre comunidades se visualizó mediante escalamiento multidimensional en dos dimensiones (figura 3). Se observa el agrupamiento de los poblados en cúmulos correspondientes a cada municipio, con cierto grado de solapamiento. Las comunidades ubicadas hacia la periferia son las más aisladas del resto. Esto no es evidencia de aislamiento en términos absolutos, sino únicamente con relación a las comunidades estudiadas. El Corozal y El Diviso, las comunidades con los valores de F_{ST} más altos, resultaron ser también las más separadas de las demás.

DISCUSIÓN

Los países latinoamericanos, en general, contienen una gran riqueza étnica determinada por la mezcla tricontinental que tuvo lugar durante la conquista y colonia entre los siglos XVI al XIX. La composición a partir de población caucásica procedente principalmente de España y secundariamente del Reino Unido y otros países europeos, afrodescendiente originaria de África del Oeste, e indoamericana autóctona, varía ampliamente de región en región y de país en país. Términos como "mestizo", "ladino", "latinoamericano", "afrodescendiente" o "afroamericano" se aplican por igual a un gran rango de poblaciones, heterogéneas respecto a las proporciones y a la dinámica de la contribución genética a partir de las tres poblaciones parentales, por lo que la cultura, las costumbres y la composición genética pueden variar ampliamente en un mismo territorio.³¹⁻³³

El Almirante Cristóbal Colón tocó tierra hondureña en su cuarto y último viaje en Punta Caxinas o Cabo de Honduras (Actualmente Punta Castilla), sitio de entrada al país de los primeros colonizadores. Las inmigraciones europeas iniciales entraron por esa localidad, luego por el puerto de La Ceiba y finalmente por Puerto Cortés. Todos estos puertos se encuentran ubicados a lo largo de la costa Atlántica. Los estudios sobre la difusión de apellidos en Honduras revelan un poblamiento principal del territorio de oeste a este y de norte a sur a partir de los sitios de entrada más importantes, probablemente Puerto Cortés y la frontera con Guatemala.³⁴ Los pobladores de las comunidades étnicas indígenas y afrodescendientes adoptaron los apellidos españoles por lo que la isonimia solo revela la estructura y la dinámica de las poblaciones étnicas en territorio hondureño desde los tiempos de la colonia hasta el presente, dependiendo del momento de la interacción entre europeos y autóctonos.

A manera de ejemplo de lo anterior, la formación de la etnia garífuna es compleja, surgiendo de la fusión de negros africanos con indios arawacos en la isla de Saint Vincent, en las Antillas Menores. Sin embargo, el estudio de apellidos en esta etnia solo nos revela sus características poblacionales a partir de la llegada al puerto de Trujillo en 1798 puesto que los apellidos fueron adoptados en Honduras.²¹ Un efecto importante de este hecho es que puede que la variabilidad encontrada en los estudios isonímicos no revele la verdadera variabilidad genética producto de las mezclas multiétnicas, eso, porque la mayoría de los apellidos fueron impuestos unilateralmente por el componente europeo. Así, los estudios poblacionales de isonimia no substituyen del todo a los genéticos, pero sí los complementan y permiten una primera aproximación, de manera sencilla y barata, a la estructura genética de las poblaciones.

Municipio de Trinidad

Los viajes de Cristóbal Colón coincidieron con la huida de los judíos sefarditas de la península Ibérica, perseguidos por la Santa Inquisición. Desde el siglo XVI en adelante muchas colonias judías se asentaron a lo largo del continente americano.^{35,36} Tal vez Honduras no haya sido la excepción. Se cree que los

judíos que arribaron a territorio hondureño, la mayoría criptojudíos, es decir, convertidos al catolicismo pero que seguían secretamente las costumbres y ritos judíos, se fusionaron y fueron asimilados por la población general en todo el país perdiendo su identidad casi por completo.³⁷ El municipio de Trinidad fue fundado a finales del siglo XVIII (supuestamente) por un grupo de judíos sefarditas provenientes de la ciudad de Chiquimula, en la vecina Guatemala.³⁸ Según narran algunos descendientes de los fundadores de Trinidad entrevistados, sus padres, y sus abuelos antes que ellos, seguían tradiciones de probable origen judío tal como el abstenerse de comer carne de cerdo, o la colocación de una cinta roja en la muñeca o el tobillo izquierdo de los niños pequeños para evitar el "mal de ojo", costumbre diseminada en todo Honduras que tiene su origen en el *Kabbalah* y aun hoy observamos en algunos de nuestros pacientes. Actualmente varios municipios del departamento de Santa Bárbara son considerados de ascendencia sefardita.

Aunque se sabe que los aislamientos genéticos no son excepcionales sino más bien abundantes en el mundo, como se ha comentado anteriormente su identificación continúa teniendo importancia en el ámbito de la salud pública puesto que bajo esas condiciones la ocurrencia de enfermedades de herencia recesiva se ve aumentada.^{39,40} En la cultura popular hondureña se ha calificado a los municipios de ascendencia caucásica ubicados en el departamento de Santa Bárbara como aislamientos genéticos altamente endogámicos, sin embargo hasta el momento ha existido escasa evidencia médica que lo confirme y el respaldo de esta afirmación es anecdótico. Por ejemplo, los oriundos de Trinidad suelen decir, a modo de broma, que en su pueblo "hay un loco en cada familia", haciendo alusión a la alta prevalencia de padecimientos caracterizados por retraso mental atribuido a los matrimonios entre familiares cercanos. Al respecto, el presente estudio confirma el aislamiento tanto de los lugares poblados dentro del municipio como del municipio en su totalidad, demostrado por valores altos de F_{ST} . Una evidencia adicional de aislamiento (bajas proporciones de inmigración) está dada por los valores correspondientes a la proporción de apellidos singulares tanto en cada poblado como en el municipio, los más bajos de los cinco municipios estudiados. La conducta endogámica que observamos en las comunidades de Trinidad a partir de valores elevados de F_{IT} quizá esté acorde con las costumbres de muchos sefarditas en Latinoamérica, quienes se integraron completamente a la vida económica y social en los diferentes países pero intentaron preservar la cohesión y la identidad judía por medio de los matrimonios consanguíneos.⁴¹

Los Miskitos

En relación a las poblaciones afrodescendientes, en Honduras existen dos troncos principales: los misquitos, habitantes de la región del departamento de Gracias a Dios que constituye la Moskitia Hondureña, y los garífunas (o garinagu en plural) habitantes del resto de la costa caribeña.

La etnia misquita se originó en el siglo XVII cuando dos embarcaciones con un cargamento de negros africanos que

formaba parte del comercio de esclavos se hundieron cerca del Cabo de Gracias a Dios, en la costa atlántica oriental de Honduras. Los africanos se mezclaron con los indios tawakas, descendientes de los chibchas sudamericanos. El nuevo grupo se convirtió en el Zambo-Misquito. Desde el Cabo de Gracias a Dios la población se expandió, dominando a otros grupos indígenas, en muchos casos fusionándose con ellos, y poblando las costas y las riveras de los ríos del territorio conocido en la actualidad como la Moskitia hondureña y nicaragüense. Pero la formación de la etnia debió ser más bien compleja. Sumada a la contribución africana e indoamericana, otras contribuciones menores al acervo genético misquito incluyen a los españoles, creoles, sirios, chinos y (especialmente) los ingleses.^{42,43}

En los municipios de la Moskitia se observó la mayor variabilidad de apellidos (valores altos de α , probablemente debido a la contribución inglesa) y la menor proporción de hijos ilegítimos. Los apellidos de origen inglés se encontraron únicamente en las comunidades afrodescendientes, lo que es evidencia de un componente genético anglosajón importante. Los dos municipios de la Moskitia estudiados aquí mostraron una fuerte evitación de la endogamia, sin aparente tendencia a la segregación racial. Esto, a pesar de que el municipio de Juan Francisco Bulnes es zona de confluencia misquita y garífuna. El sitio limítrofe se encuentra entre Plaplaya —la más oriental de las comunidades garífunas en Honduras— e Ibans, de filiación miskita. Aquí está ubicada Lasa Pulan, un área de tierra fértil objeto de conflicto entre ambas etnias.⁴⁴ Por otra parte históricamente los garinagu y los miskitos de Juan Francisco Bulnes han convivido pacíficamente en esa zona por casi 200 años. La etnia garífuna se ha caracterizado, desde su formación, por adquirir las costumbres propias de las poblaciones autóctonas,⁴⁵ y los valores negativos de F_{IT} sugieren fusión con los miskitos (y con los integrantes de otras etnias) en los poblados, con tendencia a la exogamia. La alta diversidad de apellidos en los municipios de Gracias a Dios es evidencia de multiethnicidad.

Municipio de Iriona

La etnia garífuna ha sido quizá la más estudiada en Honduras con respecto a su estructura y dinámica poblacional mediante marcadores genéticos clásicos, del ADN, y frecuencias de apellidos, así como con respecto a sus costumbres.^{21,26,45-52} Se trata de un grupo afrodescendiente que llegó a tierras hondureñas hace un poco más de 200 años después de pasar por dos cuellos de botella poblacionales, y que desde entonces ha experimentado una enorme expansión demográfica. Aunque se ha reconocido en la literatura cierta tendencia a los apareamientos consanguíneos en los garinagu —especialmente entre parientes por la línea materna debido a sus costumbres matrilocales y matrifocales— los datos mostrados aquí sugieren evitación de la endogamia en los poblados eminentemente garífunas de Iriona con probable segregación y endogamia en las comunidades mixtas (compartidas con mestizos), y una proporción de hijos ilegítimos mayor que en las comunidades misquitas. En este caso particular los valores de F_{IS} deben ser tomados con

reserva puesto que en una comunidad matrifocal con abundancia de matrimonios entre parientes por la línea materna (pero no por la paterna), en los que rara vez la pareja comparte el mismo primer apellido, podrían estar subestimados.

En estudios anteriores se ha podido constatar la mayor diversidad genética y de apellidos en la comunidad de Iriona en relación con otros poblados garífunas, lo que es quizá el resultado de la gran influencia miskita dada por la cercanía geográfica con esa etnia.^{21,26}

Municipio de Orica

Los valores altos de F_{ST} en las comunidades de Orica las convierte en aislamientos genéticos, sin embargo esos valores no son tan elevados como los correspondientes al Municipio de Trinidad. El municipio de Orica es en su mayor parte mestizo pero también cuenta con una amplia comunidad indígena, especialmente en Montaña de la Flor.⁵³ Durante el tiempo de la conquista y colonia los españoles se encargaron de reducir las poblaciones indígenas confinándolas a pequeños poblados y poniendo en marcha el proceso de “aclaramiento” o mestizaje. Muchos indígenas huyeron de las tierras fértiles de los valles, acaparadas por los españoles, dispersándose por el territorio nacional o asentándose en las tierras altas donde aún subsisten muchos poblados con grados variables de pureza racial. Los Tolupanes o Jicaques, en especial, fueron víctimas de esclavismo y maltrato, y aun hoy en día sufren la explotación laboral por parte de ladinos, así como del olvido gubernamental.²³

La comunidad de Montaña de la Flor resultó ser la más aislada del municipio, lo que se infiere tanto por su elevado F_{ST} como por la distancia genética, que la separa claramente del resto de las comunidades. Su historia se remonta a 1929 cuando el gobierno de Honduras donó 3200 hectáreas de terreno a varias familias Tolupanes que huían de la explotación laboral. Desde entonces han permanecido en aislamiento relativo, con escaso contacto con los mestizos.⁵⁴

Quizá el hallazgo más importante en el municipio de Orica es la alta proporción de hijos ilegítimos en todas las comunidades. La ilegitimidad es un fenómeno social más que demográfico, y su estimación es de importancia para entender las actitudes colectivas hacia las conductas morales en el matrimonio y la paternidad, por su posible repercusión en el estatus socioeconómico, y porque influye sobre la tasa de fertilidad cuando esta se calcula relacionando el número de nacimientos en un año con el número de matrimonios.⁵⁵⁻⁵⁷ La alta tasa de ilegitimidad en Orica podría estar relacionada con un bajo estatus socioeconómico y promiscuidad sexual, como se ha observado en otras poblaciones.⁵⁸ Suazo y Caballero observaron una marcada conducta machista con multiplicidad de parejas sexuales por parte de los hombres en la población general de Honduras, especialmente la correspondiente a regiones rurales de pensamiento tradicional, lo que se ve reflejado en la paternidad irresponsable y la ilegitimidad.⁵⁹ Es muy probable que sea este el patrón que observamos en las comunidades del municipio de Orica.

Apellidos más frecuentes

La distribución de apellidos en las diferentes regiones de América Latina obedece a cuellos de botella, i.e. efectos fundadores de los apellidos españoles. En ese sentido los apellidos más frecuentes en una región, de la misma manera que las variantes alélicas más frecuentes, corresponden con alta probabilidad a los fundadores y no reflejan necesariamente la distribución de la población parental, en este caso la española. En el ámbito genético el resultado de los cuellos de botella poblacionales es el posible aumento de alelos deletéreos por azar, y no por las fuerzas selectivas que actúan sobre los genes no neutros.^{60,61}

Al parecer, el poblamiento del territorio hondureño durante la conquista y colonia fue relativamente homogéneo, lo que se ve reflejado en los apellidos más frecuentes compartidos en poblaciones alejadas y disímiles, como las afrodescendientes de la costa Atlántica y las mestizas/amerindias de Orica. Esta distribución no se aleja mucho de la encontrada en el territorio nacional como un todo (el listado de los 50 apellidos más frecuentes en Honduras se puede descargar en internet desde <http://web.unife.it/utenti/alberto.carrieri/ricerca.htm>).³⁴ Por ejemplo, el apellido Martínez se encuentra dentro de los primeros diez en las cinco poblaciones –excepto Trinidad– y es el tercero en frecuencia a nivel nacional. Sin embargo el caso de Trinidad es diferente ya que los apellidos fundadores difieren de manera notable del resto de los municipios estudiados. Entre estos se destacan Paz, Fernández, Rivera, Rápalo, Pérez, Fajardo, Sabillón, Pineda y Gutiérrez, todos ellos representados en todo Honduras en proporciones menores. Otros apellidos de importancia (confirmado por análisis de componentes principales no mostrado aquí) con una alta ocurrencia en el núcleo poblacional principal de Trinidad pero con una alta varianza en el resto de los municipios estudiados, son Castellanos, García, Moreno, Mancía, Paredes, Rápalo y Caballero. De hecho, estos son los que exhibieron la varianza más alta de los 2014 diferentes apellidos analizados.

Si bien es cierto que el poblamiento de un territorio es usualmente complejo, el análisis de las frecuencias de apellidos arroja luz sobre los patrones de los principales movimientos poblacionales. Por ejemplo, la alta varianza de los apellidos de Trinidad en el resto de las poblaciones sugiere que el poblamiento principal de este municipio se dio a partir de un grupo de origen español diferente que se asentó en el occidente del país y desde allí difundió al resto de Honduras. Una excepción entre los apellidos fundadores de Trinidad es López, que se observa en una alta frecuencia en los cinco municipios y ocupa el segundo lugar en frecuencia en el país. Es posible que el apellido López sea polifilético y el de Trinidad pertenezca a una rama diferente al del resto de la nación.

En Iriona se encuentran sobrerrepresentados los apellidos Castillo, Suazo, Álvarez, Rodríguez, Bernárdez y Padilla; con la excepción de este último, todos se encuentran en alta proporción en la mayoría de comunidades garífunas.²¹ Entre los miskitos sobresalen Wood, Paisano, Gonzales, Trapp, Miller y Valeriano, siendo tres de ellos de origen anglosajón, reflejando la fracción genética inglesa de la etnia.

Todos los apellidos con una frecuencia alta en etnias específicas pero baja en la población general, tienen una función similar a los alelos raros o en muy baja proporción en los *loci* genéticos. Una variante rara se podría encontrar en una alta proporción en alguna determinada población debido al efecto fundador o a la deriva génica, constituyéndose en un marcador de ancestría. Así, si encontramos un individuo que lo tiene la probabilidad de que pertenezca a dicha población es muy elevada.⁶² En ese sentido, algunos médicos solemos jugar a identificar la procedencia de nuestros pacientes basándonos en sus apellidos, y a los genetistas los apellidos nos dan pistas sobre la procedencia de los antepasados de un paciente con alguna patología de herencia mendeliana, lo que es un elemento adicional para el diagnóstico si se conocen las poblaciones con alta prevalencia.

El presente trabajo hace notar la enorme riqueza informativa escondida en la ingente cantidad de datos almacenados en forma masiva en los registros electorales y civiles, los que hoy en día pueden ser analizados incluso a nivel de país o de continente, lo que a su vez ha sido posible gracias a los avances en la capacidad de almacenamiento y procesamiento de la información. En ese sentido, al igual que otros estudios que utilizan el método de isonimia, reúne las herramientas matemáticas que permiten el análisis de apellidos para la determinación de parámetros poblacionales de utilidad en diferentes campos de la biomedicina, especialmente en comunidades rurales aisladas o de difícil acceso. Por otro lado no pretende ser un análisis exhaustivo de las costumbres matrimoniales y migratorias, del estatus socioeconómico, o de la demografía de las comunidades estudiadas, por lo que necesita ser complementado con estudios históricos, genéticos y socioculturales. Además, queda aún por realizar la ardua tarea de identificar y determinar la prevalencia de las diferentes patologías genéticas que pudieran aquejar a los pobladores.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Abogado Carlos Humberto Arita Mejía por facilitar la base de datos del Tribunal Supremo Electoral para este estudio; a los descendientes de los fundadores de Trinidad que aportaron valiosas observaciones; y al señor Saúl Jiménez Rivera por facilitar su copia de la carta sobre los bienes pertenecientes a Yanuario Fajardo y Benita Paredes.

REFERENCIAS

1. Ten Kate LP, Al-Gazali L, Anand S, Bittles A, Cassiman JJ, Christianson A, et al. Community genetics. Its definition.. J Community Genet. [Revista en internet]. 2010[Consultada el 20 de diciembre de 2013];1:19–22. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3063846/>
2. Palmer LJ, Cardon LR. Shaking the tree: mapping complex disease genes with linkage disequilibrium. Lancet. 2005;366(9492):1223-1234.
3. Unoki H, Takahashi A, Kawaguchi T, Hara K, Horikoshi M, Andersen G, et al. SNPs in KCNQ1 are associated with susceptibility to type 2 diabetes in East Asian and European populations. Nat Genet. 2008;40(9):1098-1102.
4. Rannala B. Finding genes influencing susceptibility to complex diseases in the post-genome era. Am J Pharmacogenomics. [Revista en internet]. 2001[Consultada el 20 de diciembre de 2013];1(3):203-21. Disponible en: <http://www.rannala.org/reprints/2001/Rannala2001a.pdf>
5. Vitart V, Carothers AD, Suffolk R. Increased level of linkage disequilibrium in rural compared to urban communities: a factor to consider in association-study design. Am J Hum Genet. 2005;76(5):763-772.
6. Boattini A, Griso C, Pettener D. Are ethnic minorities synonymous for genetic isolates? Comparing Walser and Romance populations in the Upper Lys Valley (Western Alps). J Anthropol Sci. [Revista en internet]. 2011[Consultada el 20 de diciembre de 2013];89:161-173. Disponible en: <http://www.isita-org.com/jass/contents/2011vol89/e-pub/21757790.pdf>
7. Bittles AH. Consanguinity and its relevance to clinical genetics. Clin Genet. 2001;60(2):89-98.
8. Bamshad MJ, Wooding S, Watkins WS, Ostler CT, Batzer MA, Jorde LB. Human population genetic structure and inference of group membership. Am J Hum Genet. [Revista en internet]. 2003[Consultada el 20 de diciembre de 2013];72(3):578-589. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002929707605746>
9. Basu A, Mukherjee N, Sangita R, Sengupta S, Banerjee S, Chakraborty M, et al. Ethnic India: a genomic view, with special reference to peopling and structure. Genome res. [Revista en internet]. 2003[Consultada el 20 de diciembre de 2013];13(10):2277-2290. Disponible en: <http://genome.cshlp.org/content/13/10/2277.full>
10. Holsinger KE, Weir BS. Genetics in geographically structured populations: defining, estimating and interpreting FST. Nat Rev Genet. [Revista en internet]. 2009 [Consultada el 20 de diciembre de 2013];10(9):639-650. Disponible en: <https://wiki.helsinki.fi/download/attachments/48865426/Population+differentiation.pdf>
11. Denic S, Naglekerke N, Agarwal MM. On some novel aspects of consanguineous marriages. Pub Health Genomics. 2011;14(3):162-168.
12. Shawky RM, Elsayed SM, Zaki ME, Nour El-Din SM, Kamal FM. Consanguinity and its relevance to clinical genetics. Egypt J Med Hum Genet. [Revista en internet]. 2013[Consultada el 20 de diciembre de 2013];14(2):157–164. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S110863013000037>
13. Von Gleich U, Gálvez E. Pobreza étnica en Honduras. [en internet]. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo; 1999. [Consultada el 20 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd47/etnica.pdf>
14. Plata Zelaya, JA. Estimaciones de la Población e Índice de Primacía de las ciudades principales de Honduras, 2001-2015. Población y Desarrollo-Argonautas y caminantes. [Revista en internet]. 2013[Consultada el 20 de diciembre de 2013];8:95-103. Disponible en: <http://www.lamjol.info/index.php/PDAC/article/view/922/728>
15. Flores Fonseca MA. Migración interna intermunicipal de Honduras. [en internet]. Tegucigalpa: Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales; 2005. [Consultada el 20 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://poblacionydesarrolloenhonduras.files.wordpress.com/2011/03/migracion3b3n-intermunicipal.pdf>
16. Crow JF, Mange AP. Measurements of inbreeding from the frequency of marriages between persons of the same surnames. Eugen Quart. 1965;12(4):199-203.
17. Yasuda N, Morton NE. Studies on human population structure. En: Third International Congress of Human Genetics. Ed. Crow JF, Neel JV. Baltimore: Johns Hopkins Press 1967. pp249–265.
18. Yasuda N, Furusho T. Random and nonrandom inbreeding revealed from isonymy study. I. Small cities in Japan. Am J Hum Genet. [Revista en internet]. 1971[Consultada el 20 de diciembre de 2013];23:303–316. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1706732/pdf/ajh00369-0071.pdf>
19. Yasuda N, Cavalli-Sforza LL, Skolnick M, Moroni A. The evolution of surnames: an analysis of their distribution and extinction. Theor Pop Biol. 1974;5:123-142.
20. Herrera-Paz EF, Mejía DA. Apellidos en Gracias a Dios: Estructura poblacional y patrones de residencia inferidos por el método de isonimia. La Honduras Valiente [internet]. [Actualizada el 9 de setiembre de 2010; consultada el 20 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://lahonduras-valiente.blogspot.com/2010/09/investigacion-apellidos-moskitia.html>
21. Herrera Paz EF. Apellidos e isonimia en las comunidades garífunas de la costa atlántica de Honduras. Rev Med Inst Mex [Revista en internet]. Seguro Soc. 2013[Consultada el 20 de diciembre de 2013];51(2):150-7. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_multicategories&view=article&id=2038:apellidos-isonimia&catid=776:ap&Itemid=769
22. Amaya Banegas JA. Los Judíos en Honduras. Tegucigalpa: Editorial Guaymurás ; 2000.
23. Rivas RD. Pueblos Indígenas y Garífuna de Honduras. Tegucigalpa: Editorial Guaymurás; 2000.
24. Vergara C, Caraballo L, Mercado D, Jimenez S, Rojas W, Rafaels N, et al. African ancestry is associated with risk of asthma and high total serum IgE in a population from the Caribbean Coast of Colombia. Hum genet. 2009;125(5-6):565-579.
25. Wright S. The genetical structure of populations. Ann Eugen. 1949;15:323-354.
26. Herrera Paz EF, Matamoros M, Carracedo A. The Garífuna (Black Carib) people of the Atlantic coasts of Honduras: Population dynamics, structure, and phylogenetic relations inferred from genetic data, migration matrices, and isonymy. Am J Hum Biol. 2010;22(1):36-44.
27. Scapoli C, Mamolini E, Carrieri A, Rodríguez-Larralde A, Barrai I. Surnames in Western Europe: A comparison of the subcontinental populations through isonymy. Theor Popul Biol. 2007;71(1):37-48.
28. Bedoya G, García J, Montoya P, Rojas W, Amézquita ME, Soto I et al. Análisis de isonimia entre poblaciones del noroeste de Colombia. Biomédica. 2006;26(4):538-545.
29. Relethford JH. Estimate of kinship and genetic distance from surnames. Hum Biol. 1988;60(3):475-492.
30. Reynolds J, Weir BS, Cockerham CC. Estimation for the coancestry coefficient: basis for a short-term genetic distance. Genetics. [Revista en internet]. 1983 [Consultada el 20 de diciembre de 2013];105:767-779. Disponible en: <http://www.genetics.org/content/105/3/767.short>
31. Curtin P. 1969. The Atlantic Slave Trade: A Census. Madison, WI: University of Wisconsin Press.
32. Wang S, Ray N, Rojas W, Parra MV, Bedoya G, Gallo C et al. Geographic patterns of genome admixture in Latin American Mestizos. PLoS Genet. [Revista en internet]. 2008 [Consultada el 20 de diciembre de 2013];4:e1000037. Disponible en: <http://www.plosgenetics.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pgen.1000037>
33. Via M, Gignoux CR, Roth LA, Fejerman L, Galanter J, Choudhry S, et al. History shaped the geographic distribution of genomic admixture on the island of Puerto Rico. PLoS ONE. [Revista en internet]. 2011 [Consultada el 20 de diciembre de 2013];6: e16513. Disponible en: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0016513>
34. Herrera Paz EF, Scapoli C, Mamolini E, Sandri M, Carrieri A, Rodríguez-Larralde A, et al. Surnames in Honduras. A study of the population of Honduras through isonymy. Ann Hum Genet. En imprenta.
35. Carvajal-Carmona LG, Soto ID, Pineda N, Ortiz-Barrientos D, Duque C, Ospina-Duque J, et al. Strong Amerind/white sex bias and a possible Sephardic contribution among the founders of a population in northwest Colombia. Am J Hum Genet. [Revista en internet]. 2000 [Consultada el 20 de diciembre de 2013];67(5):1287-1295. Disponible en: <http://www.scienc>

- cedirect.com/science/article/pii/S0002929707629565
36. Bejarano M. Sephardic Communities in Latin America—Past and Present. *Judaica Latinoamericana*. [Revista en internet]. 2005[Consultada el 20 de diciembre de 2013];9-26. Disponible en: http://www.prolades.com/urban_lam/buenos_aires/bejarano_sephardic_communities_lam.pdf
 37. Villalobos Z, Villalobos J, Colina VL. Migraciones Judías en Centroamérica y el Caribe: Proyección Epidemiológica de la Enfermedad de Gaucher. *Vitae: Academia Biomédica Digital*. [Revista en internet]. 2011.[Consultada el 20 de diciembre de 2013];45:3-8. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/request?va11004>
 38. Anariba M, Rosa F, Stanley I. 1994. Síntesis Monográfica del Municipio de Trinidad, Santa Bárbara. San Pedro Sula, Honduras.
 39. Pattaro C, Marroni F, Riegler A, Mascalzoni D, Pichler I, Volpato CB, et al. The genetic study of three population microisolates in South Tyrol (MI-CROS): study design and epidemiological perspectives. *BMC Med Genet*. [Revista en internet]. 2007[Consultada el 20 de diciembre de 2013]; 8(1):1-15. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1186/1471-2350-8-29/fulltext.html>
 40. Arcos Burgos M, Muenke M. Genetics of population isolates. 2002;*Clin Genet*:61:233–247.
 41. Bejarano. A mosaic of fragmented identities: The Sephardim in Latin America. In: Bokser Liwerant J, Ben-Rafael E, Gorny Y, Rein R., eds. *Identities in an Era of Globalization and Multiculturalism: Latin America in the Jewish World*. Vol.8. s.: Brill Academic Pub; 2008. pp 267.
 42. Conzemius E. *Ethnographical Survey of the Miskito and Sumu Indians of Honduras and Nicaragua*. Washington D.C.: U.S. Govt. Print. Off; 1932.
 43. Ibarra E. La complementariedad cultural en el surgimiento de los grupos Zambos del Cabo de Gracias a Dios, en la Mosquitia, durante los siglos XVII y XVIII. *Revista de Estudios Sociales*. [Revista en internet]. 2007[Consultada el 20 de diciembre de 2013];26:105-115. Disponible en Internet en: <http://res.uniandes.edu.co/view.php/256/1.php>
 44. Mollett S. Race and natural resource conflicts in Honduras: The Miskito and Garifuna struggle for Lasa Pulan. *Lat Am Res Rev*. [Revista en internet]. 2006 [Consultada el 20 de diciembre de 2013];41(1):76-101. Disponible en: <http://lasa-4.univ.pitt.edu/LARR/prot/fulltext/vol41no1/Mollett.pdf>
 45. Andrade-Coelho RG. *Los Negros Caribes de Honduras*, 2ª. ed. Tegucigalpa: Editorial Guaymurás;2002.
 46. Crawford MH, Gonzales NL, Schanfield MS, Dykes DD, Skradski K, Polesky HF. The Black Caribs (Garifuna) of Livingston, Guatemala: Genetic markers and admixture estimates. *Hum Biol*. 1981;53:87–103.
 47. Crawford MH, Dykes DD, Skradsky K, Polesky HF. Blood group, serum protein, and red cell enzyme polymorphisms, and admixture among the Black Caribs and Creoles of Central America and the Caribbean. In: Crawford MH. Ed. *Current developments in anthropological genetics*. Vol. 3: *Black Caribs: a case study of biocultural adaptation*. New York: Plenum Press;1982.
 48. Crawford MH. The anthropological genetics of the Black Caribs (Garifuna) of Central America and the Caribbean. *Yearbk Phys Anthropol*. 1983;25:155–186.
 49. Monsalve JV, Hagelberg E. Mitochondrial DNA polymorphisms in Carib people of Belize. *Proc R Soc Lond B Biol Sci*. 1997;264:1217–1224.
 50. Salas A, Richards M, Lareu MV, Sobrino B, Silva S, Matamoros M, et al. Shipwrecks and founder effects: divergent demographic histories reflected in Caribbean mtDNA. *Am J Phys Anthropol*. 2005;128(4):855-860.
 51. Herrera-Paz EF, García LF, Aragon-Nieto I, Paredes M. Allele frequencies distributions for 13 autosomal STR loci in 3 Black Carib (Garifuna) populations of the Honduran Caribbean coasts. *Forensic Sci Int Genet*. 2008;3(1):e5-e10.
 52. Gonzales N. *Sojourners of the Caribbean: Ethnogenesis and Ethnohistory of the Garifuna*. Urbana: University of Illinois Press; 1988.
 53. Conzemius E. The Jicaques of Honduras. *Int J Am Linguist*. 1923;2(3/4):163-170.
 54. Lentz DL. Ethnobotany of the Jicaque of Honduras. *Economic Botany*. 1986;40(2):210-219.
 55. Irrazaval I, Valenzuela JP. La ilegitimidad en Chile. ¿Hacia un cambio en la conformación de la familia? *Revista Estudios Públicos*. 1993;52:145-190.
 56. Alfonso Sánchez MA, Peña JA. Tasas de gemelaridad e ilegitimidad en una comunidad rural del País Vasco (Lanciego: 1800-1990). *Antropo*. [Revista en internet]. 2003 [Consultada el 20 de diciembre de 2013];5:55-62. Disponible en: <http://www.didac.edu.es/antropo/5/5-6/Alfonso.htm>
 57. Olivero S. Legitimidad e ilegitimidad en los nacimientos de blancos rioplatenses: indicador de aceptación a las normas socio-culturales de la Iglesia y el Estado. *Revista de Demografía Histórica*. [Revista en internet]. 2008[Consultada el 20 de diciembre de 2013];26(1):56-85. Disponible en: <https://www.adeh.org/?q=es/system/files/Revista-I-2008/Olivero.pdf>
 58. Rodman H. On understanding lower-class behaviour. *Social and Economic Studies*, 1959;441-450.
 59. Suazo ML, Caballero EL. Masculinidad y factores socioculturales asociados al comportamiento de los hombres frente a la paternidad en Honduras. *Población y Desarrollo-Argonautas y caminantes*. [Revista en internet]. 2012[Consultada el 20 de diciembre de 2013];1:91-123. Disponible en: <http://www.lamjol.info/index.php/PDAC/article/viewFile/844/663>
 60. Luikart G, Allendorf FW, Cornuet JM, Sherwin WB. Distortion of allele frequency distributions provides a test for recent population bottlenecks. *Journal of Heredity*. [Revista en internet]. 1998 [Consultada el 20 de diciembre de 2013]; 89(3):238-247. Disponible en: <http://jhered.oxfordjournals.org/content/89/3/238.full.pdf>
 61. Herrera Paz, EF. La genética de poblaciones y el origen de la diversidad humana. *Rev Med Hond*. 2013;81(1) En imprenta.
 62. Shriver MD, Smith MW, Jin L, Marcini A, Akey JM, Deka, et al. Ethnic-affiliation estimation by use of population-specific DNA markers. *Am J Hum Genet*. [Revista en internet]. 1997[Consultada el 20 de diciembre de 2013];60(4): 957-964. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1712479/pdf/ajhg00004-0212.pdf>

ABSTRACT. Background: The search for genetic isolates, i.e. isolated human populations, is important to public health since inbreeding increases the prevalence of Mendelian diseases. Moreover, the frequency of deleterious alleles in general could be increased by founder effect and genetic drift. Genetic isolation can be estimated from the analysis of the proportions of surnames by means of isonymy techniques. **Objectives:** To determine the approximate genetic structure, the existence of genetic isolates, and the proportion of illegitimate children by analyzing frequencies of surnames and isonymy in 60 communities from five Honduran rural municipalities. **Materials and Method:** Surnames were obtained from the database of the TSE. Inbreeding coefficients F_{ST} , F_{IT} y F_{IS} were estimated from the proportions of surnames by mathematical methods described by Crow and Mange. Illegitimacy rate was calculated as the proportion of subjects with only one surname. **Results:** The most isolated communities were found in the municipality of Trinidad, followed by Orica. The less isolated corresponded to the municipalities of predominantly African descent. The highest rate of illegitimacy was observed in Orica. **Discussion:** Isonymy methods revealed the presence of genetic isolates that should be further studied from the point of view of genetic epidemiology. The diversity found in afrodescendant communities has its origin in the Anglo-Saxon contribution. The high proportion of illegitimacy in Orica could be related to irresponsible parenting and low socioeconomic status with adverse consequences for social welfare and public health.

Keywords: Isonymy, endogamy, genetics, illegitimacy.

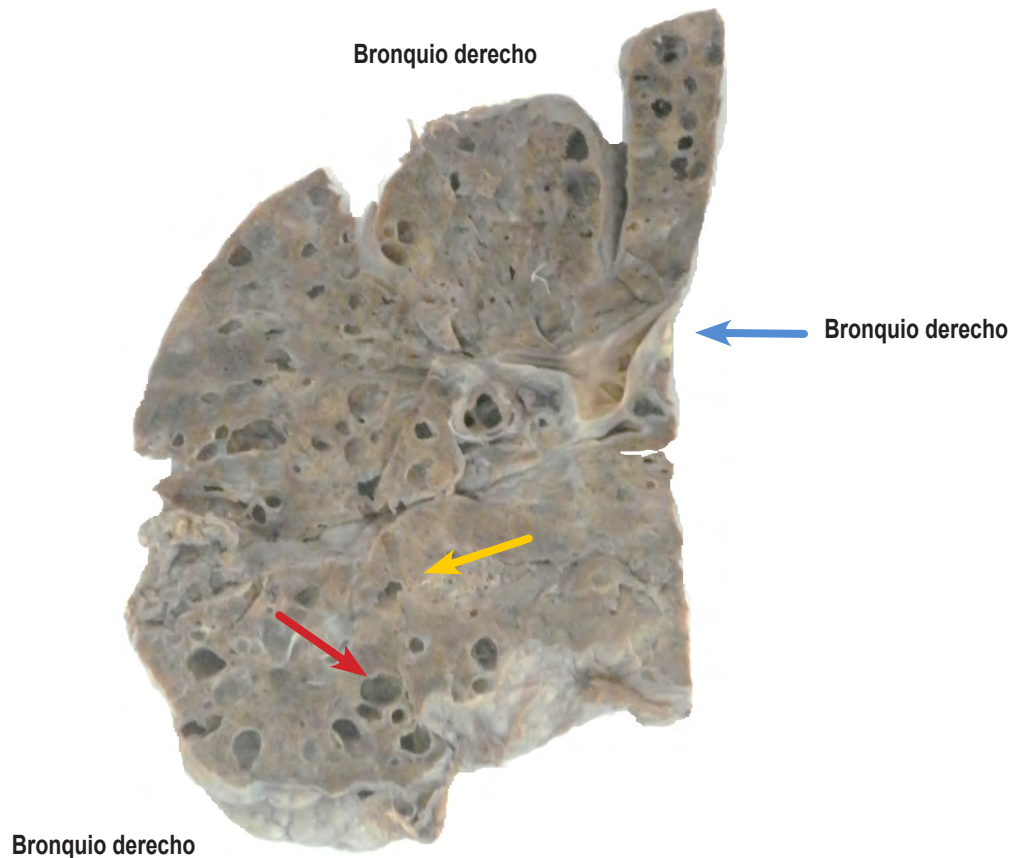
ENFISEMA CENTROACINAR (CENTROLOBULILLAR)

Emphysema centriacinar (centrilobular)

Darwin Pineda,¹ Nicolás Sabillón²

¹Médico General, ²Médico patólogo

^{1,2}Dirección de Medicina Forense. Tegucigalpa MDC, Honduras



Femenina 22 años de edad, quien fue llevada a centro hospitalario por dolor abdominal, fallece al ingreso. Antecedente de tabaquismo de cuatro años de evolución. El hallazgo principal en la autopsia se encontró en los pulmones, en ambos se observó múltiples lesiones de aspecto quístico, la mayor de 1.5 cm, distribuidas en toda la superficie (foto inserta, flecha roja), que correspondieron a focos de enfisema, alternando con áreas de bronconeumonía (foto inserta, flecha color naranja). El enfisema se clasifica según su distribución anatómica dentro del lobulillo, en cuatro clases principales: 1) Centroacinar; 2) Panacinar; 3) Paraseptal y 4) Irregular. El centroacinar representa más del 95 % de los casos.

CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS ASOCIADO A CROMOBLASTOMICOSIS

Chromoblastomycosis associated to squamous cell carcinoma

Miriam González Matute

Dermatóloga, Consulta Externa de Dermatología, Hospital Escuela Universitario,
Tegucigalpa MDC, Honduras.



Masculino de 65 años de edad, campesino, procedente de Olancho zona oriental de Honduras, con dermatosis de 5 años de evolución localizada en dorso de antebrazo y mano derecha, caracterizada por placa verrucosa asintomática, estudio microscópico confirmó cromoblastomycosis por *Phialophora verrucosa*, se inició tratamiento con antimicóticos sistémicos, pero no acudió a los controles. Diez años después regresó con tumoración exofítica, localizada sobre placa verrucosa en dorso de mano, estudio histopatológico reportó carcinoma de células escamosas pobremente diferenciado. La cromoblastomycosis es una micosis subcutánea ocasionada por hongos pigmentados de la familia Dematiaceae, principalmente por los géneros *Fonsecaea*, *Phialophora* y *Cladophialophora*. Es de distribución mundial prevaleciendo en clima tropical y subtropical, en Centroamérica se han reportado casos en Costa Rica, Guatemala y Honduras. Predomina en el medio rural en campesinos, adultos varones, afectando usualmente áreas expuestas a traumas cutáneos como miembros inferiores y superiores, por lo que se considera una enfermedad ocupacional. Se desconoce el periodo de incubación, pero la infección avanza lentamente en el transcurso de años y entre sus complicaciones están las infecciones bacterianas, linfostasis, afectación de órganos internos y en los casos muy crónicos, se ha reportado desarrollo de carcinoma de células escamosas, desconociéndose la patogénesis.

TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMA INTRACRANEAL POR PUNCIÓN CAROTIDEA DIRECTA

Endovascular treatment of intracranial aneurysms by direct carotid puncture

Jorge Eduardo Ortega,¹ Marlon Barahona Soto.¹

¹Neurocirujano, Hospital del Valle, San Pedro Sula, Honduras.

RESUMEN. Introducción: La punción percutánea de la arteria carótida común se utilizó en la realización de arteriografías cerebrales diagnósticas antes del advenimiento de la tomografía. En la actualidad su uso con fines diagnósticos es limitado pero puede ser muy útil para fines terapéuticos cuando no se logra la cateterización de dicha arteria para la embolización de aneurismas de la circulación anterior por el método de Seldinger. **Caso clínico:** Se presenta caso de paciente masculino de 67 años de edad en quien, por la morfología del cayado aórtico, no se logró cateterizar la arteria carótida interna izquierda para embolizar un aneurisma de 11mm de la arteria comunicante anterior alimentada por la arteria cerebral anterior izquierda y otro aneurisma de 5mm de la porción coroidea de la arteria carótida interna izquierda. La embolización de ambos aneurismas se logró a través de una punción percutánea de la arteria carótida común izquierda. **Conclusiones:** La punción percutánea de la arteria carótida común es una vía alternativa que puede utilizarse para la embolización de aneurismas de la circulación anterior.

Palabras clave: aneurisma intracraneal, cateterismos, embolización.

INTRODUCCIÓN

La rotura de un aneurisma intracraneal es una emergencia neuroquirúrgica que requiere tratamiento inmediato. Hoy en día el tratamiento definitivo de los aneurismas puede ser a través de la realización de una cirugía y la colocación de clips en el cuello del aneurisma para obstruir la entrada del flujo sanguíneo al saco aneurismático, o por vía endovascular y excluir el saco aneurismático de la circulación a través de la colocación de filamentos de titanio denominados coils dentro del saco, la colocación de redes cilíndricas denominadas stents en la arteria más coils dentro del aneurisma; o la colocación de stents de poros pequeños denominados diversificadores de flujo en la luz de la arteria con el objetivo de reducir progresivamente la entrada de sangre al saco aneurismático.¹ Los resultados obtenidos del meta análisis Estudio Internacional de Aneurismas Subaracnoideos (ISAT por sus siglas en inglés) demostraron que el tratamiento endovascular de los aneurismas de la arteria comunicante anterior obtuvieron un resultado superior comparado con aquellos que se trataron con clipaje quirúrgico.² Así mismo, la embolización endovascular con coils ha demostrado ser menos invasiva y con menor morbilidad que el clipaje quirúrgico en los pacientes ancianos con aneurismas de cualquier localización.³ La cateterización de la arteria femoral, conocido como método de Seldinger, es el abordaje utilizado en los procedimientos neuro-endovasculares, no obstante, en los pacientes de edad avanzada puede no lograrse la cateterización de la arteria carótida, desde la arteria femoral, por cambios arterioscleróticos, disección de la aorta torácica, tortuosidad de donde emergen las arterias carótidas o por tortuosidad de las mismas arterias

carótidas, por lo que no son candidatos para tratamiento endovascular, no obstante, en estos casos puede considerarse la punción carotidea directa como abordaje alternativo.⁴ El abordaje alternativo para cateterizar las arterias vertebrales puede ser la arteria braquial.^{5,6} Se reporta el caso de una embolización endovascular con coils por punción carotidea directa en un paciente cuya cateterización de la arteria carótida izquierda por método Seldinger se imposibilitaba por el ángulo que formaba el origen de la arteria con respecto al cayado aórtico.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 67 años de edad quien debuta con cuadro de cefalea intensa y pérdida del estado de alerta por unos pocos minutos. Al recuperar su estado de alerta persiste con cefalea. Fue llevado a un hospital donde se le realiza tomografía axial computarizada (TAC) de cerebro confirmando la presencia de hemorragia subaracnoidea de predominio interhemisférico y en las cisternas de la base de cráneo. Clínicamente con Glasgow de 15, Hunt y Hess grado I, hemorragia subaracnoidea con Fisher grado II. Se realizó angiografía cerebral de 4 vasos encontrando dificultad para cateterizar la arteria carótida común izquierda por el ángulo de donde emergía con respecto al cayado aórtico. **Figura 1;** al visualizar la arteria carótida interna se dejó la punta del catéter en el ostium de la arteria y se observó la presencia de dos aneurismas, uno de 11mm que se originaba en la arteria comunicante anterior izquierda y otro aneurisma de 5mm en la porción coroidea (porción comunicante posterior distal para otros anatomistas) de la arteria carótida interna izquierda. **Figura 2.** La angiografía de la arteria carótida derecha mostró una importante hipoplasia de la arteria cerebral anterior lo cual imposibilita ésta vía para la embolización del aneurisma.

Recibido para publicación el 10/12, aceptado el 10/12

Dirección para correspondencia: Dr. Jorge Eduardo Ortega, neurortega@hotmail.com

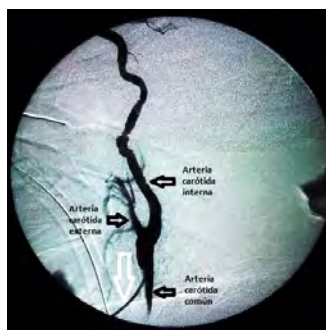


Figura 1. Imagen angiográfica del cayado aórtico observando la angulación de la emergencia de la arteria carótida común izquierda y su proximidad con el tronco braquiocefálico.



Figura 2. Imagen angiográfica de la arteria carótida interna izquierda, proyección antero-posterior. La flecha blanca larga indica las dos arterias cerebrales anteriores que nacen de la arteria cerebral anterior izquierda. La flecha blanca corta señala la hipoplasia de la arteria cerebral anterior derecha. Las flechas negras puntan los aneurismas.

El paciente rechaza tratamiento de los aneurismas por embolización endovascular o clipaje quirúrgico. No desarrolló sintomatología de vasoespismo, por lo que fue egresado.

Un mes después del primer episodio de sangrado presentó nuevo cuadro de cefalea súbita e intensa. En su evaluación al ingreso se encuentra con Glasgow de 15 y Hunt y Hess grado I. Un nuevo estudio tomográfico demostró la presencia de sangrado nuevamente con características muy similares al primer episodio.

Tres días después el paciente fue sometido a una embolización de los aneurismas por punción carotídea directa **Figuras 3A y 3B** lográndose la exclusión de ambos sacos aneurismáticos **4A y 4B**. No desarrolló sintomatología de vasoespismo. Tres semanas después de la embolización presenta somnolencia progresiva, astenia, adinamia y marcha atáxica por lo que se realiza nuevo estudio tomográfico encontrándose hidrocefalia la cual se resolvió con la colocación de un sistema de derivación ventrículo-peritoneal.

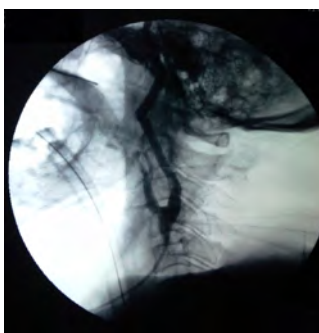


Figura 3.A. La flecha blanca señala la posición del introductor 4F entrando en la arteria carótida común izquierda, la punta del introductor se encuentra en la luz de la arteria carótida interna. **Figura 3.B.** Imagen angiográfica obtenida por el catéter 4F en la arteria carótida común sin sustracción digital para ver la bifurcación de la arteria a nivel del borde superior del cuerpo vertebral de C4.

Descripción de la embolización de los aneurismas por punción percutánea

Bajo anestesia general, intubación orotraqueal y en sala de angiografía se puncionó la arteria carótida común izquierda con aguja número 18, se obtuvo un trazado (road mapping) carotideo con la administración de medio de contraste no iónico y bajo visión fluoroscópica se colocó introductor 4 French (Boston Scientific, Togo medikit co. Ltd, Japan) en arteria carótida interna. No se utilizó catéter portador. A través del introductor se obtuvo un trazado de todas las porciones de la arteria carótida interna. Se trabajó a través del introductor pasando el microcateter (Echelon 14 de 45 grados, ev3 neurovascular, California) hasta cateterizar el saco aneurismático de la arteria comunicante anterior y se procedió a embolizarlo con coils (Axium 3D y hélix, ev3 neurovascular, California) hasta obtener la exclusión completa del aneurisma y corroborar la permeabilidad de ambas arterias cerebrales anteriores, pues ambas arterias se originaban de la arteria cerebral anterior izquierda. Posteriormente se retrajo el micro catéter y se cateterizó el saco aneurismático localizado en la porción coroidea de la arteria carótida interna procediendo a la colocación de los coils hasta la exclusión completa del aneurisma. Se administraron 5,000 UI de heparina intravenoso al iniciar la colocación de los coils en el aneurisma de la arteria comunicante anterior. Una vez corroborado angiográficamente la permeabilidad de las arterias carótida interna, arteria cerebral media y arteria cerebral anterior izquierda se retiró el microcateter y el introductor. Se mantuvo compresión carotídea por 30 minutos y se colocó un apósito compresivo cervical. No se utilizó heparina posterior al procedimiento. El paciente fue despertado, extubado y trasladado a sala de recuperación. No hubo incidentes durante el procedimiento ni posteriores a él.

DISCUSIÓN

La hemorragia subaracnoidea no traumática es una emergencia neuroquirúrgica que es secundaria a la rotura de un aneurisma intracraneal en un 80% de los casos, como ocurrió en el paciente reportado.⁷ Clínicamente se caracteriza por una



Figura 4.A. Angiografía diagnóstica donde se observan los aneurismas de la arteria comunicante anterior y de la porción distal de la carótida interna izquierda. En la **Figura 4.B** se observa la exclusión total de ambos sacos aneurismáticos con el tratamiento endovascular con coils.

intensa cefalea de inicio súbito que puede acompañarse de vómito, pérdida del estado de alerta, convulsiones, coma y muerte, el paciente objeto de este estudio presentó clínicamente cefalea intensa en los dos episodios y pérdida del estado de alerta transitorio en el primer episodio. En un primer sangrado la mortalidad puede variar de 32% a 67%, con un riesgo de 20% de re sangrado en las primeras 2 semanas,^{2,8} en el paciente reportado el re sangrado ocurrió 4 semanas después. Todo aneurisma que ha producido sangrado deberá ser tratado en forma temprana y definitiva porque el re sangrado aumentará la morbilidad y la mortalidad,⁶⁻⁹ en el caso reportado no se realizó inicialmente por negativa voluntaria del paciente. En el estudio de Molyneux y col., el ISAT, se demostró la superioridad del tratamiento endovascular con coils sobre el clipaje quirúrgico a corto y largo plazo, resultados que han sido mejorados con el desarrollo de nuevo material y con la experiencia adquirida en la última década.⁹⁻¹¹ El riesgo de desarrollar hemorragia subaracnoidea aumenta con la edad y en la octava década de la vida alcanza una tasa de 78 por 100,000 personas, contrastando con un 15 por 100,000 personas entre la cuarta y sexta década de la vida.¹¹ Ryttefors y col encontraron que sólo un 13% de los pacientes que habían sido incluidos en el ISAT tenían más de 65 años de edad, mientras en el estudio CLARITY la población mayor de 65 años fue de 16.2% y se demostró que el tratamiento endovascular con coils obtenía mejores resultados a corto y largo plazo con respecto al clipaje quirúrgico, salvo en los aneurismas de la arteria cerebral media donde dependiendo de la morfología y características de los vasos, el tratamiento quirúrgico demostró una discreta superioridad.¹¹⁻¹³

Generalmente el acceso arterial para realización de arteriografías diagnósticas o procedimientos terapéuticos se logra a través de la punción y cateterización de la arteria femoral común, se coloca un introductor a través del cual se pasa el catéter que, junto a una guía, se avanza contracorriente hasta alcanzar el cayado aórtico de donde se cateterizan los diferentes

vasos que irrigan la cabeza. La utilización de la arteria femoral común, conocida como método de Seldinger, no está libre de complicaciones.^{14,15} En casos de dificultad para la utilización de la vía femoral se ha utilizado la arteria braquial para tener acceso a las arterias vertebrales y la arteria carótida común para tener acceso a la arteria carótida interna. La utilización de la arteria carótida común conlleva una dificultad y un riesgo mayor que la utilización de la arteria femoral por lo que se reserva para casos en los que no se pueda utilizar la vía femoral, como el caso que se reporta.^{4,16}

La dificultad de cateterizar la arteria carótida interna por tortuosidad arterial, se verá principalmente en pacientes ancianos. Nii y col. tuvieron que realizar punción carotídea directa en 6.6% de sus pacientes mayores de 65 años, los cuales representan 13-16% de la población con hemorragia subaracnoidea según los estudios ISAT y CLARITY, lo que estadísticamente nos indica que ésta vía será necesario utilizarla únicamente en un 0.41% de la totalidad de los procedimientos neuro-endovasculares. Por lo descrito, el caso que se reporta está dentro de este porcentaje, demostrando que la técnica utilizada, angiografía por punción percutánea directa de la arteria carótida común es una herramienta alternativa en el campo de la terapia neuro-endovascular, en casos específicos.

Aunque la punción carotídea fue ampliamente utilizada para realizar angiografías cerebrales diagnósticas cuando no se contaba con la TAC, actualmente es muy poco utilizada. La punción percutánea carotídea directa puede utilizarse como vía alternativa para embolización de aneurismas intracraneales de la circulación anterior en los casos en los cuales no se puede realizar la cateterización de la arteria carótida interna vía arteria femoral por tortuosidad de los vasos del cuello, severa arterioesclerosis sistémica o disección de la aorta torácica. Se debe tener especial cuidado para evitar el desarrollo de hematoma de cuello.

REFERENCIAS

1. Nelson PK, Lylik P, Szikora I, Wetzel SG, Wanke I, Fiorella D. The pipeline embolization device for the Intracranial treatment of aneurysms trial. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2011; 32(1): 34-40.
2. Molyneux A, Kerr R, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, Shrimpton J, Holman R. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial. *Lancet* 2002; 360(9342): 1267-74.
3. Johansson M, Norback O, Gál G, et al. Clinical outcome after endovascular coil embolization in elderly patients with subarachnoid hemorrhage. *Neuroradiology* 2004; 46(5):385-91.
4. Nii K, Kazekawa K, Onizuka M, Aikawa H, Tsutsumi M, Tomokiyo M et al. Direct carotid puncture for the endovascular treatment of anterior circulation aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006; 27(7):1502-04.
5. Matsubara S, Satoh K, Satomi J, et al. Guglielmi detachable coil embolization for ruptured lower-midbasilar trunk aneurysms: a report of five cases. *Neuroradiology* 2001; 43(10):884-90.
6. Dorfer C, Standhardt H, Gruber A, Ferraz-Leite H, Knosp E, Bavinzski G. Direct percutaneous puncture approach versus surgical cutdown technique for intracranial neuroendovascular procedures: technical aspects. *World Neurosurg.* 2012;77(1):192-200
7. Loewenstein JE, Gayle SC, Duffis EJ, Prestigiacomo CJ, Gandhi CD. The natural history and treatment options for unruptured intracranial aneurysms. *Int J Vasc Med.* 2012; 2012(898052): 1-11.
8. Sakai N, Taki W, Yoshimura S, Hyogo T, Ezura M, Matsumoto Y. et al. Retrospective survey of endovascular treatment for rupture intracranial aneurysm in Japan: retrospective endovascular subarachnoid aneurysm treatment (RESAT) study. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2010; 50(11): 961-965.
9. Molyneux AJ, Kerr RS, Birks J, Ramzi N, Yarnold J, Sneade M, Rischmiller J; ISAT collaborators. Risk of recurrent subarachnoid haemorrhage, death, or dependence and standardised mortality ratios after clipping or coiling of an intracranial aneurysm in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT): long-term follow-up. *Lancet Neurol.* 2009; 8(5): 427-433.
10. Vargas SA, Herrera DA, Cornejo JW. Tratamiento endovascular de 473 aneurismas intracraneales: resultados angiográficos y clínicos experiencia colombiana, 1996-2008 *Biomédica* 2010; 30(4): 567-76.
11. Yoon W. Current update on the randomized controlled trials of intracranial aneurysms. *Neurointervention.* 2011; 6(1): 1-5.
12. Pierot L, Cognard C, Anxionnat R, Ricolfi F. Ruptured intracranial aneurysms: factors affecting the rate and outcome of endovascular treatment complications in a series of 782 patients (CLARITY study). *Radiology*

2010; 256 (3): 916-923.

13. Ryttefors M, Enblad P, Kerr RS, Molyneux AJ. International subarachnoid aneurysm trial of neurosurgical clipping versus endovascular coiling subgroup analysis of 278 elderly patients. *Stroke* 2008; 39(10): 2720-6
14. Paul AR, Colby GP, Radvany MG, Huang J, Tamargo RJ, Coon AL. Femoral access in 100 consecutive subarachnoid hemorrhage patients: the craniotomy of endovascular neurosurgery. *BMC Research Notes*. [en línea] 2010; [acceso 19 de agosto 2013] 3:285. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1756-0500-3-285.pdf>
15. Murai Y, Adachi K, Yoshida Y, Takei M, Teramoto A. Retroperitoneal hematoma as a serious complication of endovascular aneurysmal coiling. *J Korean Neurosurg Soc*. 2010; 48(1): 88-90.
16. Blanc R, Mounayer C, Pötin M, Sadik JC, Spelle L, Moret J. Hemostatic closure device after carotid puncture for stent and coil placement in an intracranial aneurysm: technical Note. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002, 23(6): 978-981.

ABSTRACT. Background: Percutaneous puncture of the common carotid artery was used in performing diagnostic cerebral angiograms before the advent of Computerized Tomography (CT). The percutaneous puncture of this artery is not usually used for diagnosis but can be very useful for management when artery catheterization by the Seldinger method is not achieved, for embolization of aneurysms of the anterior circulation. **Case report:** We report the case of a male patient of 67 years old who, by the morphology of the aortic arch, catheterization the left internal carotid artery was not possible, for embolization of an 11 mm anterior communicating artery aneurysm fed by the left anterior cerebral artery and also a 5 mm choroidal portion of the left internal carotid artery aneurysm. Embolization of both aneurysms was achieved through a percutaneous puncture of the left common carotid artery. **Conclusions:** The percutaneous puncture of the common carotid artery is an alternative that can be used for embolization of aneurysms of

Keywords: *Intracranial aneurysm, catheterization, embolization.*

DEMENCIA REVERSIBLE POR DÉFICIT DE VITAMINA B12

Reversible dementia by vitamin B12 deficiency

Sofía Dubón,¹ Aroon Baruch,² Alex Medina,³ Laura Oseguera,⁴ Susana Pineda.⁵

¹Neuróloga, Consulta Externa de Neurología.

²Psiquiatra, Consulta Externa de Psiquiatría, Hospital Mario Mendoza, Tegucigalpa MDC, Honduras

³Residente de tercer año post grado de Neurología, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

⁴Psicóloga, Clínica de memoria, Consulta Externa de Neurología

⁵Gastroenteróloga, Servicio de Gastroenterología.

^{1,4,5}Hospital Escuela Universitario, Tegucigalpa MDC, Honduras

RESUMEN. Antecedentes: Se define demencia como el desarrollo de múltiples defectos cognitivos manifestados por la incapacidad de aprender nueva información o para utilizar la ya aprendida y una o más de las siguientes: afasia, apraxia, agnosia y alteraciones en las funciones ejecutivas, la naturaleza *per se* no indica una patología en particular. Una vez establecido la presencia de demencia se debe de realizar un abordaje diagnóstico para detectar causas potencialmente tratables y reversibles, como es el caso del déficit de vitamina B12. **Caso Clínico:** Masculino de 42 años sin antecedentes personales patológicos, quien desarrollo síntomas progresivos de deterioro cognitivo y del comportamiento asociado con alteraciones neuropsiquiátricas (memoria, organización, planeación, cálculo, estado de ánimo). Su perfil neuropsicológico mostro datos sugestivos de demencia, los datos de laboratorio revelaron anemia macrocítica hiperocrómica y niveles bajos de Vitamina B12. Se recuperó completamente después del tratamiento con vitamina B12. En su seguimiento a 12 meses se ha mantenido asintomático neuropsicológicamente. **Conclusión:** Como se reporta en la literatura, en este caso se constata que la deficiencia de vitamina B12 es una causa de demencia, la cual es reversible si se hace el diagnóstico etiológico y manejo preciso.

Palabras clave: demencia reversible, vitamina B12, anemia, gastritis crónica difusa, cognitivo.

INTRODUCCIÓN

Demencia se define como el declive progresivo en las funciones mentales que usualmente no afecta el despertar.⁵ El DSM-IV (diagnostic and statistical manual of mental disorders 4th edition) define demencia como el desarrollo de múltiples defectos cognitivos manifestados por la incapacidad de aprender nueva información o para utilizar la ya aprendida y una o más de las siguientes: afasia, apraxia, agnosia y alteraciones en las funciones ejecutivas (memoria a corto plazo, organización e inhibición) que se conoce como las habilidades cognitivas.⁶ La naturaleza *per se* no indica una patología en particular.⁷

Una vez establecido la presencia de demencia se debe realizar un abordaje diagnóstico para detectar causas potencialmente tratables y reversibles, como es el caso del déficit de vitamina B12, la cual se presenta principalmente en adultos mayores y corresponde aproximadamente al 1% de las causas de demencia.¹⁻³ Son particularmente susceptibles a esta deficiencia; los pacientes vegetarianos estrictos, con antecedentes de cirugía gástrica o intestinal, gastritis atrófica, anemia perniciosa, mala absorción gástrica o el uso de medicamentos que disminuyen su absorción (metformina, antiácidos, inhibidores de bomba de protones).⁴ Otras causas incluyen: deficiencia de folato o tiamina, lesiones estructurales del sistema nervioso

central, trastornos endocrinológicos, del colágeno/vasculares, infecciones, uso/abuso/intoxicación por otras sustancias como alcohol, inhalantes, sedantes, hipnóticos, ansiolíticos, anticolinérgicos, anticonvulsivantes, antihipertensivos, vasoactivos, antiparkinsonianos, metales pesados: cadmio, plomo, mercurio y arsénico entre otros.⁷⁻⁸

Se presenta este caso por la particularidad del mismo, ya que se pudo constatar y demostrar la deficiencia de vitamina B12 como causa de demencia, asociado a gastritis crónica como la etiología inicial. Por tal razón se considera que en países en vías de desarrollo como Honduras, se debe considerar y documentar la deficiencia de vitamina B12 como causa de demencia, para establecer la incidencia en estos países.

La vitamina B12 (cianocobalamina) participa como cofactor en importantes reacciones bioquímicas del sistema nervioso (síntesis de neurotransmisores, síntesis de mielina y obtención de energía), por lo que su deficiencia es causa de diversos trastornos neurológicos, incluyendo neuropatía periférica, degeneración subaguda combinada de la médula espinal, neuropatía óptica y alteraciones cognitivas que varían en el rango de deterioro leve hasta demencia o psicosis.¹⁻³

La vitamina B12 es una vitamina esencial, la cual se obtiene de la dieta o por suplementos, las reservas se almacenan en el hígado por varios años, es por esto que la deficiencia es el resultado de un trastorno en la ingesta o absorción que ocurre a largo plazo. Pacientes en riesgo de deficiencia incluyen: vegetarianos estrictos, antecedente de cirugía gástrica o intestinal, gastritis atrófica, anemia perniciosa, mala absorción gástrica o

Recibido para publicación el 11/11, aceptado el 02/12

Dirección para correspondencia: Dra. Sofía Dubón, sofiaadubon2008@yahoo.es

el uso de medicamentos que disminuyen su absorción (metformina, antiácidos, inhibidores de bomba de protones).⁴

Se define demencia como el declive progresivo en las funciones mentales que usualmente no afecta el despertar.⁵ El DSM-IV (diagnostic and statistical manual of mental disorders 4th edition) define demencia como el desarrollo de múltiples defectos cognitivos manifestados por la incapacidad de aprender nueva información o para utilizar la ya aprendida y una o más de las siguientes afasia, apraxia, agnosia y alteraciones en las funciones ejecutivas (memoria a corto plazo, organización e inhibición) que se conoce como las habilidades cognitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas, la formación de planes y programas, el inicio de las actividades y operaciones mentales, la autorregulación de las tareas y la habilidad de llevarlas a cabo eficientemente, permitiendo al individuo ser independiente, constructivamente autosuficiente y productivo,⁶ la naturaleza *per se* no indica una patología en particular.⁷

Una vez establecido la presencia de demencia se debe realizar un abordaje diagnóstico para detectar causas potencialmente tratables y reversibles, como es el caso del déficit de vitamina B12, la cual se presenta principalmente en adultos mayores y corresponde aproximadamente al 1% de las causas de demencia.

Otras causas nutricionales incluye deficiencia de folato o tiamina, además de otras causas reversibles y tratables como ser lesiones estructurales del sistema nervioso central, trastornos endocrinológicos, del colágeno/vasculares, infecciones, uso/abuso/intoxicación por otras sustancias como alcohol, inhalantes, sedantes, hipnóticos, ansiolíticos, anticolinérgicos, anticonvulsivantes, antihipertensivos, vasoactivos, antiparkinsonianos, metales pesados: cadmio, plomo, mercurio y arsénico entre otros, deben ser considerados. Es por eso que los exámenes de rutina en un paciente con demencia deben incluir pruebas tiroideas, niveles de vitamina B12 y folato, VDRL (venereal disease research laboratory), radiografía de tórax, TAC (tomografía axial computarizada) o IRM (imagen de resonancia magnética) cerebral, estudios de líquido cefalorraquídeo, serología por VIH (virus de inmunodeficiencia humana).⁷⁻⁸

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 42 años, quien 6 meses previo a presentarse a consulta, comenzó con síntomas ejecutivos y afectivos de instauración insidiosa y progresiva caracterizados por irritabilidad, tristeza, episodios de agresividad verbal hasta llegar a violencia física hacia familiares y trastornos del sueño e incontinencia urinaria. Los familiares refirieron además que el paciente manifestaba alteraciones en el comportamiento, razonamiento, toma de decisiones e iniciativa.

En la evaluación inicial se encontró con palidez marcada en escleras y piel, alerta, cooperador con el interrogatorio, tendencia a la bradipsiquia y marcha lenta.

Se realizó evaluación neuropsicológica incluyendo examen del estado mental (conocido por sus siglas en inglés MMSE, mini mental state examination), el paciente obtuvo 21/30, indi-

cativo de demencia leve, con deterioro en las áreas de cálculo, memoria inmediata, percepción visoespacial. Para la memoria verbal se utilizó la prueba RAVLT (Ray auditory verbal learning test) la cual en la primera evaluación tuvo una puntuación baja de 12/28 puntos y la subsiguiente posterior al manejo con una notable mejoría 28 puntos, este test evalúa una amplia diversidad de funciones: memoria auditiva-verbal a corto plazo, la tasa de aprendizaje, estrategias de aprendizaje, con carácter retroactivo, y la interferencia proactiva, la presencia de la confabulación de confusión en los procesos de memoria, la retención de la información, y las diferencias entre el aprendizaje y la recuperación, comienza con una lista de 15 palabras sustantivos, que un examinador lee en voz alta a un ritmo de uno por segundo. La tarea del paciente es repetir todas las palabras que él o ella puede recordar, en cualquier orden. Este procedimiento se lleva a cabo un total de cinco veces. A continuación, el examinador presenta una segunda lista de 15 palabras también sustantivos, a modo de distracción, y se pide al paciente que recuerde las palabras de la primera lista. Utilizado para evaluar la naturaleza y la gravedad de la disfunción de la memoria y para seguir los cambios en función de la memoria en el tiempo.

Se aplicó además la escala de Hamilton, para determinar depresión, encontrándose ánimo deprimido, sentimientos de culpa, dificultad para realizar actividades diarias, lentitud en el pensamiento e irritabilidad, en conclusión depresión moderada. En la evaluación del Test de Bender utilizado para exploración del retardo, regresión, pérdida de función y defectos cerebrales orgánicos, así como, desviaciones de la personalidad en adultos y niños, el paciente presentó pérdida de la orientación espacial y regresión. **Cuadro 1**

Con estos hallazgos, se inicia el estudio etiológico del caso, teniendo como diagnóstico de trabajo, síndrome demencial en paciente joven de probable etiología reversible y síndrome anémico en estudio.

Los estudios paraclínicos incluyeron hemograma el cual reveló: hemoglobina: 10.9, hematocrito: 30.8 plaquetas: 219,000, VCM (volumen corpuscular medio): 122, HCM (hemoglobina corpuscular media): 41.3, permitiendo clasificar la anemia como macrocítica hipercrómica. Además se solicitaron niveles séricos de vitamina B12, siendo menor de 150 ng/ml

Cuadro 1. Evaluación Neuropsicológica inicial y de seguimiento 6 meses después de iniciado el tratamiento médico.

Pruebas Neuropsicológicas	21/07/2011	03/ 06/2012
MMSE	21	30
Test de fluidez por categoría animales	10	15
Test dibujo de reloj	10	10
RAVLT	12	28
Test de dibujo de la vaca, Nomia	4	4
Copiar 3 figuras	3	3
Cálculo	2	3
Interpretación de dibujo	0	3
Evocación tardía de las 3 figuras	0	3

(valor normal 200-900ng/ml). Pruebas de función tiroidea, sin alteraciones. **Cuadro 2.** La imagen de resonancia magnética cerebral mostró cambios de atrofia cortico subcortical leve a moderada. **Figura 1**

Estos datos son compatibles con el diagnóstico de anemia perniciosa por lo que se interconsultó con el servicio de gastroenterología, quien realizó endoscopia y biopsia. La en-

Cuadro 2. Hemograma inicial y de seguimiento 6 meses después de iniciado el manejo médico.

Hemograma	15/7/2011	8/02/2012
Eritrocitos	2.52	4.94
Hemoglobina	10.4	15.3
Hematocrito	30.8	46.9
Plaquetas	219	213
Volumen corpuscular medio	122	95
Hemoglobina corpuscular media	41.3	30.9
Leucocitos	4.2	6.8
Linfocitos	2.3	1.66
Monocitos	0.2	0.57
Neutrófilos	1.7	4.32



Figura 1. Corte axial de IRM secuencia T1, muestra aumento de tamaño de ventrículos laterales (flecha amarilla) y aumento de tamaño difuso de surcos (flecha azul).

doscopia reveló mucosa de fondo, cuerpo y antro con áreas de hiperemia alternando con áreas de palidez, sugestivas de gastritis crónica. El estudio anatomopatológico de mucosa de antro y cuerpo gástrico reportó gastritis difusa crónica moderada. **Figura 2**

En conjunto con el servicio de gastroenterología se inició manejo médico con vitamina B12 a dosis de 25,000 unidades intravenoso cada día por 3 días luego 25,000 unidades intra-

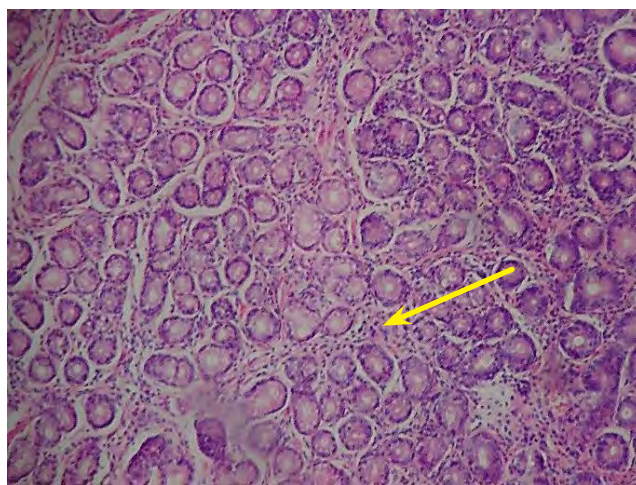


Figura 2. La imagen microscópica de la mucosa gástrica se observa infiltrado inflamatorio crónico moderado linfocitario en la lámina propia. (Flecha amarilla).

muscular cada semana y ácido fólico 5 mg vía oral por 2 meses, más un inhibidor de bomba de protones para la gastropatía.

Al paciente se le dio seguimiento a seis meses desde su primera evaluación, encontrándose notable mejoría de su estado, caracterizado por normalización de valores hematológicos **Cuadro 2**, desaparición de los síntomas neuropsicológicos y psiquiátricos en la evaluación clínica y los test de control. **Cuadro 1**

DISCUSIÓN

La interrelación de la neurología y la gastroenterología comprende 2 aspectos; el primero manifestaciones neurológicas de enfermedades que típicamente involucran el sistema gastrointestinal las cuales pueden involucrar el sistema nervioso ejemplo enfermedad celíaca, segundo manifestaciones neurológicas por deficiencia de nutrientes claves como es el caso del déficit de vitamina B12.⁹

La vitamina B12 o cianocobalamina es una vitamina hidrosoluble la cual es necesaria como cofactor en múltiples procesos enzimáticos, existen 2 formas activas metilcianocobalamina y adenosilcianocobalamina.¹⁰

La primera descripción de demencia reversible por vitamina B12 data de 1858 por Thomas Addison observando en pacientes con anemia perniciosa "la mente vuela". Los síntomas asociados son delirio hipoactivo, retraso psicomotor, confusión, depresión. Es una causa poco frecuente de demencia reversible, consiste en una disfunción cognitiva global, la evaluación objetiva es mediante pruebas neuropsicológicas. Ya que en ocasiones la administración de folatos enmascara los hallazgos hematológicos, actualmente no están establecidos los niveles de vitamina B12 asociados con demencia.¹¹

En todo paciente joven con trastorno cognitivo, como se observó en el paciente objeto de estudio, se debe realizar evaluación neuropsicológica que incluye; examen del estado mental MMSE, desarrollado por Marshal F. Folstein, Susan Folstein y Paul R. McHugh en 1975 como un método para establecer el

estado cognoscitivo del paciente y poder detectar demencia o delirium, es una prueba neuropsicológica breve muy utilizada para realizar evaluación cognitiva multifuncional, de uso en estudios clínicos y epidemiológicos de diversas patologías como demencias, delirium, retardo mental, depresión, esquizofrenia y otras patologías, este test evalúa diferentes aspectos de la cognición, incluyendo orientación temporal, espacial, recuerdo inmediato, atención, memoria episódica, lenguaje y función visuo-constructiva, cada ítem tiene una puntuación, llegando a un total de 30 puntos, un score menor de 24 sugiere demencia, (23-21 demencia leve, 20-11 demencia moderada y menor de 10 demencia severa) el paciente objeto de este estudio obtuvo 21 puntos, por lo que se clasificó en demencia leve.

Además se aplica el test de Bender; este test recibe la denominación de viso-motor, porque son las dos capacidades fundamentales implicadas en su ejecución, de manera que integra los sistemas sensoriales aferentes y eferentes, consiste, en pedirle al sujeto que copie 9 figuras en un papel en blanco, según la muestra que se le proporcionan, considerándose que un patrón anómalo de respuesta, puede suponer el indicio de un trastorno mental, neurológico o incluso emocional. En este test el paciente mostró pérdida de la orientación espacial y regresión.

La conclusión final de todos los test neuropsicológicos fue pérdida de la orientación espacial, hostilidad, agresividad e impulsividad, incapacidad para resolución de problemas, ansiedad, inestabilidad de probable base orgánica.

Se aplicó además la escala Hamilton para la depresión, es un cuestionario utilizado para proporcionar una indicación de la depresión, y como una guía para evaluar la recuperación. Una puntuación de 0-7 se considera normal. Las puntuaciones de 20 o más indican depresión moderada, grave o muy grave. Encontrándose ánimo deprimido, sentimientos de culpa, dificultad para realizar actividades diarias, lentitud en el pensamiento, irritabilidad, en conclusión depresión moderada.

Correlacionando los hallazgos clínicos con los laboratoriales se concluyó que el paciente reportado, cursaba con anemia megaloblástica siendo la primera sospecha del síndrome demencial la etiología carencial; sin embargo un tercio de los pacientes con déficit de vitamina B12 suficientes para causar

anemia megaloblástica no tendrán manifestaciones neuropsiquiátricas a la primera consulta, inversamente una quinta parte de los pacientes que se presentan con manifestaciones neuropsiquiátricas no tendrán anomalías hematológicas.¹²

Es reconocido que los niveles séricos de vitamina B12 pueden estar normales en algunos pacientes cursando con deficiencia, en estos casos los niveles de ácido metilmalónico y de homocisteína son útiles pero tienen baja especificidad. En los estudios del paciente que nos ocupa, se encontró niveles bajos de vitamina B12 junto con anemia macrocítica hipercromica por lo que no fue necesario realizar otros exámenes como los antes mencionados. Un aumento del VCM puede preceder al desarrollo de la anemia, la presencia de neutrófilos hipersegmentados es un marcador con alta sensibilidad y se puede encontrar en ausencia de anemia y de macrocitosis.¹³

El tratamiento tiene tres objetivos: a) corregir la anemia; b) prevenir y estabilizar las manifestaciones clínicas neurológicas y c) normalizar los niveles de Vitamina B12. Existen diferentes pautas 1.000mcg al día por vía intramuscular de cianocobalamina durante 2 semanas. A los 5-7 días se empieza a observar reticulocitosis y a las 2-3 semanas se aprecia la corrección de las alteraciones hematológicas y bioquímicas, por lo que se disminuye la dosis a 1.000mcg por semana durante 1-2 meses, hasta que se corrija la clínica y los parámetros analíticos. En el caso de anemia perniciosa o en la gastrectomía el tratamiento es de por vida, con una dosis de cianocobalamina intramuscular al mes.¹⁴

Por tanto, la identificación de la causa básica es trascendental, ya que si se identifica una causa externa y reversible como en el paciente reportado, el pronóstico es muy bueno. En este tipo de casos la mayoría de los síntomas mejoran en un periodo de 6 meses como se demostró en la evolución de este paciente, con una mejoría notable en las pruebas neuropsicológicas demostrado en su segunda valoración. El aumento de la hemoglobina inicia en 7 días seguido por disminución del VCM a las 8 semanas. Al inicio del tratamiento es importante confirmar el diagnóstico y evitar la administración de folatos en monoterapia, puesto que puede corregir la anemia, pero agrava las lesiones neurológicas.

REFERENCIAS

1. Blundo C, Marin D, Ricci M. Vitamin B12 deficiency associated with symptoms of frontotemporal dementia. *Neurol Sci* 2011;32: 101-5.
2. Tarnopolsky MA. Spinal Cord Disorders CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology. 2005;11(6):97-109.
3. Dhar M, Bellevue R, Carmel R. Pernicious Anemia with Neuropsychiatric Dysfunction in a patient with Sickle cell anemia treated with folate supplementation. *N Engl J Med* 2003;348:2204-7.
4. Behrens M, Diaz V, Vasquez C, Donoso A. Demencia por deficit de vitamina B12. Caso clínico. *Rev Méd Chile* 2003;131:915-19.
5. Posner JB, Saper CB, Schiff ND, Plum F. Pathophysiology of signs and symptoms of coma. In: Posner JB, Saper CB, Schiff ND, Plum F. *Plum and posner, s diagnosis of stupor and coma*. 4th ed. NY: Oxford University Press; 2007.
6. Galasko D. The Diagnostic Evaluation of a Patient With Dementia. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. 2013;19(2):397-410.
7. Reynolds E. Vitamin B12, folic acid, and the nervous system. *Lancet Neurol* 2006;5(11):949-60.
8. Burke A, Hall G, Tariot PN. The Clinical Problem of Neuropsychiatric Signs and Symptoms in Dementia. *CONTINUUM*. 2013;19(2):382-96.
9. Kumar N. Neurogastroenterology. *CONTINUUM :Lifelong Learning in Neurology* 2008;17:13-4.

10. Kumar N. Neurologic manifestation related to specific nutrient deficiencies .CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology 2008;17: 20-1.
11. Kumar N. Neurologic manifestation related to specific nutrient deficiencies vitamin B12 .CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology 2008;17:25-6.
12. Dennis M. Other causes of dementia. Psychiatry 2005; 4(1):62-4.
13. Carmel R, Green R, Rosenblatt DS, Watkins D. Update on cobalamin, folate, and homocysteine. Hematology Am Soc Hematol Educ Program 2003:62-81.
14. Reinoso-Pérez FL, Rivas-Pollmara I, De Paz R, Hernández-Navarro F. Diagnóstico y tratamiento de las anemias megaloblásticas. Medicine. 2008;10(20):1326-33.

ABSTRACT. Background: Dementia is defined as the development of multiple cognitive deficits manifested by the inability to learn new or to apply already learned information along with one or more of the following: aphasia, apraxia, agnosia, and disturbances in executive functions; the nature itself does not indicates a particular pathology. Once the presence of dementia is established, a diagnostic approach for detecting potentially treatable and reversible causes has to be made, as in the case of vitamin B12 deficiency. **Case Report:** 42-year-old male with no medical background who developed progressive symptoms of cognitive and behavioral impairment associated with neuropsychiatric disorders (memory, organization, planning, calculation, and mood). The neuropsychological profile showed suggestive data of dementia, laboratory data revealed macrocytic hyperchromic anemia and low vitamin B12 levels. He recovered completely after treatment with vitamin B12. At 12 months follow-up has remained asymptomatic. **Conclusion:** As seen in the literature, this case contends that vitamin B12 deficiency is a cause of dementia, which is reversible if the etiologic diagnosis and precise managment is made.

Keywords: *Reversible dementia, vitamin B12, anemia, diffuse chronic gastritis, cognitive.*

LA GENÉTICA DE POBLACIONES Y EL ORIGEN DE LA DIVERSIDAD HUMANA

Population Genetics and the Origin of Human Diversity

Edwin Francisco Herrera-Paz

Genetista, MD, MSc, Facultad de Medicina, Universidad Católica, Campus San Pedro y San Pablo, Honduras.

RESUMEN. Antecedentes. La genética de poblaciones se encarga de dilucidar el origen de la variabilidad genética, la cual es responsable de las diferencias fenotípicas entre seres humanos y de la patología con componente genético. La variabilidad genética tiene su origen primario en las mutaciones, pero las frecuencias alélicas en un locus varían de una generación a otra debido a diversas fuerzas naturales tales como la selección natural, el efecto fundador, la deriva génica y las mezclas poblacionales. **Fuentes.** Se revisó bibliografía clásica sobre la teoría evolutiva y la moderna síntesis, así como artículos recientes sobre las técnicas matemáticas utilizadas en el estudio de la estructura y dinámica poblacional de las comunidades humanas y su relación con la adaptación y el proceso mórbido. **Desarrollo.** Esta disciplina ha permitido descubrir los orígenes de muchas variantes genéticas de crucial importancia para supervivencia del ser humano, tales como los genes responsables de la aclimatación en la población del Tibet o las múltiples copias del gen de la amilasa en las poblaciones con una alta ingesta de almidón. Esas mismas técnicas aplicadas a los genes, tanto humanos como de bacterias patógenas, han permitido conocer las rutas migratorias de los humanos antiguos. **Conclusiones.** Las herramientas y técnicas matemáticas de la genética de poblaciones se refinaron progresivamente a lo largo del siglo pasado hasta el presente, y continúan siendo parte importante de todo estudio genético o genómico.

Palabras clave: Migración, genética, población, diversidad genética.

INTRODUCCIÓN

En el año 2000 se completó el borrador del primer genoma humano en ser secuenciado, 10 años y 3 mil millones de dólares (casualmente el mismo número de nucleótidos del genoma) después de comenzado el proyecto.¹ El anuncio se transmitió en los Estados Unidos en televisión nacional, cuando el presidente Bill Clinton – acompañado de Francis Collins, actual director de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos y director del proyecto público en aquel entonces, y Greig Venter, líder del brazo privado del proyecto – dio un inspirador discurso siguiendo la tradición norteamericana que acompaña los grandes avances y descubrimientos de la ciencia.

Hoy, más de 10 años después, es posible realizar la secuenciación de un genoma humano por solo 1,000 dólares y su precio continúa en disminución, lo que ha permitido entrar a la era de la genómica. Poco tiempo después de la primera secuenciación comenzó la elaboración de un mapa que contiene los sitios variables del genoma humano.² Hoy en día diversos consorcios en el mundo realizan estudios de comparaciones de genomas entre controles sanos y pacientes de diferentes enfermedades de herencia multifactorial. El objetivo primario es descubrir los genes que producen o contribuyen con enfermedad en el ser humano; sin embargo, hoy como nunca antes en la historia se abre la posibilidad de desentrañar los secretos que esconden nuestros genomas sobre el origen de la diversidad humana, y esos estudios continúan contribuyendo con datos a ese gran mapa de la variabilidad.

La genética de poblaciones, ciencia que estudia las fuentes de la variabilidad, es relativamente nueva y tal vez su origen se puede trazar hasta 1908, cuando Godfrey Harold Hardy y Wilhelm Weinberg describieron su famosa ley que nos explica cómo deben ser las frecuencias genotípicas de una población partiendo de las frecuencias alélicas, en el caso teórico de que dicha población se mantuviera estática.^{3,4} Pero las poblaciones no son estáticas, sino dinámicas, y la aplicación de esta ecuación en poblaciones reales nos permite dilucidar las fuerzas que impulsan el cambio genético y por ende, la variabilidad. En este artículo se revisan esas fuerzas que producen variabilidad genética en los humanos, explicando con algunos ejemplos la utilidad de ese conocimiento aplicado a la investigación del proceso mórbido.

Selección natural

Las diferencias genéticas entre las poblaciones humanas pueden ser atribuidas en gran medida al proceso descrito por Charles Darwin en su seminal y polémica obra.⁵ Por su parte, el desarrollo de la genética como disciplina a lo largo del siglo pasado nos proporcionó una comprensión más completa de los procesos moleculares que fundamentan dicha teoría. Básicamente, la teoría de la evolución explicada a través de la moderna síntesis nos explica que en una población que habita determinado territorio, las proporciones de los alelos de los genes que determinan características adaptativas cambiarán con el tiempo, esto, de acuerdo a la acción del ambiente actuando en contra o a favor de dichas características. Pero para que esto ocurra se hace necesaria la génesis de variabilidad en la población, lo que se consigue por la introducción de errores en el copiado de las cadenas de ADN de una generación a la siguiente.

Recibido para publicación el 06/12, aceptado el 06/12
Dirección para correspondencia: Edwin Francisco Herrera-Paz,
eherrera@unicah.edu, dherrera1000@live.com

Las copias de ADN que se producen en las sucesivas divisiones celulares en los diferentes estadios de la gametogénesis deben ser exactas, de tal manera que el paso de la información genética de los progenitores a sus hijos sea fiel. Para garantizar la fidelidad del proceso de copia las células cuentan con varios mecanismos de reparación, a pesar de los cuales surgen errores a los que denominamos mutaciones. Una variante genética que surge de una mutación puede ser disruptiva o deletérea, originando morbilidad, una muerte prematura o infertilidad en el individuo que la hereda disminuyendo así la probabilidad de que sea transmitida a la siguiente generación. No obstante, la mayor parte de las mutaciones en el genoma humano son neutras, es decir, solo ocasionan cambios leves en los fenotipos que se expresarán como variantes normales. Sin embargo la definición de normalidad estará condicionada por la existencia de presiones ambientales, y es esa variabilidad la que constituye la materia prima de los cambios evolutivos. Dicho de otra forma, una variante alélica beneficiosa en un ambiente podría no serlo en otro, aumentándose o disminuyéndose en cada caso la proporción de la variante en el transcurso de generaciones.

Vemos entonces que la fuente primaria de variación entre individuos es la mutación, con la selección natural actuando como una fuerza secundaria que aumenta o disminuye con el tiempo la frecuencia de los alelos recién formados. En la historia reciente del ser humano se ha encontrado evidencia de esta fuerza evolutiva impulsando un cambio rápido en las características de las poblaciones. Un ejemplo notable se observa en la adaptación de los tibetanos a las grandes alturas. Se calcula que la población del Tíbet se separó de la China hace unos 3,000 años durante los cuales se verificó un rápido cambio en las frecuencias alélicas de al menos 30 genes diferentes, lo que les permitió a los tibetanos aclimatare a la vida en altitudes mayores a los 4,000 metros sin experimentar enfermedad de las alturas.⁶

La dieta ha sido un factor ambiental decisivo en la diferenciación de las poblaciones humanas. El gen de la amilasa salival (*AMY1*) exhibe una amplia variación en el número de copias en los genomas de diferentes poblaciones. Perry et al. demostraron que el número de copias de dicho gen es mayor en las poblaciones con una dieta rica en almidones, en comparación con las que tienen dieta baja en ellos probablemente debido a la ventaja biológica que representa la producción extra de esta enzima cuando el almidón es una fuente importante de alimento.⁷ Estos, entre otros ejemplos.

Paradójicamente, la selección natural puede ser un mecanismo importante de aumento en la incidencia de enfermedades genéticas. Esto ocurre cuando la enfermedad es de herencia autosómico-recesiva, i.e. cuando es necesaria la presencia de ambos alelos anormales en un individuo (homocigotos recesivos) para que se manifieste. Los heterocigotos en cambio, tienen algún tipo de ventaja selectiva sobre los individuos homocigotos dominantes, que tienen ambos alelos normales. Entonces, el aumento de frecuencia del alelo anormal en el transcurso de las generaciones se da través de estos heterocigotos. El ejemplo más sobresaliente es el de la anemia de

células falciformes o drepanocítica. Las mutaciones que produjeron los alelos anormales surgieron en el África subsahariana, donde aumentaron gradualmente en frecuencia gracias a que los heterocigotos son resistentes a la malaria producida por *Plasmodium falciparum*, enfermedad con una alta incidencia en esa región. La drepanocitosis se encuentra ahora diseminada en las poblaciones afrodescendientes, entre ellas, los garífunas habitantes de la costa atlántica de Honduras.⁸⁻¹⁰

Deriva génica y efecto fundador

Pero la selección natural, aunque cualitativamente importante por ser un mecanismo adaptativo, no es la única fuerza de cambio de las frecuencias alélicas y por ende, de diferenciación genética entre poblaciones humanas. Imaginemos el caso, por ejemplo, de una población teórica pequeña y aislada en la que ninguno de los alelos de un determinado gen multialélico (es decir polimórfico, con varios alelos en la misma población) tiene una ventaja adaptativa sobre los demás (se dice entonces que los alelos son neutros). En estas condiciones cada alelo tiene la misma probabilidad que todos los demás de sobrevivir y de ser transmitido a la descendencia. Sin embargo, debido a que la población es limitada en tamaño es posible que no todos los alelos de ese gen estén representados en los individuos de la siguiente generación. Este mecanismo de cambio de frecuencias alélicas de una generación a otra es similar a un error de muestreo: si las clases estudiadas son muchas, es muy probable que en una muestra pequeña no detectemos algunas de ellas, especialmente si su ocurrencia es baja. Como consecuencia las frecuencias alélicas cambiarán de una generación a otra, y los alelos tenderán a desaparecer paulatinamente del pozo genético disminuyéndose la variabilidad hasta que, después de un número *n* de generaciones, ocurrirá fijación y el gen se vuelve monoalélico. A este fenómeno se le denomina deriva génica. La diferencia entre la selección natural y la deriva génica reside en que la primera es direccional, mientras la segunda es aleatoria, un aspecto importante de la evolución que Charles Darwin ya había notado.⁵

Sin embargo la deriva génica no solo afecta a los alelos neutros, sino también aquellos que pueden presentar ventaja o desventaja evolutiva. Así, algunas mutaciones ventajosas pueden ser eliminadas por deriva génica mucho antes de que estas tengan un impacto positivo en la población, mientras las desventajosas o deletéreas podrían aumentar en frecuencia por simple azar, aumentando la incidencia de una enfermedad genética. Esto puede suceder cuando el alelo causante es recesivo, pasando desapercibido de una generación a otra en los heterocigotos portadores. Como ejemplo pondré a Tay-Sachs, un padecimiento autosómico recesivo que se agrupa entre los errores congénitos del metabolismo, manifestado en la infancia y caracterizado por retraso mental, parálisis y ceguera progresiva, y finalmente la muerte temprana. El gen responsable de la enfermedad es el de la subunidad alfa de la hexosaminidasa A (*HEXA*)α codificado en 15q23. El producto de este gen es una enzima lisosomal que cataliza la degradación del Gangliosido G(M2), y la acumulación de esta sustancia es la responsable

del cuadro clínico. En Europa centro oriental Tay-Sachs es 100 veces más frecuente entre niños de ascendencia judía askenazi que en la población general. Alrededor del 80% de los alelos anormales de Tay-Sachs en población askenazi consiste en una mutación caracterizada por la inserción de 4 pares de bases en el exón 11 del gen. Se piensa que la proliferación de este alelo se produjo después de la primera diáspora judía en el año 70 DC, y antes de las grandes migraciones mayores a Polonia y Rusia posteriores al año 1,100 DC. Algunos autores sugieren que el mecanismo más probable de su aumento en frecuencia fue la deriva génica experimentada en las pequeñas poblaciones endogámicas judías, no obstante existe controversia acerca de la influencia de algún tipo de ventaja selectiva sobre los heterocigotos.¹¹⁻¹⁴

La deriva génica tiene el efecto de disminuir la variabilidad genética, pero hay un evento que lo hace de una manera más drástica: el efecto fundador. Brevemente, si un pequeño grupo de personas sale en una oleada migratoria desde una población grande con el objeto de fundar una nueva comunidad, entonces, muy pocos de los alelos de la población parental estarán representados en ese pequeño contingente humano, de nuevo, similar a un error de muestreo (Figura 1). Existe consenso entre los genetistas en que el patrón global de poblamiento de los seres humanos consistió en una serie de fisiones poblacionales que produjeron efectos fundadores; luego, las poblaciones en aislamiento experimentaron fuerzas diferenciadoras adicionales como la deriva génica y la selección natural; por último y eventualmente, algunas de esas poblaciones se han vuelto a juntar en oleadas migratorias subsecuentes originando mezclas.¹⁵

Migraciones y aislamiento por distancia

Los humanos somos organismos sumamente móviles, y así, llevamos las variantes genéticas de enfermedad además de los patógenos infecciosos que nos aquejan, con nosotros, dispersándolos a lo largo de las rutas migratorias. Esto hace necesaria la reconstrucción y el estudio de tales rutas con el objeto de entender los patrones epidemiológicos y evolutivos del proceso mórbido. Es posible trazar las rutas migratorias históricas de las poblaciones mediante el análisis de frecuencias alélicas de marcadores o genes del ADN humano; sin embargo, también se pueden inferir a partir de análisis de las frecuencias de polimorfismos del ADN de bacterias modernas y portadas por los humanos antiguos en sus viajes. El ADN bacteriano también nos permite dilucidar las rutas que han seguido las enfermedades infecciosas por medio de análisis filogeográficos.

Helicobacter pylori es un patógeno que puede habitar la mucosa gástrica humana durante décadas; no se propaga de manera epidémica pero sí se transmite a los miembros de la familia por contagio, y ha coexistido con todas las poblaciones humanas. Falush et al., analizaron los polimorfismos en las secuencias de fragmentos de ocho genes en 370 cepas de *H. pylori* provenientes de 27 grupos humanos geográficos, étnicos o lingüísticos.¹⁶ Todas las cepas se agruparon en cinco grupos geográficos mayores, los que a su vez formaron subgrupos. A partir de los datos obtenidos, fue posible reconstruir los patro-

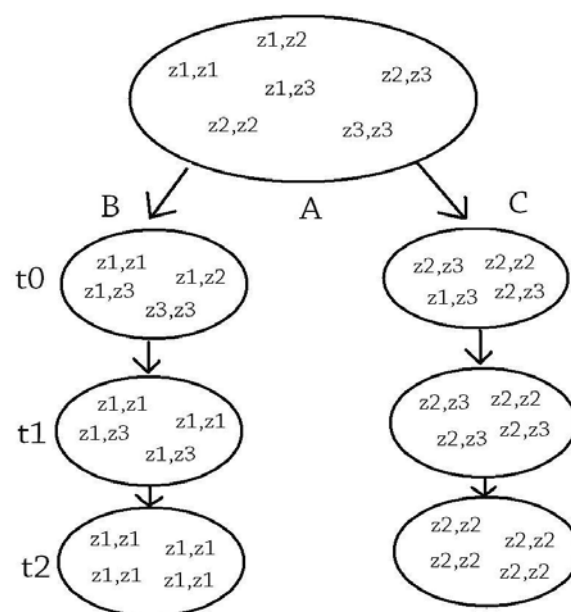


Figura 1. Resultado del efecto fundador y la deriva génica sobre la diversidad genética y la diferenciación entre poblaciones. Imaginemos un hipotético gen z con tres alelos, z1, z2 y z3, en una población grande, rotulada como A. Los tres alelos se encuentran en iguales proporciones, 1:1:1. De esta población parten dos oleadas migratorias que se ubican en zonas geográficas diferentes. Cada nueva población (rotuladas como B y C), es una pequeña muestra de la población original. Sin embargo, la población B perdió casi por completo los alelos z2, y las frecuencias alélicas son ahora 4:1:3. Por su parte la población C perdió los alelos z1, y sus frecuencias son ahora 4:1:3. Esta reducción de la diversidad alélica de las nuevas poblaciones con respecto a la población parental se denomina efecto fundador, y es similar a un error de muestreo. En el transcurso de las generaciones (de t0 a t2), el número de clases de alelos continuará disminuyendo por deriva génica hasta llegar a la fijación, del alelo z1 en la población B, y del z2 en la población C.

nes migratorios humanos desde la salida de las primeras oleadas desde África. Por su parte, Monot et al. analizaron 215 sitios polimórficos del ADN en diversas cepas modernas y antiguas del patógeno obligado *Mycobacterium leprae*, descubriendo una fuerte asociación geográfica que refleja los patrones migratorios de los humanos antiguos y sus rutas comerciales, apuntado a la ruta de la seda entre Europa y Asia como una de las responsables de la propagación de la infección.¹⁷

Las migraciones hacia nuevos territorios producen la fundación y poblamiento de comunidades, pero las migraciones entre poblaciones ya establecidas derivan en grados variables de mezclas. Quizá el ejemplo más sobresaliente de mezcla sea el de la conquista de América por parte de los europeos. Las poblaciones americanas actuales consisten de mezclas tricontinentales (europea, africana e indoamericana) en grados variables.¹⁸ A un nivel local, el proceso de mezcla se observa en la confluencia de individuos provenientes de pequeños poblados que migran hacia las grandes ciudades, proceso denominado urbanización, que caracterizó a la mayoría de las poblaciones del mundo a lo largo del siglo XX y que hasta la fecha continúa.^{19,20} La figura 2 muestra una gráfica de distancias genéticas entre comunidades utilizando los apellidos como marcadores.²¹ Una mezcla entre dos o más poblaciones tiene el efecto de aumentar la variabilidad genética. De esta forma, también aumenta

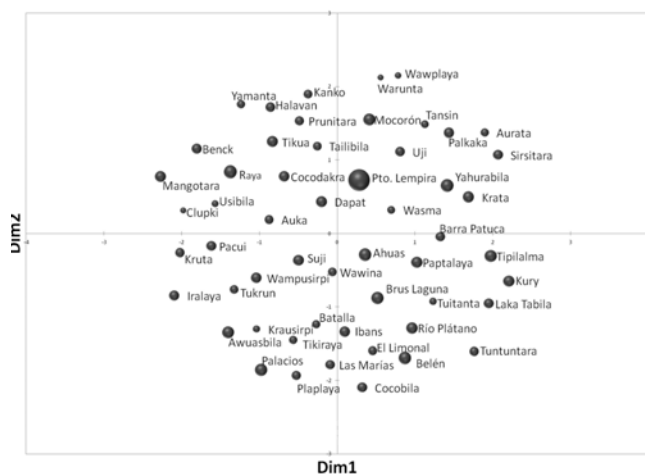


Figura 2. Escalamiento multidimensional (dos dimensiones) de las distancias genéticas calculadas a partir de análisis de apellidos (isonimia) en 54 comunidades del departamento de Gracias a Dios, Honduras. La distancia euclidiana entre dos puntos representa la distancia genética entre dos comunidades. El área de cada punto es proporcional a la diversidad genética de la comunidad que representa. Las comunidades en mayor aislamiento presentan valores bajos de variabilidad (círculos más pequeños), pero también tienden a ubicarse en la periferia del gráfico, alejadas del resto. Puerto Lempira, la cabecera departamental presenta, por mucho, la mayor variabilidad genética debido a la inmigración desde el resto de las comunidades.

el número de alelos anormales y por ende de enfermedades hereditarias, pero la incidencia de cada una de ellas disminuye por "dilución". Así mismo, la incidencia de las enfermedades de herencia recesiva disminuye debido al aumento de los heterocigotos.²² Por otra parte, la mezcla entre dos o más poblaciones puede ser un factor de confusión en los estudios de asociación genómica en los que se buscan genes de susceptibilidad de enfermedades de herencia compleja, como el asma bronquial, enfermedades cardiovasculares o padecimientos psiquiátricos, y esto hace necesaria la determinación de los porcentajes de contribución genética a partir de las poblaciones parentales en la población mezclada.²³

Vemos pues, que las migraciones entre poblaciones tienen el efecto opuesto a la deriva génica, aumentando la variabilidad intrapoblacional y disminuyendo las diferencias interpoblacionales. Parece razonable entonces que las diferencias genéticas entre dos poblaciones aumenten en relación con la distancia geográfica entre ambas, puesto que la magnitud de las migraciones está en función inversa de esa distancia. A este fenómeno se le denomina aislamiento por distancia, y fue descrito matemáticamente por Sewall Wright.²⁴ Diversos estudios utilizando diferentes tipos de marcadores, han demostrado que el aislamiento por distancia es un factor determinante de la diferenciación genética entre las poblaciones humanas.²⁵⁻²⁷

En suma, la población humana global se encuentra genéticamente estructurada, es decir, hay diferencias entre individuos en una comunidad, entre las comunidades en un territorio, entre territorios en una misma zona geográfica, entre zonas en un mismo continente, y finalmente, entre continentes. Es obligatorio decir que no todos los genes se comportan de igual manera en cuanto a su diversidad de alelos, por lo que el grado de estructuración encontrado puede variar de acuerdo al marcador

escogido en un estudio. Como ejemplo, algunos genes de importancia biomédica altamente conservados filogenéticamente, presentan muy poca variabilidad entre los seres humanos puesto que aun cambios mínimos en sus secuencias pueden resultar deletéreos.²⁸ A pesar de ello, diferentes estudios con múltiples marcadores neutros del ADN (cuyos alelos no están sujetos a la selección natural) prueban una y otra vez que la mayor fuente de variabilidad se da entre los individuos de las pequeñas subdivisiones y no entre continentes, un hecho que ha contribuido a la eliminación del término "raza" del vocabulario de antropólogos y genetistas por igual.²⁹⁻³² Es la genética de poblaciones la que, mediante el uso de variadas herramientas matemáticas aplicadas a las frecuencias alélicas y genotípicas de diversos tipos de marcadores, se encarga de determinar la estructura, la dinámica migratoria y las fuerzas evolutivas que actúan sobre los genes y su influencia en la diferenciación de los individuos y las poblaciones, i.e., mutaciones, selección natural, deriva génica, efectos fundadores y mezclas.

Para su estudio, la genética de poblaciones se vale de los más variados tipos de marcadores con la condición de que estos sean hereditarios y presenten variabilidad poblacional (polimórficos). Entre ellos se incluyen proteínas, grupos sanguíneos,

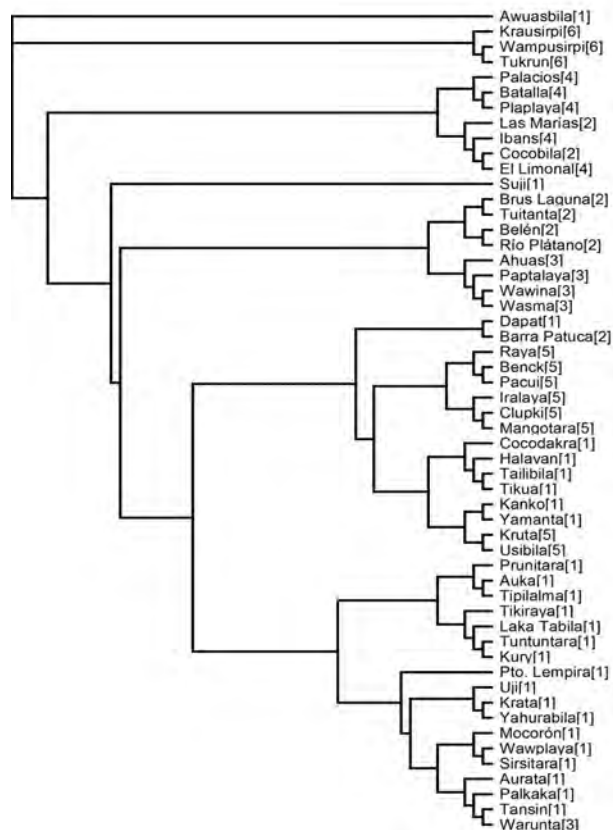


Figura 3. Ejemplo de árbol de relaciones filogenéticas (dendrograma), correspondiente a 54 comunidades de Gracias a Dios. La longitud de cada rama es proporcional a la distancia genética entre dos comunidades. Las distancias se construyeron utilizando las frecuencias de apellidos mediante el método de isonimia. Se utilizó el método de agrupamiento denominado *Neighbor Joining*. El número que acompaña al nombre de la comunidad corresponde al municipio al que pertenece: 1=Puerto Lempira; 2=Brus Laguna; 3=Ahuas; 4=Juan Francisco Bulnes; 5=Villeda Morales; 6=Wampusirpi.

genes, marcadores neutros del ADN como los microsatélites y minisatélites, polimorfismos de nucleótido único (SNPs, por sus siglas en inglés), haplotipos y haplogrupos del cromosoma Y y mitocondriales e incluso en la actualidad, genomas completos.^{23,33-37} Empero no solo los marcadores moleculares pueden servir a la genética de poblaciones, Cavalli Sforza comprobó que existe correlación entre los árboles filogenéticos hechos a partir de marcadores genéticos clásicos y árboles lingüísticos contruidos con fonemas, lo que es evidencia de que de los lenguajes evolucionan de manera similar a los genes y genomas.³⁸ Entonces, los fonemas de los diferentes grupos lingüísticos pueden ser utilizados como marcadores no moleculares en estudios de estructura poblacional. Por otra parte, los apellidos

en una población se heredan de la misma manera que los alelos o haplotipos del cromosoma Y, lo que ha sido ampliamente utilizado para determinar (a bajo costo) patrones migratorios históricos, estructura poblacional y relaciones filogenéticas entre poblaciones (figura 3)²¹ mediante un conjunto de métodos basados en la isonimia (i.e. probabilidad de que dos personas que contraen matrimonio en una población compartan el mismo apellido).³⁹⁻⁴¹

Este artículo, lejos de ser una revisión exhaustiva del extenso campo del conocimiento que comprende la genética de poblaciones, tiene como objetivo generar en el médico lector la inquietud sobre el estudio del fascinante mundo de la diversidad humana y su relación con la biomedicina.

REFERENCIAS

- Venter JC, Adams MD, Myers EW, Li PW, Mural RJ, Sutton GG, et al. The Human Genome. *Science*. 2001; 291:1304-1351.
- Sachidanandam R, Weissman D, Schmidt SC, Kakol JM, Stein LD, Marth G, Sherry, et al A map of human genome sequence variation containing 1.42 million single nucleotide polymorphisms. *Nature*. 2001; 409:928-933.
- Hardy GH. Mendelian Proportions in a Mixed Population. *Science*. 2008; 28(706):49-50.
- Weinberg W. Über den Nachweis der Varerburg beim Menschen. *Jahresheft er Vaterländische Naturkunde in Württemberg*. 2008; 64:368-382.
- Darwin C. On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life. London: John Murray; 1859.
- Simonson TS, Yang Y, Huff C D, Yun H, Qin G, Witherspoon DJ, et al. Genetic Evidence for High-Altitude Adaptation in Tibet. *Science*. 2010; 329(5987): 72-75.
- Perry GH, Dominy NJ, Claw KG, Lee AS, Fiegler H, Redon R et al. Diet and the evolution of human amylase gene copy number variation. *Nature Genetics*. 2007; 39(10):1256-1260.
- Friedman MJ, Trager W. The biochemistry of resistance to malaria. *Sci. Am*. 1981; 244(3):154-164.
- Williams TN, Mwangi TW, Wambua S, Peto TEA, Weatherall DJ, Gupta S et al. Negative epistasis between the malaria-protective effects of alpha(+) thalassemia and the sickle cell trait. *Nature Genet*. 2005; 37(11):1253-1257.
- Peña A, Martínez S. Epidemiología y Etiología de las Anemias en Niños Menores de 12 años evaluados en la Consulta Externa de Hemato-Oncoología Pediátrica del Hospital Escuela. *Honduras Pediátrica*. 2007; XX-VII(3):4-9.
- Kaback MM, Rimoin DL, O'Brien JS. Tay-Sachs Disease: Screening and Prevention. New York: Alan R. Liss; 1977.
- Myerowitz R, Costigan FC. The major defect in Ashkenazi Jews with Tay-Sachs disease is an insertion in the gene for the alpha-chain of beta-hexosaminidase. 1988; *J. Biol. Chem*. 263(35):18587-18589.
- Risch N, Tang H, Katzenstein H, Ekstein J. Geographic distribution of disease mutations in the Ashkenazi Jewish population supports genetic drift over selection. *Am J Hum Genet*. 2003; 72(4):812-822.
- Zlotogora, J, Bach G. The possibility of a selection process in the Ashkenazi Jewish population. (Letter) *Am J Hum Genet*. 2003; 73(2):438-440.
- Cavalli-Sforza LL, Edwards AW. Phylogenetic analysis. Models and estimation procedures. *Am J Hum Genet*. 1967; 19:233-257.
- Falush D, Wirth T, Linz B, Pritchard JK, Stephens M, Kidd M, et al. Traces of Human Migrations in *Helicobacter pylori* Populations. *Science*. 2003; 299(5612):1582-1585.
- Monot M, Honoré N, Garnier T, Zidane N, Sherafi D, Paniz-Mondolfi A, et al. Comparative genomic and phylogeographic analysis of *Mycobacterium leprae*. *Nat Genet*. 2009; 41:1282-1289.
- Hunley K, Healy M. The Impact of Founder Effects, Gene Flow, and European Admixture on Native American Genetic Diversity. *Am J Phys Anthropol*. 2011; 146(4):530-538.
- Henderson V. The urbanization process and economic growth: the so-what question. *J Econ Growth*. 2003; 8(1):47-71.
- Antrop M. Landscape change and urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*. 2004; 67(1-4):9-26.
- Herrera-Paz EF, Mejía Mejía DA. Apellidos en Gracias a Dios: Estructura poblacional y patrones de residencia inferidos por el método de isonimia; La Honduras Valiente [Blog en Internet]; 2010; [Actualizada el 9 de setiembre del 2010; consultada el 20 de enero de 2013]. Disponible en : <http://lahondurasvaliente.blogspot.com/2010/09/investigacion-apellidos-moskitia.html>
- Peltonen L, Palotie A, Lange K. Use of population isolates for mapping complex traits. *Nat Rev Genet*. 2000;1(3):182-90.
- Vergara C, Caraballo L, Mercado D, Jimenez S, Rojas W, Rafaels N, Hand T, et al. African ancestry is associated with risk of asthma and high total serum IgE in a population from the Caribbean Coast of Colombia. *Hum Genet*. 2009; 125:565-579.
- Wright S. Isolation by distance under diverse systems of mating. *Genetics*. 1946; 31:39-59.
- Handley LJ, Manica LJ, Goudet AJ, Balloux F. Going the distance: Human population genetics in a clinal world. *Trends Genet*. 2007; 23:432-439.
- Ramachandran S, Deshpande O, Roseman CC, Rosenberg NA, Feldman MW, Cavalli-Sforza LL. Support from the relationship of genetic and geographic distance in human populations for a serial founder effect originating in Africa. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2005; 102:15942-15947.
- Scapoli C, Mamolini E, Carrieri A, Rodriguez-Larralde A, Barrai I. Surnames in Western Europe: a comparison of the subcontinental populations through isonymy. *Theor Popul Biol*. 2007; 71(1):37-48.
- Garte S. Locus-Specific Genetic Diversity Between Human Populations: An Analysis of the Literature. *Am J Hum Biol*. 2003; 15:814-823.
- Lewontin RC. The apportionment of human diversity. *Evol Biol*. 1995; 6:381-398.
- Relethford JH. *Genetics and the search for modern human origins*. New York: Wiley-Liss; 2001.
- Steele FR. Genetic "differences." *Genomics* 2002; 79(2):145.
- Romualdi C, Balding D, Nasidze IS, Risch G, Robichaux M, Sherry ST, Stoneking M, Batzer MA, Barbujani G. Patterns of human diversity, within and among continents, inferred from biallelic DNA polymorphisms. *Genome Res*. 2002; 12(4):602-612.
- Hirschfeld L, Hirschfeld H. Serological Differences between the Blood of Different Races. The Results of Researches on the Macedonian Front. *Lancet*. 1919;194(5016):675-79.
- O'Rourke DH. Anthropological Genetics in the Genomic Era: A Look Back and Ahead. *American Anthropologist*. 2008; 105(1):101-109.

35. Crawford MH, Gonzales NL, Schanfield MS, Dykes DD, Skradski K, Polesky HF. The Black Caribs (Garífuna) of Livingston, Guatemala: Genetic markers and admixture estimates. *Hum Biol.* 1981; 53(1):87–103.
36. Herrera-Paz EF, García LF, Aragón-Nieto I, Paredes M. Allele frequencies distributions for 13 autosomal STR loci in 3 Black Carib (Garífuna) populations of the Honduran Caribbean coasts. *Forensic Sci Int Genet.* 2008; 3:e5-e10.
37. Rosenberg NA, Huang L, Jewett EM, Szpiech ZA, Jankovic I, Boehnke M. Genome-wide association studies in diverse populations. *Nature Rev Genet.* 2010; 11(5):356-66.
38. Cavalli-Sforza LL. Genes, peoples, and languages. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1997; 94(15):7719–7724.
39. Crow JF, Mange AP. Measurement of inbreeding from the frequency of marriages between persons of the same surnames. *Soc Biol.* 1982;29(1-2):101-5.
40. Rodríguez-Laralde A, Barrai I, Nesti C, Mamolini E, Scapoli C. Isonymy and isolation by distance in Germany. *Hum Biol.* 1998; 70(6):1041-1056.
41. Herrera-Paz EF, Matamoros M, Carracedo A. The Garífuna (Black Carib) people of the Atlantic coasts of Honduras: Population dynamics, structure, and phylogenetic relations inferred from genetic data, migration matrices, and isonymy. *Am J Hum Biol.* 2010; 22(1):36-44.

ABSTRACT. Background. The role of population genetics is to elucidate the origin of genetic variability, which is responsible for the phenotypic differences between humans, as well as for the genetic component of the pathology. The genetic variability has its primary origins in mutations, but allele frequencies at a locus changes from one generation to another due to various natural forces such as natural selection, founder effects, genetic drift and population admixture. **Methods:** This review includes classical literature on the evolutionary theory and modern synthesis, as well as recent articles on the mathematical techniques used in the study of the structure and population dynamics of human communities and their relation to adaptation and disease process. **Development.** This discipline has uncovered the origins of many genetic variants crucial to human survival, such as the genes responsible for acclimation in Tibetan population, or the multiple copies of the amylase gene in populations with high starch consumption. These same techniques applied to genes, in humans as well as in pathogenic bacteria, have revealed the migratory routes of ancient people. **Conclusions.** The tools and mathematical techniques used in the study of population genetics have been progressively refined over the past century to the present, and continue to be an important part of any genetic or genomic study.

Keywords: *Migration, genetic, population, genetic diversity.*

HRWEB: UNA HERRAMIENTA PARA FACILITAR UNA MEJOR GOBERNANZA DE LA INVESTIGACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

HRWeb Americas, a tool to facilitate better research governance in Latin America and the Caribbean

Eleana C. Villanueva,¹ David Ribeiro de Abreu,² Luis Gabriel Cuervo,¹ Francisco Becerra-Posada,³ Ludovic Reveiz,¹ Carel IJsselmuiden.^{2,4}

¹Organización Panamericana de la Salud, Washington D. C. EE. UU. ²Consejo de Investigación y Desarrollo en Salud, Ginebra, Suiza.

³Consejo de Investigación y Desarrollo en Salud, México D. F., México. ⁴Universidad de KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg, Sudáfrica.

INTRODUCCIÓN

Se ha logrado un importante avance en cuanto a mejorar la salud en América Latina y el Caribe, y la expectativa de vida ha aumentado considerablemente en las Américas. No obstante, aún hay motivos de gran inquietud, ya que este avance no ha abarcado a todos los miembros de la sociedad y hay un alto grado de desigualdad en la región.¹

La investigación puede abordar este problema y, afortunadamente, cada vez hay un mayor reconocimiento a nivel internacional de que la investigación de calidad puede mejorar la salud, reducir la desigualdad y promover el desarrollo.²⁻¹³

A través de la investigación, los países pueden abordar problemas de salud complejos y hallar soluciones innovadoras. No obstante, conforme a una evaluación llevada a cabo en 2002 sobre el progreso con respecto a las once Funciones esenciales de salud pública (FESP) en las Américas, la "investigación en el área de salud pública", una de dichas funciones, continúa siendo una de las funciones más débiles a pesar de ser fundamental para lograr sistemas de salud más eficientes y funcionales.²

Una serie de acontecimientos llevó a un grupo de trabajo multidisciplinario e intersectorial, en las Américas, a reconocer que un sistema nacional de investigación en salud con una

buena gobernanza es fundamental para que la investigación desempeñe un papel eficaz en el avance de la salud y la creación de un sistema de salud sólido que mejore la salud de la población de manera equitativa. Este grupo también definió los componentes de este sistema.^{2,3,6-9,13}

Luego de la Reunión de Seguimiento a la primera conferencia Latinoamericana sobre investigación e innovación en salud (La Habana, Cuba, 2009), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Consejo de Investigación en Salud para el Desarrollo (COHRED) aunaron fuerzas a fin de concentrarse en fortalecer los sistemas nacionales de investigación en salud (SNIS);⁷ a tales efectos se creó la herramienta HRWeb Américas, tema central de este artículo.

Sistemas nacionales de investigación en salud

Aquellos países interesados en promover la investigación a fin de mejorar la salud de sus poblaciones necesitan un sistema de investigación en salud gobernado eficazmente.^{2,14} El primer paso en esta dirección consiste en comprender claramente cómo se constituye y cómo funciona un sistema de investigación. Comprender la gobernanza de un sistema de investigación permite identificar los recursos disponibles, guiar las decisiones a fin de optimizar la funcionalidad del sistema y maximizar sus efectos en la salud de la población.²⁻⁹ Este conocimiento, por otro lado, permite a los países asignar responsabilidades, promover la rendición de cuentas, proveer rectoría e implementar procesos a los efectos de optimizar el recurso de la investigación y el uso de las inversiones en este campo para lograr una sociedad mejor. Por otra parte, la falta de gobernanza puede llevar al desaprovechamiento de los escasos recursos y no responder a las prioridades nacionales.

Un estudio publicado en 2009 analizó la situación de los sistemas nacionales de investigación en salud en América Latina y aportó un mayor conocimiento respecto de la dificultad y la utilidad de reunir datos comparables, especialmente en los países de ingresos bajos y medianos.¹⁴ Recopilar datos comparables es costoso y complejo. Por ejemplo, los términos utilizados para referirse a los componentes pueden variar y el mismo

El presente artículo se publicó originalmente en inglés en *Cadernos de Saúde Pública* en octubre de 2012 con el título *HRWeb Americas, a tool to facilitate better research governance in Latin America and the Caribbean*. Por ser de gran interés para la audiencia hispano-hablante de los sistemas de salud de la Región, se publica en español con autorización de la fuente original bajo los estándares de Creative Commons (<http://creativecommons.org>).

Citar el artículo: Villanueva EC, Abreu DR, Cuervo LG, Becerra-Posada F, Reveiz L, IJsselmuiden C. HRWeb Americas: a tool to facilitate better research governance in Latin America and the Caribbean. *Cad. Saúde Pública* [serial on the Internet]. 2012 Oct [cited 2013 July 10]; 28(10): 2003-2008. Available from: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012001000018&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012001000018>

Dirección para correspondencia: Corresponding author:
Eleana C Villanueva, Organización Panamericana de la Salud
villanue@paho.org 1 202 984-3084.

término puede hacer referencia a dos componentes diferentes. Los resultados de este estudio indujeron a la OPS y al COHRED a desarrollar conjuntamente la herramienta HRWeb Américas a fin de facilitar a los países la recopilación sistemática de datos para facilitar que los sistemas sean comparables. A largo plazo se espera que este sistema optimizará la gobernanza de la investigación en los respectivos países.

Descripción de HRWeb (<http://www.healthresearchweb.org/es/home>)

Health Research Web es una plataforma web interactiva que facilita la recopilación de información esencial que caracteriza los sistemas de investigación en salud. Estos datos corresponden a los componentes de los sistemas nacionales de investigación en salud definidos, por consenso, conforme a la definición de la Organización Mundial de la Salud de los sistemas de salud.^{2,3} La información existente, difundida, sobre los componentes de los sistemas de investigación puede organizarse y ponerse fácilmente a disposición del público a través de este portal integrado.

La plataforma permite crear y editar una cantidad ilimitada de páginas web vinculadas donde las partes interesadas en investigaciones en salud pueden obtener información sobre qué está disponible y qué no en el sistema de investigación en salud de un país. Permite el desarrollo de datos básicos como primer paso para comprender el estado del sistema de investigación y la validación de la información sobre actividades de investigación en salud, a la vez que optimiza el proceso de recopilación y divulgación, minimizando así la duplicación. La plataforma es una herramienta administrativa que funciona como un *Wiki* donde los propietarios de la información cargan y actualizan los datos. Como tal, sirve como base de comparación y resulta útil para el análisis. Permite el mapeo de datos y produce algunos análisis básicos que indican brevemente qué está disponible y qué no en cuanto a la gobernanza de la investigación.

HRWeb presenta la posibilidad de convertirse en una comunidad en línea, conformada por personas interesadas en desarrollar información sobre investigaciones de alta calidad y un sistema de gestión en un entorno de respeto mutuo. A la vez, impulsa la propuesta "salud para todos" al permitir que todos aquellos que trabajan para promover la salud, la equidad y el desarrollo, se relacionen. Es una herramienta de referencia para aquellos que desean establecer vínculos y desarrollar investigaciones en colaboración.

La plataforma HRWeb es patrocinada por COHRED; y su ulterior desarrollo, uso y difusión son promovidos por la OPS y el COHRED. Otros adeptos se han incorporado para apoyar las mejoras y los nuevos avances; y muchos otros están comenzando a utilizar HRWeb como un sistema nacional de información y gestión de investigación basado en internet.

Las contribuciones únicas de HRWeb (<http://www.healthresearchweb.org/es/home>):

- a) Organiza datos vitales del sistema de investigación en salud de un país.
- b) Permite a los países identificar las necesidades a fin de

optimizar la gestión y gobernanza de las investigaciones en salud.

- c) Ofrece herramientas de análisis predefinidas e integradas que pueden personalizarse a fin de adecuarlas a los indicadores de desarrollo del usuario.
- d) Puede descargarse la base de datos completa para análisis ulteriores.
- e) La plataforma puede utilizarse para la gestión interna de instituciones o para compartir datos regionales, nacionales e institucionales con el resto del mundo.
- f) Es mantenida por las partes interesadas, de modo que cuantos más usuarios haya, mejor será la herramienta y mayor la calidad de la información.
- g) Es accesible para el público, si bien la información de las partes interesadas está protegida.
- h) Está disponible en los cuatro idiomas oficiales de la región: inglés, español, portugués y francés.

HRWeb Américas

HRWeb Américas es un subportal de HRWeb, desarrollado por la OPS y el COHRED como una herramienta de ayuda para los países con el objeto de optimizar la gobernanza de los sistemas de investigación. La herramienta se desarrolló a consecuencia de varias reuniones de consulta internacionales, en las que se reconoció la importancia del sistema nacional de investigación en salud para mejorar la salud de la población, así como la dificultad de recopilar datos comparativos.^{6,7,14} Se han llevado a cabo especiales esfuerzos con el objeto de convertir a la plataforma HRWeb en una herramienta de gestión para los directores de sistemas nacionales de investigación en salud en los países de ingresos bajos y medios.

HRWeb Américas está estructurada para mostrar información correspondiente a toda la región (<http://www.healthresearchweb.org/es/americas>) y a países individuales, p. ej., Argentina (<http://www.healthresearchweb.org/es/argentina>). Se ha desarrollado un subportal similar para la región del Caribe (<http://www.healthresearchweb.org/es/caribbean>) y para cada país individual, p. ej., Guyana (<http://www.healthresearchweb.org/es/guyana>).

Contenido de HRWeb Américas

La Figura 1 muestra la estructura de la página de la región y de las páginas de los países individuales.

Gobernanza y políticas (http://www.healthresearchweb.org/es/research_governance_and_policies/wysiwyg): entidades y regulaciones, incluso el marco conceptual de las políticas nacionales sobre investigaciones, leyes y regulaciones, y enlaces a los sitios de instituciones involucradas en la gobernanza, la gestión y el desarrollo de la investigación en salud. Vea, por ejemplo, las entidades en Paraguay (http://www.healthresearchweb.org/files/Politica_Nac_Inv_Salud_Paraguay_20101206_pr.pdf); así como la política nacional de Paraguay sobre la investigación en salud (http://www.healthresearchweb.org/files/Politica_Nac_InvSalud_Paraguay_20101206_pr.pdf).

Prioridades nacionales de investigación para la salud (http://www.healthresearchweb.org/es/national_priorities_for

Figura 1. HRWeb Américas



Gobernanza y políticas
 Prioridades de investigación
 Principales instituciones/redes
 Comités de revisión de ética
 Regulaciones del área de investigación
 Financiación y asociaciones
 Recursos informativos
 Tablero de mensajes/anuncios

[health_research/wysiwyg](http://www.healthresearchweb.org/en/health_research/wysiwyg) : documentación sobre las prioridades nacionales de investigaciones para la salud, ya determinadas, o los actuales esfuerzos encaminados a priorizar la investigación. Consulte, por ejemplo, las prioridades de Guatemala (<http://www.healthresearchweb.org/es/guatemala/national>).

Principales instituciones/redes (http://www.healthresearchweb.org/es/key_institutions_networks/wysiwyg): sitios web y descriptores de Consejos de Investigación, academias de ciencias, comités nacionales de investigación, órganos directivos del área de investigación en el Ministerio de Salud y/o el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y cualquier otro organismo pertinente. Consulte, por ejemplo, las principales instituciones en las Américas (<http://www.healthresearchweb.org/en/americas/institution>).

Regulaciones y revisiones éticas del área de investigación (http://www.healthresearchweb.org/es/regulation_and_ethics_review_of_research/wysiwyg): Comités de Ética de la Investigación, también denominados Comités Institucionales de Revisión, y directrices de alto nivel de calidad o "procedimientos operativos estándar" correspondientes a dichos comités. Consulte los mil Comités de Ética de la Investigación en América

Latina a través del enlace (http://www.healthresearchweb.org/en/regulation_and_ethics_review_of_research).

Financiación y alianzas en el área de investigación (http://www.healthresearchweb.org/es/finance_for_research_for_health/wysiwyg): por lo general, la información de índole financiera es difícil de obtener. A través de HRWeb, las partes interesadas pueden compartir y publicar información sobre recursos financieros, donantes y patrocinadores de investigación, tanto actuales como potenciales, especialmente en los países de ingresos bajos y medios. HRWeb presenta la posibilidad de canalizar la información sobre financiación y recursos. Consulte, por ejemplo, las oportunidades en las Américas (<http://www.healthresearchweb.org/es/americas/financing>).

Organizaciones de la sociedad civil (http://www.healthresearchweb.org/es/civil_society_organisations/wysiwyg): las organizaciones de la sociedad civil (OSC), incluidas las organizaciones no gubernamentales (ONG), sirven o representan a grupos de la comunidad y por lo general, están regidas por el principio de justicia social, acorde con el enfoque de la OPS sobre la salud y la equidad. Estas organizaciones constituyen un elemento importante, ya que pueden extender el alcance de la plataforma HRWeb. A través de este subportal, las OSC pueden crear redes con otras partes interesadas para analizar y debatir sobre temas inherentes a la investigación. Consulte, por ejemplo, el Foro Latinoamericano de Comités de Ética en Investigación en Salud (FLACEIS); <http://www.healthresearchweb.org/es/americas/cso>).

Proyectos y publicaciones de investigaciones en salud (<http://www.healthresearchweb.org/es/americas/projects>): esta sección está en desarrollo e incluirá proyectos de investigaciones y sus resultados (publicaciones, patentes, productos y "otro"). También incluirá enlaces a diversos tipos de bases de datos regionales y globales, y metaregistros como el Registro Internacional Prospectivo de Revisiones Sistemáticas (*International Prospective Register of Systematic Reviews*, PROSPERO) (National Institute for Health Research. <http://www.crd.york.ac.uk/prospero>); Health Systems Evidence (Universidad McMaster. <http://www.mcmasterhealthforum.org/healthsystemsevidence-es>); y la Plataforma Internacional de Registro de Estudios Clínicos de la OMS (ICTRP; <http://apps.who.int/trialsearch/>). Esta sección será interactiva y utilizada por los países para cargar sus proyectos de investigaciones.

Recursos de información (<http://www.healthresearchweb.org/es/americas/resources>): esta sección contiene publicaciones, otros recursos y enlaces útiles para la comunidad nacional e internacional relacionada con el campo de la investigación, disponible para su uso y descarga por parte de los usuarios.

Tablero de mensajes/anuncios (<http://www.healthresearchweb.org/es/blackboard>): aquí se anuncian las conferencias, los cursos, las subvenciones y las oportunidades de capacitación.

EVIPNet Américas (<http://www.healthresearchweb.org/en/americas/evipnet>): este sitio contiene enlaces a la Red de políticas basadas en la evidencia (*Evidence Informed Policy Network*, EVIPNet) y proporciona información sobre cómo unirse a

la red y cómo puede ayudar a optimizar la toma de decisiones relacionadas con la salud.

Usuarios de HRWeb Américas

Los usuarios típicos de HRWeb Américas incluyen investigadores en el área de salud, directores de sistemas de salud, funcionarios del gobierno, financistas de investigaciones y miembros de comités de ética, organizaciones de la sociedad civil, organismos de desarrollo e iniciativas en materia de salud a nivel mundial. HRWeb Américas también es un sitio de referencia para funcionarios técnicos y para los responsables de políticas que intervienen en la gestión de investigaciones y el uso de la investigación para la salud. Solo los usuarios registrados pueden comentar la información publicada y participar en los debates, proponer correcciones, agregar información o solicitar información que no se halla en las páginas de países o regiones.

Cargar información

Un principio básico de HRWeb es que los propietarios de la información son los países y las partes interesadas de dichos países. Ambos se encuentran en la posición privilegiada de cargar y actualizar la información, siempre que estén debidamente registrados. El contenido de las páginas de países depende de la información que carguen las partes interesadas. No obstante, la información oficial correspondiente a los países es responsabilidad exclusiva del Ministerio de Salud y/o el Ministerio de Ciencia y Tecnología, o de la persona designada por estos ministerios. Registrarse es un proceso simple para el usuario, a través de un mecanismo de contraseña protegida que lleva un registro de quién carga la información, garantizando así que sólo las personas autorizadas carguen y actualicen la información. Al registrarse, el usuario determina las secciones a las que contribuirá y en calidad de qué: por ejemplo, un funcionario estatal puede cargar las prioridades de investigación de su país. Otros usuarios son los editores de las páginas de los países, responsables del control de la calidad del contenido cargado, y los revisores de las páginas regionales o nacionales, que representan diferentes puntos de vista respecto de la investigación: gubernamental, investigador o académico, sociedad civil, los medios de comunicación y ciudadanos informados. Los revisores de las páginas regionales y nacionales deben demostrar un profundo conocimiento del sistema de investigación en salud de su región o país.

Cuando se desarrolló el sistema en 2010, la OPS y el COHRED también convocaron y capacitaron a grupos y personas interesadas de cada país, y los invitaron a aportar información al sistema y se desarrollaron tutoriales simples para el usuario a fin de facilitar a aquellos interesados el proceso de carga de información (<http://www.healthresearchweb.org/tutorials/>). También hay instrucciones generales y guías en inglés en el sitio.

Estado y futuro de HRWeb Américas

El sitio se creó en julio de 2010 y para el 15 de febrero de 2012 se contaba con la siguiente información actualizada: gobernanza y políticas, 33 países; prioridades a nivel nacional, 10 países; instituciones claves, 22 países; comités de ética en

el área de investigación, 17 países; organizaciones de la sociedad civil, 17 países; ningún país había cargado aún información concerniente a regulaciones o financiación en el campo de la investigación.

Hasta febrero de 2012, el sitio registró 40 500 visitas; el 67% de las visitas nuevas provinieron de países de las Américas. La mayoría del 33% de las visitas restantes provino de Europa y África. La OPS y el COHRED continúan trabajando para involucrar a los principales usuarios a poblar de información el HRWeb Américas, actualizar su apariencia y funcionalidad, evitar la duplicación y responder a las necesidades de los usuarios.

En 2012, se prevé que los países y los grupos o personas interesadas agreguen y optimicen la información correspondiente a sus respectivos sistemas nacionales de investigación en salud para ampliar aún más el contenido de HRWeb. La OPS y el COHRED continuarán ofreciendo recursos de capacitación y apoyo, y centrarán los esfuerzos de comunicación en promover la concientización y el uso del sitio, manteniendo el estímulo necesario para mantenerlo actualizado. La posibilidad de crear y definir grupos que interactúen sobre temas específicos en el campo de la investigación para la salud en y entre países y continentes será otro paso en pos del objetivo de ampliar la plataforma HRWeb con datos de calidad y descriptores globales.

Otros avances que tendrán lugar prontamente incluyen el desarrollo de un dominio específico en el área de ética de la investigación con el objeto de optimizar la colaboración en investigaciones multicéntricas y plurinacionales.¹⁵ El progreso relacionado a este proyecto se describe en <http://www.researchethicsweb.org/>

También existen planes en curso para cambiar a la plataforma HRWeb "3.0". Los próximos pasos en 2012 consisten en el desarrollo de herramientas para crear redes sociales e interactivas que permitan el análisis entre países y compartir las experiencias exitosas, los programas y los recursos para la investigación, el progreso de la investigación operativa y de sistemas de salud, entre otros. En 2013, se procurará desarrollar un componente que permita compartir los flujos financieros. Un factor clave que determina esta dirección es posibilitar una revisión más racional de la investigación multicéntrica y multipaís.

Más allá de las Américas, Senegal y Tanzania han decidido utilizar Health Research Web y están trabajando con el equipo del HRWeb a fin de adaptar la plataforma a los efectos de operar a través de la Comisión de Ciencia y Tecnología de Tanzania (*Tanzanian Commission for Science and Technology*; COSTECH) y la Dirección de Investigación del Ministerio de Salud en Senegal. Además, la COSTECH está utilizando la plataforma para publicar las convocatorias para presentar propuestas relacionadas con el campo de la investigación. La plataforma le permitirá a la COSTECH supervisar qué estudios se han financiado, cómo responden éstos a las prioridades de investigación a nivel nacional, los recursos públicos asignados a las investigaciones y los resultados de las investigaciones. En Senegal, habrá información muy similar disponible a medida que una mayor cantidad de instituciones relacionadas con la investigación se familiaricen con la plataforma.

CONCLUSIONES

En varios eventos internacionales, se ha reconocido que los sistemas nacionales de investigación en salud eficazmente estructurados y bien gobernados contribuyen a garantizar que la investigación sirva de base para las medidas destinadas a optimizar la salud de manera equitativa. Además, estos sistemas garantizan que la investigación a nivel nacional responda al programa de investigación nacional, respetando así las prioridades nacionales. Un primer paso para crear un sistema con una dirección eficaz es la existencia de datos sistematizados que permitan comprender claramente el estado del mapeo del sistema, quién está haciendo qué y cómo una institución puede colaborar con otra. Recopilar los datos necesarios es complejo y costoso.

HRWeb ofrece una plataforma en línea donde los países y las partes interesadas pueden recopilar los datos sistemática y fácilmente sin costo alguno. El objetivo primordial de esta herramienta es ayudar a los países a optimizar la gobernanza y la gestión de la investigación para la salud.

HRWeb ya es funcional. El uso de esta herramienta está disponible para todas las partes interesadas; la OPS y el COHRED respaldan la carga y actualización de la información. Los países se beneficiarán aún más con esta herramienta a medida que se cargue y actualice mayor cantidad de información, lo que permitirá identificar y compartir recursos y oportunidades para promover el avance de la investigación y proporcionar indicadores precisos para supervisar y evaluar el progreso. Esta herramienta es una "labor en proceso" en continuo desarrollo, y HRWeb evolucionará a medida que los usuarios le den mayor uso y contribuyan con esta plataforma.

REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Salud en las Américas. Vol. I: Volumen regional. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud; 2007. (Publicación científica y técnica, N.º 622). <http://www1.paho.org/hia/index.html> [Enlace]
2. Organización Panamericana de la Salud. Política sobre investigaciones en pro de la salud. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud; 2009. (Documento CD49/10/Eng). http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1640&Itemid=1425&lang=en. [Links]
3. Organización Mundial de la Salud. Estrategia sobre investigaciones en pro de la salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2010. (Documento A63/22). http://www.who.int/rpc/research_strategy/en/index.htm<http://www.who.int/rpc/news/BAMAKOCALLTOACTIONFinalNov24.pdf> [Links]
4. Gobiernos nacionales. Llamamiento a la acción de Bamako en el campo de la investigación en pro de la salud: reforzar la investigación en pro de la salud, desarrollo y equidad. Del Foro Ministerial Mundial sobre la Investigación para la Salud, Bamako, Malí, 2008, Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2009. <http://www.who.int/rpc/news/BAMAKOCALLTOACTIONFinalNov24.pdf>. [Links]
5. Cumbre Ministerial sobre la Investigación para la Salud. Bamako, Mali, 2008. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2009. http://www.who.int/rpc/summit/agenda/en/mexico_statement_on_health_research.pdf. [Links]
6. Comité Ejecutivo, Organización Panamericana de la Salud. Primera Conferencia Latinoamericana sobre Investigación e Innovación en Salud, Río de Janeiro, 2008. Informe de la conferencia, resultados y documentos. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud; 2010. http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2985&Itemid=39464&lang=es. [Links]
7. Comité Ejecutivo, Organización Panamericana de la Salud. Reunión de seguimiento a la Primera Conferencia Latinoamericana sobre Investigación e Innovación en Salud, Cuba, 2009. Informe final. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud; 2010. http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2985&Itemid=39464&lang=es. [Links]
8. Becerra-Posada F, Cuervo LG. Health research in Latin America. *Lancet* 2010; 375:120. [links]
9. Becerra-Posada F, IJsselmuiden C. Strong national research for health systems are key to new directions for research. *Health Res Policy Syst* 2011; 9:11. [Links]
10. Commission on Health Research for Development. Health research: essential link to equity in development. Oxford: Oxford University Press; 1990. [Links]
11. Informe del grupo de trabajo sobre la investigación de sistemas de salud. Los objetivos de desarrollo del milenio no se alcanzarán si la nueva investigación no aborda las limitaciones del sistema de salud para brindar intervenciones eficaces. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2005. http://www.who.int/rpc/summit/Task_Force_on_HSR_2.pdf. [Links]
12. 48.º Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud. Documento de trabajo CD48/17. Contribución regional al Foro Ministerial Mundial sobre La Investigación para la Salud <http://www.paho.org/english/gov/cd/cd48-17-e.pdf>. [Links]
13. Arriagada J, Asturias E, Becerra-Posada F, Berter M, Bonilla J, Cuervo LG, et. al. Apoyando el desarrollo de sistemas de investigación en salud en Latinoamérica. Resultados del Grupo Regional de Especialistas de América Latina. Agosto de 2006; Antigua, Guatemala. Ginebra: Consejo de Investigación en Salud para el Desarrollo; 2007. http://www.healthresearchweb.org/files/GuatemalaMeeting_COHREDRP6_LatinAmerica_ES.pdf. [Links]
14. Alger J, Becerra-Posada F, Kennedy A, Martinelli E, Cuervo LG; Grupo and the Collaborative Group from the first Latin American Conference on Research and Innovation for Health. Latin America: a 14-country review. *Rev Panam Salud Pública* 2009; 26: 447-57. [Links]
15. IJsselmuiden CB, Marais DL, Wassenaar DR, Mokgatla-Moipolai B. Mapping African ethical review committee activity onto capacity needs: the MARC initiative and HRWeb's interactive database of RECs in Africa. *Dev World Bioeth*; [Links]

COLEGIO MÉDICO DE HONDURAS

CENTRO NACIONAL DE EDUCACION MEDICA CONTINUA - CENEMEC

CALENDARIO DE EVENTOS, ENERO-DICIEMBRE 2013

(ACCESIBLE TAMBIÉN EN: [HTTP://WWW.COLEGIOMEDICO.HN/](http://www.colegiomedico.hn/))

PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES DE ENERO						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	23, 24, 25 y 26	Sociedad Hondureña de Medicina Interna		Tegucigalpa	Congreso Nacional de Medicina Interna	
PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES DE FEBRERO						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	1 y 2	Sub-Delegación de Puerto Cortés		Puerto Cortés	Jornada de Actualización	
	9	Asociación Hondureña de Psiquiatría	Capítulo de Psiquiatría y la Mujer	Tegucigalpa	Simposio de Psiquiatría y la Mujer	
	9	Asociación Médica de Copán		Santa Rosa de Copán	Jornada de Actualización	
	16	Sociedad Médica de Lempira		Lempira	Jornada de Actualización	
	16	Asociación Pediátrica Hondureña Capítulo Occidental	Asociación Médica de Copán	Santa Rosa	Jornada de Actualización	
	22	Sociedad Hondureña de Medicina del Trabajo		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
	23	Sociedad Hondureña de Reumatología	Sociedad Médica de Valle	Nacaome	Jornada de Actualización	
	22 y 23	Asociación Médica de Siguatepeque		Siguatepeque	Jornada de Pediatría y Gineco-Obstetricia	
	22 y 23	Sociedad de Médicos del Honduras Medical Center		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA 14 y 15 DE FEBRERO DEL 2013						
PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES DE MARZO						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	2	Asociación Pediátrica Hondureña Cap. Valle de Sula		Tela	Jornada de Actualización	
	2	Sociedad Hondureña de Dermatología Capítulo Nor-Occidental	Delegación CMH en Santa Bárbara	Santa Bárbara	Jornada de Actualización	
	2	Sociedad Hondureña de Anatomía Patológica	Delegación CMH en La Paz	La Paz	Jornada de Actualización	
	2	Asociación Hondureña de Otorrinolaringología	Delegación CMH de Ocotepeque	Ocotepeque	Jornada de Actualización	
	6, 7, 8 y 9	Sociedad Hondureña de Nefrología		Roatán	XII Congreso Centroamericano y del Caribe de Nefrología	
	9	Asociación Hondureña de Cirugía Neurológica		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
	9	Sociedad Médica de Yoro		Yoro	Jornada de Actualización	
	9	Asociación Hondureña de Psiquiatría	Asociación Médica de Intibuca	La Esperanza	Jornada de Actualización	
	9 y 10	Sociedad Hondureña de Anestesiología Reanimación Dolor	Asociación Médica de Siguatepeque	Siguatepeque	Taller de Cuidados Primarios en Trauma	
	15	Asociación Médica de Choluteca		Choluteca	Jornada de Actualización	

15	Sociedad Hondureña de Neurocirugía	Asociación Médica Olanchana	Juticalpa	Jornada de Actualización	
15	Asociación Hondureña de Ortopedia y Traumatología	Asociación Médica de Comayagua	Comayagua	Jornada de Actualización	
13 al 16	Sociedad Hondureña de Ginecología y Obstetricia		Tegucigalpa	Congreso Internacional de Ginecología	
16	Asociación Hondureña de Médicos Generales Cap. De San Pedro Sula		San Pedro Sula	Jornada de Ultimos Avances de Antibioticoterapia respiratoria	
21	Asociación Médica Progreseña	Delegación CMH Progreseña	El Progreso	Jornada de Actualización	
21, 22 y 23	Asociación Hondueña de Médicos Generales		Tegucigalpa	II Congreso de Médicos Generales	
23	Sub-Delegación del Colegio Médico en Trujillo		Trujillo	Jornada de Actualización en Pediatría	
23	Asociación Hondureña de Ortopedia y Traumatología Cap. Nor-Occidental		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	

SEMANA SANTA 24 AL 31 DE MARZO DEL 2013

**PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013
MES ABRIL**

No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
5		Sociedad Hondureña de Dermatología Capitulo Nor-Occidental	Organización de Médicos de Gracias a Dios	Puerto Lempira	Jornada de Actualización	
12		Asociación Hondureña de Anatomía Patológica		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
13		Sociedad Hondureña de Medicina Física y Rehabilitación	Delegación CMH Choluteca	Choluteca	Jornada de Actualización	
13		Asociación Hondureña de Psiquiatría	Delegación CMH de Ocotepeque	Ocotepeque	Jornada de Actualización	
19		Sociedad de Medicina del Trabajo		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
19		Asociación Quirúrgica de Honduras	Asociación Médica de Comayagua	Comayagua	Jornada de Actualización	
20		Sociedad Hondureña de Medicina Interna		Tegucigalpa	Jornada de Emergencias Médicas	
20		Asociación Hondureña de Cirugía Neurológica		Santa Bárbara	Jornada de Actualización	
20		Sociedad Médica de Olanchito		Olanchito	Jornada de Actualización	
20		Sociedad Hondureña de Medicina Física y Rehabilitación	Sub-Delegación CMH Puerto Cortés	Puerto Cortés	Jornada de Actualización	
20		Sociedad Hondureña de Ginecología y Obstetricia	Asociación Médica de La Paz	La Paz	Jornada de Actualización	
26 y 27		Asociación Médica Ceibefia		La Ceiba	Jornada del Hospital D'antoni	
27		Asociación Médica Sampedrana		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
27		Sociedad de Médicos del Centro de Cáncer Emma Romero de Callejas		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
27		Sociedad Hondureña de Dermatología	Asociación Médica de Lempira	Gracias	Jornada de Actualización	

PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES MAYO						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	4	Asociación Hondureña de Psiquiatría Biológica		Tegucigalpa	Simposio de Psiquiatría Biológica	
	4	Sociedad Médica de Yoro		Yoro	Jornada de Actualización	
	9, 10 y 11	Asociación Médica Olanchana		Juticalpa	IV Congreso Médico Regional	
	10 y 11	Asociación Hondureña de Neu- mología y Cirugía de Tórax		Tegucigalpa	Jornada sobre Asma Bronquial	
	11	Asociación Pediátrica Hondureña Capítulo Oriental		Danli	Jornada de Actualización	
	11	Asociación Médica de Copan		Copan	Jornada de Actualización	
	15 al 18	Sociedad Hondureña de Medicina del Trabajo		San Pedro Sula	Congreso Nacional de Me- dicina del Trabajo	
	17	Sociedad Hondureña de Medicina Interna	Organización de Médicos de Gracias a Dios	Puerto Lempira	Jornada de Actualización	
	17 y 18	Sociedad Hondureña de Alergia e Inmunología		Tegucigalpa	Congreso Nacional de Alergia	
	18	Asociación Hondureña de Cardiología		Tegucigalpa	Jornada de Cardiología	
	18	Sociedad Hondureña de Medicina Física y Rehabilitación		La Ceiba	Jornada de Actualización	
	18	Sociedad Hondureña de Oftal- mología	Asociación Médica Intibu- cana	La Esperanza	Jornada de Actualización	
	18	Asociación Quirúrgica de Honduras	Asociación Médica de Tela	Tela	Jornada de Actualización	
	18	Sociedad Médica de Colón		Tocoa	Jornada de Actualización	
	24	Asociación Hondureña de Gastro- enterología Capítulo de SPS	Delegación CMH en Santa Bárbara	Santa Bárbara	Jornada de Actualización	
	23, 24 Y 25	Asociación de Médicos del Hospi- tal San Felipe		Tegucigalpa	XIX Congreso Médico Multidis- ciplinario	
	25	Sub-Delegación Colegio Médico en Trujillo		Trujillo	Jornada de Actualización en Ginecología	
	31	Asociación Pediátrica Hondureña		Tegucigalpa	Jornada de Actualización en Pediatria	
	31	Asociación Médica Progreseña		El Progreso	Jornada de Actualización	
	31	Asociación Pediátrica Hondureña		Comayagua	Jornada de Actualización	
	30, 31 y 1ero	Asociación Hondureña de Otor- rinolaringología		La Ceiba	XXV Congreso Médico Nacional	
	30, 31 1ero.	Asociación Hondureña de Otope- dia y Traumatología		Tegucigalpa	Curso Nacional de Cirugía Artroscopica	

PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES JUNIO						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	1	Sociedad Hondureña para el Estudio y Tratamiento del Dolor		San Pedro Sula	Jornada de Fibromialgia	
	1	Sociedad Hondureña de Oftalmología	Delegación CMH en Ocotepeque	Ocotepeque	Jornada de Actualización	
	2	Asociación Pediátrica Hondureña Litoral Atlántico		La Ceiba	Jornada de Actualización	
	5,6,7, y 8	Instituto Hondureño de Seguridad Social		Tegucigalpa	Congreso Nacional de Seguridad Social	
	7 y 8	Asociación Pediátrica Hondureña Cap. Valle de Sula		San Pedro Sula	Curso de Actualización en Pediatría	
	13 al 15	Asociación Hondureña de Cirugía Neurológica		San Pedro Sula	Congreso Nacional de Neurocirugía	
	14 y 15	Sociedad Hondureña de Prevención de la Aterosclerosis		Tegucigalpa	Jornada Internacional de Actualización en Aterosclerosis	
	15	Asociación Hondureña de Psiquiatría	Asociación Médica de Lempira	Gracias	Jornada de Actualización	
	21	Delegación CMH en Choluteca		Choluteca	Jornada de Actualización	
	21 y 22	Asociación Hondureña de Médicos Generales		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
	22	Sociedad Hondureña de Ginecología y obstetricia	Sociedad Médica Intibucana	La Esperanza	Jornada de Actualización	
	22	Sociedad Hondureña de Medicina Interna Capitulo de Yoro	Sociedad Médica de Yoro	Yoro	Jornada de Actualización	
	28	Sociedad Médica Progreseña		El Progreso	Jornada de Actualización	
	27, 28 y 29	Sociedad Hondureña de Reumatología		Tegucigalpa	Congreso Nacional de Reumatología	
	28 y 29	Asociación Hondureña de Gastroenterología	Asociación Médica de Siguatepeque	Siguatepeque	Curso de Actualización en Gastroenterología	
	29	Sociedad Hondureña de Anestesiología Reanimación y Dolor	Asociación Médica Olanchana	Juticalpa	Jornada de Tratamiento del Dolor Agudo y Crónico	
	29	Asociación de Médicos Generales de San Pedro Sula		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
	29	Sociedad Hondureña de Medicina Física y Rehabilitación	Delegación CMH en La Paz	La Paz	Jornada de Actualización	
PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES JULIO						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	6	Sociedad Hondureña de Medicina Interna		Tegucigalpa	Jornada de Geriátrica	
	9, 10, 11 y 12	LVI CONGRESO MEDICO NACIONAL		PUERTO CORTES		
	17,18,19 y 20	Sociedad Hondureña de Endocrinología		Tegucigalpa	Congreso Internacional de Diabetes ALAD	
	19	Sociedad Hondureña de Medicina del Trabajo		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
	20	Sociedad Hondureña de Ginecología y Obstetricia	Asociación Médica de Comayagua	Comayagua	Jornada de Actualización	
	27	Sociedad Médica de Olanchito		Olanchito	Jornada de Actualización	
	27	Sociedad Hondureña de Dermatología	Delegación CMH La Paz	La Paz	Jornada de Actualización	

PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES AGOSTO						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	1, 2 y 3	Sociedad Hondureña de Oftalmología		Tegucigalpa	Congreso Médico Nacional	
	1 al 3	Sociedad Hondureña de Oncología Capitulo de San Pedro Sula		Roatan	II Congreso Internacional de Oncología	
	2	Asociación Hondureña de Ortopedia y Traumatología	Organización de Médicos de Puerto Lempira	Puerto Lempira	Jornada de Actualización Médica	
	3	Asociación Pediátrica Hondureña	Sociedad Médica de Yoro	Yoro	Jornada de Actualización Médica	
	7	Sociedad de Médicos Generales de San Pedro Sula		San Pedro Sula	Actualización Medicina Legal	
	8 y 10	Sociedad Hondureña de Cardiología		Tegucigalpa	Congreso Nacional de Cardiología	
	9	Sociedad Médica Ceibena		La Ceiba	Jornada de Actualización Médica	
	10	Asociación Médica Sampedrana		San Pedro Sula	Jornada de Actualización Médica	
	10	Asociación Médica de Copan		Santa Rosa de Copan	Jornada de Actualización Médica	
	15, 16 y 17	Sociedad Hondureña de Dermatología Capitulo Nor-Occidental		San Pedro Sula	Congreso Nacional de Dermatología	
	15, 16 y 17	Asociación Hondureña de Gastroenterología		Tegucigalpa	Congreso de Gastroenterología	
	17	Asociación Pediátrica Hondureña Capitulo Occidental		Santa Rosa	Jornada de Actualización Médica	
	17	Asociación Hondureña de Cirugía Neurológica		Gracias	Jornada de Actualización Médica	
	17	Asociación Médica de Choluteca		Choluteca	Jornada Multidisciplinaria	
	19 al 23	Asociación Quirúrgica de Honduras	Organización de Médicos de Puerto Lempira	Puerto Lempira	Brigada y Jornada de Actualización	
	23	Sociedad Hondureña de Neurología Capitulo de San Pedro Sula	Delegación Médica de Santa Bárbara	Santa Bárbara	Jornada de Actualización Médica	
	23 y 24	Sociedad Hondureña de Hipertensión		Tegucigalpa	Congreso Nacional de Hipertensión	
	24	Sociedad Hondureña de Anestesiología Reanimación y Dolor		Tegucigalpa	Jornada Nacional de Anestesiología	
	24	Sociedad Médica de Lempira		Gracias	Jornada de Actualización Médica	
	27 al 30	Sociedad Hondureña de Ginecología Capitulo de San Pedro Sula		San Pedro Sula	Congreso Internacional de Ginecología	
	29, 30 y 31	Sociedad de Médicos del Hospital Militar		Tegucigalpa	IXX Congreso Médico	
	30	Sub-Delegación Colegio Médico de Honduras en Trujillo		Trujillo	Jornada de Actualización en Medicina Interna	
	30	Sociedad Médica Progreseña		El Progreso	Jornada de Actualización Médica	
	30y 31	Sociedad Médica de Siguatepeque		Siguatepeque	Curso de Actualización Clínica	
ASAMBLEA DE CENEMEC 23 DE AGOSTO, 2012						

PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES DE SEPTIEMBRE						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	2,3,4 y 6	Asociación Pediátrica Hondureña		Tegucigalpa	XIV Congreso Nacional y XVI Curso Nacional y IX Congreso Nacional de Nutrición y Alimentación Infantil	
	7	Sociedad Hondureña de Dermatología Capitulo Nor-Occidental	Delegación CMH en Ocotepeque	Ocotepeque	Jornada de Actualización	
	13 y 14	Asociación Hondureña de Médicos Generales		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
	14	Sociedad Médica de Olanchito		Olanchito	Jornada de Actualización	
	18 al 20	Facultad de Ciencias Médica		Tegucigalpa	XX Jornada Científica	
	20	Sociedad Hondureña de Medicina del Trabajo		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
	21	Asociación Hondureña de Psiquiatría	Capitulo de Psiquiatría Infantil y la Adolescencia	Tegucigalpa	Simposio de Psiquiatría Infantil	
	25, 26 y 27	Asociación Quirúrgica de Honduras		Tegucigalpa	Congreso Nacional de Cirugía	
	27	Sociedad Hondureña de Reumatología	Sociedad Médica de Comayagua	Comayagua	Jornada de Actualización	
	27	Asociación del Hospital Leonrdo Martínez		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
	28	Sociedad Hondureña de Medicina Interna		Tegucigalpa	Avances en Medicina Interna	
	28	Sociedad Médica de Colón		Tocoa	Jornada de Actualización	
	28	Asociación Hondureña de Ortopedia y Traumatología	Delegación CMH en La Paz	La Paz	Jornada de Actualización	
PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES DE OCTUBRE						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	3 al 5	Sociedad Hondureña para el Estudio y Tratamiento del Dolor		Tegucigalpa	Congreso Nacional del Dolor	
	4	Sociedad Hondureña de Prevención de la Aterosclerosis	Asociación de Médicos del Instituto Hondureño de Seguridad Social	Tegucigalpa	Jornada de Actualización en Geriatría	
	11	Asociación Hondureña de Ortopedia y Traumatología	Asociación Médica Olanchana	Juticalpa	Jornada de Actualización	
	12	Sociedad Hondureña de Ginecología y Obstetricia	Sociedad Médica de Tela	Tela	Jornada de Actualización	
	18	Sociedad Médica Ceibena		La Ceiba	Jornada de Actualización	
	18	Sociedad Médica Progreseña		El Progreso	Jornada de Actualización	
	17, 18, 19	Asociación Hondureña de Psiquiatría		Tegucigalpa	XIX Congreso Nacional de Psiquiatría	
	18 y 19	Asociación Pediátrica Hondureña Cap. Valle de Sula		San Pedro Sula	Jornada Interinstitucional de Pediatría.	
	24 al 26	Asociación Hondureña de Ortopedia y Traumatología Capitulo Nor-Occidental		San Pedro Sula	XXII Congreso Nacional de Ortopedia	
	25	Sociedad Hondureña de Medicina Interna	Sociedad Médica de Comayagua	Comayagua	Jornada de Actualización	
	26	Asociación Hondureña de Cirugía Neurológica		Puerto Cortés	Jornada de Actualización	
	26	Sub-Delegación Colegio Médico en Trujillo		Trujillo	Jornada de Actualización en Cirugía	
	29	Sociedad de Médicos Generales de San Pedro Sula		San Pedro Sula	Actualización Patología Oftalmológica	

PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES DE NOVIEMBRE						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	1 y 2	Sociedad de Médicos del Centro de Cáncer Emma Romero		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
	2	Delegación CMH de Ocotepeque		Ocotepeque	Jornada de Actualización	
	8 y 9	Sociedad Hondureña de Enfermedades Infecciosas		Tegucigalpa	XIV Curso Nacional de Infectología	
	9	Sociedad Hondureña de Reumatología	Sociedad Médica Intibucana	La Esperanza	Jornada de Actualización	
	9	Sociedad Hondureña de Prevención de la Aterosclerosis	Sociedad Médica de Yoro	Yoro	Jornada de Actualización	
	9	Sociedad Hondureña de Oftalmología	Delegación CMH La Paz	La Paz	Jornada de Actualización	
	9	Asociación Hondureña de Psiquiatría	Sociedad Médica de Valle	Nacaome	Jornada de Actualización	
	9	Sociedad Médica de Copan		Santa Rosa de Copán	Jornada de Actualización	
	14, 15 y 16	Sociedad Hondureña de Medicina Física y Rehabilitación		Tegucigalpa	Congreso de Medicina Física y Rehabilitación}	
	15	Sociedad Hondureña de Medicina del Trabajo		San Pedro Sula	Jornada de Actualización	
	19, 20 y 21	Dirección de Docencia		Tegucigalpa	Congreso de los Postgrados de Medicina	
	22	Asociación Hondureña de Ortopedia y Traumatología Cap. Nor-Occidental	Delegación CMH en Santa Bárbara	Santa Bárbara	Jornada de Actualización	
	23	Capítulo de Psiquiatría de Enlace		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
	30	Asociación Hondureña de Otorrinolaringología		Tegucigalpa	Jornada de Actualización	
PROGRAMA DE EVENTOS AÑO 2013 MES DE DICIEMBRE						
No	FECHA	SOCIEDAD O ASOCIACION	SOCIEDAD O ASOCIACION	LUGAR	TIPO DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	13	Sociedad Hondureña de Radiología de San Pedro Sula	Delegación CMH en Santa Bárbara	Santa Bárbara	Jornada de Actualización	

Revista Médica Hondureña

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

La Revista Médica Hondureña (Rev Med Hondur) es una revista indizada, arbitrada, apegada a los Requisitos internacionales de Uniformidad para los Manuscritos Propuestos para Publicación en Revistas Biomédicas y considerará para publicación escritos relacionados con la clínica, práctica e investigación médica.

Los autores deben consultar los requisitos para la publicación de sus manuscritos en la siguiente página web <http://www.icmje.org>. No se aceptarán artículos que no cumplan los requisitos señalados.

Cualquier aspecto no contemplado en estas normas será decidido por el Consejo Editorial.

MANUSCRITOS

Los manuscritos se presentan en documento de Word a doble espacio utilizando letra Arial 12, en papel tamaño carta y sin exceder la extensión indicada para cada tipo de manuscrito. Iniciar cada sección o componente del artículo en una página. Las páginas deben estar enumeradas en el ángulo superior o inferior derecho. Los escritos deben incluir un resumen (ver instrucciones sobre resúmenes) y un máximo de tres a cinco Palabras Clave. El título, el resumen y palabras clave deben traducirse al inglés de la mejor calidad académica posible. La redacción del texto debe ser clara, sencilla y comprensible. Se sugiere hacer uso de ilustraciones y cuadros, cuando sea estrictamente necesario. Se debe dividir el texto en apartados como se indica para cada tipo de artículo. La extensión permitida para cada tipo de artículo se resume en el Anexo No I.

Artículos originales: son artículos que presentan por primera vez hallazgos científicos como observaciones de laboratorio, transcripciones de experimentos, investigaciones realizadas mediante trabajo de campo, encuestas, censos etc. Debe Constar de: Introducción, Materiales o Pacientes y Métodos, Resultados, Discusión, Bibliografía y Agradecimientos cuando sea necesario. La Revista Médica Hondureña considerará para publicación los trabajos en los cuales la recopilación de los datos independientemente de la duración del estudio, haya finalizado 5 años antes del envío del manuscrito a la revista. El Consejo Editorial tendrá potestad de considerar excepciones en este último caso, cuando el aporte científico del trabajo sea de interés general y su contenido no esté obsoleto en tiempo.

Caso clínico o serie de casos clínicos: Este tipo de artículo describe casos que dejan enseñanzas particulares y su texto se subdividirá en: Introducción, Caso/s clínico/s y Discusión. Debe informarse de casos de interés general, mostrando evidencia suficiente del diagnóstico respectivo a través de fotografías de manifestaciones clínicas evidentes (previo consentimiento informado del paciente adulto o los padres o tutor en caso de menores de edad y sin identificar el nombre o iniciales del sujeto), intra operatorias, imágenes radiológicas, microorganismos aislados, microfotografía de biopsia, etc.; de no contar con esto el caso no es publicable. Ser cautelosos al aseverar que se trata de un primer caso.

Artículo de Revisión Bibliográfica: Representa una actualización sobre una temática de actualidad. Pueden ser solicitados

por el Consejo Editorial o enviados por los autores. Deberá contener una sección introductoria, se procederá al desarrollo del tema y al final presentará conclusiones que contribuyan a la literatura. La introducción debe describir dónde y cómo se ha realizado la búsqueda de la información, las palabras clave empleadas y los años de cobertura de las búsquedas. Se sugiere considerar que gran parte de los lectores de la revista son médicos generales. Se debe incluir subtítulos apropiados, ilustraciones y bibliografía actualizada.

Imagen en la práctica clínica: Consiste en una imagen de interés especial, con resolución de imagen apropiada y señalizaciones que resalten aspectos de interés. Deberá contener un pie de foto no mayor de 200 palabras, incluyendo los datos clínicos del caso, la descripción de la(s) imagen(es) y el concepto general de la patología presentada. El autor deberá indicar concretamente si la imagen ha sido editada electrónicamente.

Artículo de opinión: Consistirá en el análisis y recomendaciones sobre un tema particular con aportaciones originales por el autor. Constará de una introducción y desarrollo del tema, concluyendo con las apreciaciones que el autor considere más relevantes sobre la temática que se está describiendo. En la medida de lo posible se debe evitar caer en la narración detallada de acontecimientos sucedidos que son más de índole organizativo o descriptivo de una temática o evento.

Artículo de historia de la medicina: Desarrollará aspectos históricos de la medicina o una de sus ramas. Constará de introducción, desarrollo y conclusiones del tema.

Comunicaciones cortas: Deben contener material de interés que puedan ser expuestos en una forma condensada, no excederán de 1,000 palabras. Incluirán un resumen de un máximo de 150 palabras.

Cartas al Director: Se publicarán cuando planteen algún tema de interés científico, alguna aclaración, aportación o discusión sobre alguno de los artículos publicados. Los autores cuidarán de expresar sus opiniones de una manera respetuosa. El Consejo Editorial se reserva el derecho de editar el texto particularmente en torno a su longitud. Procurará que las partes involucradas sean informadas y puedan hacer consideraciones.

Ad Libitum. Es una sección abierta de expresión, narraciones anecdóticas y otras notas misceláneas. Los Editores se reservan el derecho de seleccionar las comunicaciones que se consideren apropiadas a la misión y visión de la Rev Med Hondur.

Suplementos. Aquellos escritos cuya extensión sea superior a 20 páginas podrán publicarse en forma de Suplementos de la Revista. Esta modalidad podrá ser utilizada para los Congresos Médicos Nacionales. Las cubiertas de los suplementos se ajustarán a los requisitos de la Revista. Los Suplementos llevan una numeración separada pero secuencial. Podrían tener un financiador independiente lo cual debe constar. Su contenido debe pasar por el proceso de arbitraje a menos que se indique expresamente lo contrario.

Artículo Especial: Incluye temas de interés general revisados como una mezcla de artículo de revisión y artículo de opinión. In-

cluye también la transcripción con permiso de artículos publicados en otras revistas.

Anuncios: anuncio de productos o servicios comerciales. Esta sección será regulada por un reglamento separado.

Otros: La Rev Med Hondur podrá considerar para publicación artículos tales como normas generadas por instituciones gubernamentales u organizaciones profesionales que requieran la máxima difusión posible.

INSTRUCCIONES GENERALES

Título: utilice palabras (significado y sintaxis) que describan adecuadamente el contenido del artículo. No utilice palabras superfluas.

Resumen

Este es el apartado de un artículo que es visible siempre en las bases de revistas tanto nacionales como internacionales. Debe realizarse en español y en inglés. La extensión de palabras no excederá de las 150 en el caso de resúmenes no estructurados y de 250 en los estructurados. El contenido debe ser estructurado. Los artículos originales se dividen en: Antecedentes, Objetivos, Métodos, Resultados y Discusión. En los artículos de Revisión estructurar en: Antecedentes, Fuentes, Desarrollo y Conclusiones. En los artículos de casos clínicos se dividirá en Antecedentes, Caso Clínico y Conclusiones. En los de opinión no hay estructuración pero considerar un orden de ideas desde antecedentes, desarrollo y conclusión.

Palabras clave

Al final del resumen debe incluirse tres a cinco palabras clave tanto en inglés como en español. Estas sirven para efectos de indexación del artículo y son las palabras que permiten a los lectores encontrar el artículo cuando hace una búsqueda sobre un tema, por lo tanto deben identificar el contenido del artículo y no necesariamente ser las que constan en el título. Se indicarán en orden alfabético y se atenderán a los Medical Subject Headings del Index Medicus <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>. También deben consultar/cotejar las palabras en el "DeCS-Descriptores en Ciencias de la Salud" en la siguiente página web <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>

Introducción. Se debe redactar en un máximo de tres párrafos: en el primero se expone el problema investigado, en el segundo se argumenta bibliográficamente el problema y en el tercero se justifica la investigación y se expone de forma clara el objetivo. Se debe incluir las referencias bibliográficas pertinentes teniendo el cuidado de dejar algunas referencias para ser citadas posteriormente durante la discusión de los resultados. No debe contener tablas ni figuras.

Materiales (Pacientes) y Métodos. Debe redactarse en tiempo pasado. Determinar el tipo de estudio realizado, el tiempo de duración del estudio, el lugar donde se realizó, describir claramente la selección y características de la muestra, las técnicas, procedimientos, equipos, fármacos y otras herramientas utilizadas, de forma que permita a otros investigadores reproducir los experimentos o resultados. Los métodos estadísticos utilizados. Si hubo consentimiento informado de los sujetos para participar en el estudio. Se podrán usar referencias bibliográficas pertinentes. Cuando el manuscrito haga referencia a seres humanos el apartado se titulará Pacientes y Métodos.

Resultados. Debe redactarse en tiempo pasado. Anote los hallazgos más importantes de la investigación realizada. De preferencia utilice la forma expositiva, sólo cuando sea estrictamente necesario utilice cuadros, figuras o ilustraciones. No debe repetirse en el texto lo que se afirma en las ilustraciones, cuadros o figuras. No exprese interpretaciones, valoraciones, juicios o afirmaciones. No utilice expresiones verbales como estimaciones cuantitativas (raro, la mayoría, ocasionalmente, a menudo) en sustitución de los valores numéricos.¹

Discusión. Debe redactarse en tiempo pasado. Interprete los resultados de artículos estableciendo comparaciones con otros estudios. Debe destacarse el significado y la aplicación práctica de los resultados, las limitaciones y las recomendaciones para futuras investigaciones. Haga hincapié en aquellos aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se deriven de ellos. Podrán incluirse recomendaciones cuando sea oportuno. Se considera de especial interés la discusión de estudios previos publicados en el país por lo que se sugiere revisar y citar la literatura nacional o regional relevante relacionada con el tema con el propósito de respaldar la idea central que se está discutiendo. Debe evitarse que la Discusión se convierta solamente en una revisión del tema y que se repitan los conceptos que aparecieron en otras secciones.

Agradecimientos. Se recomienda reconocer las contribuciones de individuos o instituciones, tales como ayuda técnica, apoyo financiero y contribuciones intelectuales que no ameritan autoría. Es conveniente dejar constancia escrita en la cual las personas o instituciones a quienes se da agradecimiento acepten ser mencionadas en este apartado.

Bibliografía: Debe usarse la bibliografía estrictamente necesaria y consultada por los autores. Ver Anexos I y II.

Conflictos de interés: Si existen implicaciones comerciales o conflictos de interés, deben explicarse en un apartado antes de los agradecimientos.

Título abreviado

Corresponde a la frase breve (dos a cuatro palabras) que aparece en el margen superior derecho del artículo impreso.

Abreviaturas y símbolos

Se utilizarán lo menos posible y utilizando aquellos internacionalmente aceptados. Cuando aparecen por primera vez en el texto, deben ser definidas escribiendo el término completo a que se refiere seguido de la sigla o abreviatura entre paréntesis. Debe evitar las abreviaturas en el título y en el resumen.

Unidades de medida

Se utilizarán las normas del Sistema Internacional de Unidades, debe cotejarlas en la siguiente página web http://www.bipm.org/en/si/si_brochure, que es esencialmente una versión amplia del sistema métrico.

Referencias

Se identificarán mediante números en superíndice y por orden de aparición en el texto. Se deben listar todos los autores cuando son seis ó menos. Cuando hay siete ó más, se listarán los primeros seis seguidos de "et al." Las referencias se colocarán después del texto del manuscrito siguiendo el formato adoptado por los Requisitos Uniformes de los Manuscritos Propuestos para Publicación en Revistas Biomédicas. Se abreviarán los títulos de las revistas de

conformidad con el estilo utilizado en la lista de revistas indizadas en el Index Medicus que deben ser consultadas en (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>). Se incluirán sólo aquellas referencias consultadas personalmente por los autores. El 75% de las referencias deben ser de los últimos 5 años y el resto de preferencia de la última década, excepto aquellas que por motivos históricos o que contengan casuística nacional o por no encontrar referencias actualizadas son una alternativa. Se recomienda citar trabajos relacionados publicados en español, incluyendo artículos relacionados publicados en la Rev Med Hondur. El Anexo I indica el límite de referencias según tipo de artículo, es perentorio dejar claro que es más importante la calidad de la cita bibliográfica (fuente) y su pertinencia para cada apartado del artículo, que la cantidad. Ver ejemplos de referencias bibliográficas en el Anexo II. Para ver otros ejemplos de citación, visitar: <http://www.nlm.nih.gov/bsd/formats/recommendedformats.html>.

Cuadros

Se presentarán en formato de texto, no como figura insertada en el documento y evitando líneas verticales. Los cuadros serán numerados siguiendo el orden de su aparición en el manuscrito, serán presentados en páginas separadas al final del texto, incluirán un breve pie explicativo de cualquier abreviación, así como las llamadas, identificadas correlativamente con una letra en su períndice (p. ej. a, b). Los cuadros deben explicarse por sí mismos y complementar sin duplicar el texto. Tendrá un título breve y claro, indicará el lugar, fecha y fuente de la información. El encabezamiento de cada columna debe incluir la unidad de medida (porcentajes, tasas, etc.). Si el autor propone un cuadro obtenido o modificado de otra publicación debe obtener y mostrar el correspondiente permiso.

Ilustraciones (Figura)

Las ilustraciones (gráficos, diagramas, fotografías, etc.), deberán ser enviadas en formato digital, en blanco y negro, individuales, numeradas según aparición en el manuscrito, preferiblemente sin insertar en el documento. Se enviarán en formato TIFF o JPEG, con una resolución no inferior a 300 dpi. Las leyendas se escribirán en hoja aparte al final del manuscrito. Deberá incluirse flechas o rotulaciones que faciliten la comprensión del lector. Si el autor desea publicar fotografías a colores, tendrá que comunicarse directamente con el Consejo Editorial para discutir las implicaciones económicas que ello representa. Las figuras no incluirán datos que revelen la procedencia, números de expediente o la identidad del paciente. Los autores deben certificar que las fotografías son fieles al original y no han sido manipuladas electrónicamente.

ASPECTOS ÉTICOS

Ética de Publicación

Los manuscritos deberán ser originales y no han sido sometidos a consideración de publicación en ningún otro medio de comunicación impreso o electrónico. Si alguna parte del material ha sido publicado en algún otro medio, el autor debe informarlo al Consejo Editorial. Los autores deberán revisar las convenciones sobre ética de las publicaciones especialmente relacionadas a publicación redundante, duplicada, criterios de autoría, y conflicto de intereses potenciales. Los autores deberán incluir las autorizaciones por es-

crito de autores o editores para la reproducción de material anteriormente publicado o para la utilización de ilustraciones que puedan identificar personas.

Ética de la Investigación

El Consejo Editorial se reserva el derecho de proceder de acuerdo al Reglamento de Ética del Colegio Médico de Honduras y las normas internacionales cuando existan dudas sobre conducta inadecuada o deshonestidad en el proceso de investigación y publicación. Los estudios en seres humanos deben seguir los principios de la Declaración de Helsinki <http://www.wma.net/s/ethicsunit/helsinki.htm>. y modificaciones posteriores y el manuscrito debe expresar en el apartado de métodos que el protocolo de investigación y el consentimiento informado utilizados para el estudio fueron aprobados por el correspondiente Comité de Ética o en su defecto, por una instancia jerárquica superior de la institución donde se realizó el estudio. También deberá dejarse constancia del cumplimiento de normas nacionales e internacionales sobre protección de los animales utilizados para fines científicos.

Autoría

Todas las personas que figuren como autores habrán de cumplir con ciertos requisitos para recibir tal denominación, basados en su contribución esencial en lo que se refiere a: 1) la concepción y el diseño del estudio, recolección de los datos, el análisis y la interpretación de los mismos; 2) la redacción del artículo o la revisión crítica de una parte sustancial de su contenido intelectual; y 3) la aprobación final de la versión que será publicada. Los 3 requisitos anteriores tendrán que cumplirse simultáneamente. La participación exclusivamente en la obtención de fondos, la recolección de datos o la supervisión general del grupo de investigación no justifica la autoría.

Cada uno de los autores del manuscrito es responsable públicamente de su contenido y debe hacer constar el patrocinio financiero para realizar la investigación y la participación de organizaciones o instituciones con intereses en el tema del manuscrito.

Consentimiento de autor(es) y traspaso de derechos de autor

El manuscrito debe ser acompañado por la Carta de Solicitud y Consentimiento de Publicación de Artículo firmada por cada autor (Anexo III). Ningún manuscrito aceptado será publicado hasta que dicha carta sea recibida. De acuerdo con las leyes de derechos de autor vigentes, si un artículo es aceptado para publicación, los derechos de autor pertenecerán a la Rev Med Hondur. Los artículos no pueden ser reproducidos total o parcialmente sin el permiso escrito del Consejo Editorial. No se aceptarán trabajos publicados previamente en otra revista a menos que se tenga el permiso de reproducción respectivo.

Conflicto de intereses

Los autores al momento de enviar su manuscrito deberán declarar todas las relaciones personales, institucionales y financieras que pudieran sesgar su trabajo, expresando claramente si existen o no posibles conflictos de intereses, en una página de notificación después de la portada y dar los detalles específicos. Así mismo el Consejo Editorial dentro de sus posibilidades velará porque todos los que participen en la evaluación por pares y en el proceso de edi-

ción y publicación declaren todas las relaciones que podrían considerarse como potencial conflicto de interés, con el fin de resguardar la confianza pública y científica de la revista.

Se entiende o existe conflicto de intereses cuando un autor, evaluador, editor o la institución a la que pertenece tienen relaciones, compromisos duales, competencia de interés o conflicto de lealtad, ya sea personal, institucional o financiera que pueden sesgar sus acciones.

ENVÍO DEL MANUSCRITO

El manuscrito en su versión definitiva (se aconseja que los autores guarden una copia) deberá presentarse en el siguiente orden: en la **primera hoja** se incluye Título del artículo con un máximo de 15 palabras, nombre(s) del autor(es), nombre completo del centro(s) de trabajo asociado al proyecto y dirección completa del autor responsable de la correspondencia incluyendo su correo electrónico. Se aconseja a los autores escribir su nombre uniformemente en todas las publicaciones médicas que realice, de lo contrario, cuando se realice búsquedas por nombre de autor, podría no encontrarse todas sus publicaciones. Además deberá incluirse el conteo de palabras, figuras, tablas y referencias. Cada página del manuscrito deberá estar plenamente identificada con título (puede ser abreviado) y numerada.

En la **segunda hoja** se incluye el Resumen. Posteriormente se incluirán el cuerpo del artículo, la bibliografía, los cuadros y las figuras correspondientes. Se aconseja revisar la lista de cotejo antes de enviar el manuscrito (Anexo IV). Enviar el manuscrito por uno de los siguientes medios:

a) Impreso entregado por correo postal o entregado en persona en la oficina de la Rev Med Hondur: un original, dos copias en papel y un archivo en formato electrónico (disco compacto rotulado con título del artículo).

b) Por correo electrónico a la dirección: revistamedicahon@yahoo.es. Se acusará recibo del manuscrito con carta al autor responsable. Cada manuscrito se registrará con un número de referencia y pasará al proceso de revisión.

PROCESO DEL MANUSCRITO

1. Primera revisión editorial. El Consejo Editorial decide si el escrito se somete a revisión externa, se acepta con o sin modificaciones o se rechaza.

2. Revisión externa o por pares (peer review). El manuscrito es enviado al menos a dos revisores, considerados como expertos en el tema correspondiente y contará con un plazo máximo de 1 mes para remitir las modificaciones propuestas al artículo.

3. Aceptación o rechazo del manuscrito. Según los informes de los revisores internos y externos, el Consejo Editorial decidirá si se publica el trabajo, pudiendo solicitar a los autores modificaciones mayores o menores. En este caso, el autor contará con un plazo máximo de dos meses para remitir una nueva versión con los cambios propuestos. Pasado dicho término, si no se ha recibido una nueva versión, se considerará retirado el artículo por falta de respuesta del(os) autor(es). Si los autores requieren de más tiempo,

deberán solicitarlo al Consejo Editorial. El Consejo también podría proponer la aceptación del artículo en una categoría distinta a la propuesta por los autores.

4. Segunda revisión editorial. Se considerará la aceptación o rechazo del manuscrito, considerando si el mismo tiene la calidad científica pertinente, si contiene temática que se ajusten al ámbito de la revista y si cumple las presentes normas de publicación. Los editores se reservan el derecho de indicar a los autores ediciones convenientes al texto y al espacio disponible en la Revista.

5. Revisión de estilo después de la aceptación. Una vez aceptado el manuscrito, el Consejo Editorial lo someterá a una corrección de idioma y estilo. Los autores podrán revisar estos cambios en las pruebas de imprenta y hacer las correcciones procedentes.

6. Pruebas de imprenta. El autor responsable debe revisar su artículo en un máximo de cuatro días calendario. No se retrasará la publicación electrónica o impresa de la revista por falta de respuesta de los autores. En esta etapa solamente se corregirán aspectos menores.

7. Informe de publicación. Previo a la publicación en papel, la Revista será publicada electrónicamente y será enviada para su inclusión en las bases de datos electrónicas en las cuales está indexada. La Secretaría de la Revista enviará al correo electrónico de los autores una copia de la revista en formato PDF que contiene su artículo.

ANEXOS

Anexo I. Extensión, número de figuras/tablas y referencias bibliográficas máximos, según tipo de artículo.

Tipo de artículo	Extensión en palabras*	Figuras	Cuadros/Tablas	Ref. bibliográficas
Originales	4,000	6	3	20-30
Revisiones	5,000	6	3	20-40
Casos clínicos	3,000	3	2	10-20
Imagen	200	2	0	0-2
Artículo de opinión	3,000	3	2	0-10
Comunicación corta	1,000	1	1	5-10
Cartas al Director	500	0	0	1-5

*Sin incluir bibliografía, resumen, cuadros y pies de figuras.

Anexo II. Ejemplos de referencias bibliográficas:

Artículos de Revistas: Mencionar los seis primeros autores si los hubiere, seguidos de et al.

Tashkin D, Kesten S. Long-term treatment benefits with tiotropium in COPD patients with and without short-term broncho-dilator responses. *Chest* 2003;123:1441-9.

Libro: Fraser RS, Muller NL, Colman N, Paré PD. Diagnóstico de las Enfermedades del Tórax. 4a Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana S.A.; 2002.

Capítulo de libro: Prats JM, Velasco F, García-Nieto ML. Cerebelo y cognición. En Mulas F, editor. *Dificultades del aprendizaje*. Barcelona: Viguera; 2006. p. 185-93.

Sitio web: Usar en casos estrictamente convenientes solamente.

Fisterra.com, Atención Primaria en la Red [Internet]. La Coruña: Fisterra.com; 1990- [actualizada el 3 de enero de 2006; consultada el 12 de enero de 2006]. Disponible en: <http://www.fisterra.com>.

Publicación electrónica o recurso dentro de una página web: American Medical Association [Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 AMA Office of Group Practice Liaison; [Actualizada 5 de diciembre de 2005; consultada el 19 de diciembre de 2005]. Disponible en: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>.

Para ver ejemplos del formato de otras referencias bibliográficas, los autores deberán consultar en la siguiente página web http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html o www.icmje.org

Anexo III. Carta de Solicitud y Consentimiento de Publicación de Artículo

Revista Médica Hondureña
Carta de Solicitud y Consentimiento de Publicación de Artículo

Lugar y fecha

Señores

Consejo Editorial Revista Médica Hondureña
Colegio Médico de Honduras
Centro Comercial Centro América, Blvd. Miraflores
Tegucigalpa, Honduras

Estamos solicitando sea publicado el artículo titulado: (nombre del artículo) en la Revista Médica Hondureña, preparado por los autores: (nombres en el orden que se publicará). Declaramos que:

Hemos seguido las normas de publicación de esa Revista.

Hemos participado suficientemente en la investigación, análisis de datos, escritura del manuscrito y lectura de la versión final para aceptar la responsabilidad de su contenido.

El artículo no ha sido publicado ni está siendo considerado para publicación en otro medio de comunicación.

Hemos dejado constancia de conflictos de interés con cualquier organización o institución.

Los derechos de autor son cedidos a la Revista Médica Hondureña.

Toda la información enviada en la solicitud de publicación y en el manuscrito es verdadera.

Nombre de autores Número de colegiación Firma y sello

Anexo IV. Lista de cotejo para autores.

Aspectos generales

- ☐ Presentar un original, dos copias y el archivo electrónico en CD rotulado si el artículo se presenta impreso. Si se envía por correo electrónico enviar todo el contenido del manuscrito por esa vía.
- ☐ Indicar la dirección del autor responsable de la correspondencia.
- ☐ Texto a doble espacio, en letra Arial 12.
- ☐ En páginas separadas: referencias bibliográficas, figuras, cuadros y leyendas.
- ☐ Carta de solicitud y declaración de autoría firmada por todos los autores participantes (Anexo III).
- ☐ Autorización escrita de los editores de otras fuentes para reproducir material previamente publicado.

Manuscrito

- ☐ Título, resumen y palabras clave en español e inglés
- ☐ Introducción incluyendo el(los) objetivo(s) del trabajo
- ☐ Secciones separadas para Material y Métodos, Resultados y Discusión.
- ☐ Referencias citadas en el texto por números consecutivos en superíndice y siguiendo las normas de la revista.
- ☐ Utilizar las normas del Sistema Internacional de Unidades para las mediciones.
- ☐ Cuadros y figuras en formato de la revista al final del texto, con leyendas en páginas separadas y explicación de las abreviaturas usadas.