
Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)

ISSN impreso 2588-0691 / ISSN electrónico 2737-6141
Año 2021. Volumen 46 - Número 2



Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)

ISSN impreso 2588-0691 / ISSN electrónico 2737-6141
Año 2021. Volumen 46 - Número 2



Indexada a LILACS, LATINDEX (Directorio), IMBIOMED Y GOOGLE SCHOLAR



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento - No Comercial - Sin obras derivadas 4.0 International License

<https://doi.org/10.29166/rfcmq.v46i2.2909>

Autoridades de la Universidad Central del Ecuador

Rector: Dr. Fernando Sempértegui Ontaneda.

Vicerrectora Académica y de Posgrado: Dra. María Augusta Espín Estévez.

Vicerrectora Investigación, Doctorados e Innovación: Dra. María Mercedes Gavilánez Endara.

Vicerrector Administrativo y Financiero: Eco. Marco Arroyo Posso Zumárraga.

Autoridades de la Facultad de Ciencias Médicas

Decano: Dr. Ramiro Estrella C.

Subdecana: MSc. Jacqueline Bonilla Merizalde

Director/Editor de la Revista

Marco Guerrero F. MD. PhD., Facultad de Ciencias Médicas, UCE

Comité Editorial interno

Lilian Calderon L. MD. PhD. Universidad Central del Ecuador

William Cevallos T. MD. PhD. Universidad Central del Ecuador

Juan Maldonado R. MD. PhD. Universidad Central del Ecuador

Alicia Mendoza O. MD. PhD. Universidad Central del Ecuador

Hugo Romo C. MD. PhD. Universidad Central del Ecuador

Fernando Salazar M. MD. MSc. Universidad Central del Ecuador

Jorge Vélez. MD. PhD. Universidad Central del Ecuador

Consejo Editorial Nacional

Jorge Anaya. PhD. Universidad Técnica del Norte

Gloria Arbeláez. PhD. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín

Manuel Calvopiña. PhD. Universidad de las Américas

Rafael Coello. PhD. Universidad de Guayaquil

Sergio Guevara. PhD. Universidad de Cuenca

Carlos Morales. PhD. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Fernanda Solíz. PhD. Universidad Andina Simón Bolívar

Carlos Valarezo. PhD. Universidad Nacional de Chimborazo

Consejo Editorial Externo

Fernando Abad-Franch. Universidad de Brasilia.

Bernardo Bertoni Jara. Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

César Cabezas. Instituto Nacional de Salud, Lima Perú.

Ramiro Cevallos. Grupo Hospitalario San Vicente, Estrasburgo, Francia.

María Atilia Gomez. Especialista en Genética, Buenos Aires, Argentina.

Carlos Espinal. Florida International University.

Angela Junqueira. Instituto Oswaldo- Fiocruz, Rio de Janeiro-Brasil.

Doreen Montag. Centre for Primary Care and Global Health, Queen Mary University of London.

Paulo Peiter. Instituto Oswaldo Cruz Instituto Oswaldo-Fiocruz, Rio de Janeiro-Brasil.

Martha Suarez Mutis. Instituto Oswaldo- Fiocruz, Rio de Janeiro-Brasil.

Equipo de Gestión Editorial

Domenica Cevallos R. MD.

Santiago Piedra A. MD.
Marcia Racines O. MSc

Diseño y diagramación: Tnlga.Valeria Piedra
Plataforma electrónica y manejo de LILACS: Lic. Erika González Osorio
Publicidad y divulgación: Lic. Erika González Osorio

Entidad editora y responsable de la publicación

Facultad de Ciencias Médicas (FCM)©, Universidad Central del Ecuador.
Iquique N14-121 y Sodiro -Itchimbía, Sector El Dorado, 170403, Quito, Ecuador.
Indexada en LILACS y LATINDEX (Directorio) IMBIOMED y GOOGLE SCHOLAR
Inicio: desde 1932 como Archivos de la FCM, y desde 1950 como Revista de la FCM (Quito).
Ámbito: ciencias médicas y de la salud, educación médica, epidemiología, políticas y economía de la salud.

Contacto: fcm.revista@uce.edu.ec

Publicación: semestral.

Disponible en: versión impresa y digital.

Publicado: julio 2021.

ISSN impreso 2588-0691

ISSN electrónico 2737-6141

Website: http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/issue/archive



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento - No Comercial-Compartir Igual 4.0 Ecuador, y puede reproducirse libremente citando la fuente sin necesidad de autorización escrita, con fines de enseñanza y capacitación no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud.

Hecho en Ecuador - Printed in Ecuador

Contenido

Artículos originales

- Desarrollo fonológico en niños de 3 a 6 años de la ciudad de Quito 5
Acosta Ruth, Ramírez Glenda, Coello Fausto, Fuenmayor Guillermo
- El número de casos confirmados de la covid-19 en Ecuador identificados por provincia de atención, se ajustan a la distribución de la ley de newcomb-benford 11
Jara-Ortega Paul
- Nivel de cumplimiento del uso del dosímetro como norma de protección radiológica de estudiantes de radiología. 21
Barros-Astudillo Teodoro, Olmedo-Raza Norman, Hidalgo-Gualán Elida

Serie de caso

- Anal ultrasonography in monitoring and postoperative evaluation of anorectal malformations 31
Vivas-Colmenares Grecia, Moya-Jiménez María José, Granero-Cendón Rorcío, López-Alonso Manuel

Educación Médica

- Juan Cesar Garcia y la medicina social del Ecuador en el siglo XX 37
Cahueñas-Estrella Ramiro, Estrella Carla

Normas de publicación

- Normas de publicación 2021 51

Desarrollo fonológico en niños de 3 a 6 años de la ciudad de Quito

Acosta Ruth

¹ Facultad de Ciencias de la Discapacidad, Atención Pre-hospitalaria y Desastres. Universidad Central del Ecuador

Ramírez Glenda

¹ Facultad de Ciencias de la Discapacidad, Atención Pre-hospitalaria y Desastres. Universidad Central del Ecuador

Coello Fausto

¹ Facultad de Ciencias de la Discapacidad, Atención Pre-hospitalaria y Desastres. Universidad Central del Ecuador

Fuenmayor Guillermo

² Facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Medicina, Universidad Central del Ecuador

Correspondencia:

Ruth Acosta; reacosta@uce.edu.ec

Recibido: 27 de enero de 2021

Aceptado: 10 de junio de 2021

Resumen:

Introducción: El desarrollo fonológico es un componente importante en el proceso de adquisición del habla, por eso es indispensable evaluar su desarrollo mediante el porcentaje de dominio de fonemas, diptongos y grupos consonánticos en niños prescolares para obtener información sobre la capacidad del niño para articular y pronunciar correctamente los sonidos del lenguaje, además sirve para monitorear el progreso del niño a lo largo del tiempo y adaptar las intervenciones y estrategias para su tratamiento.

Objetivo: Establecer el porcentaje de dominio de fonemas, diptongos y grupos consonánticos en niños prescolares de la ciudad de Quito.

Material y métodos: es un estudio de diseño epidemiológico descriptivo transversal, en el que participaron 867 niños de 3 a 6 años, a los cuales luego de verificar que cumplían con los criterios de selección, se les realizó, previo consentimiento de sus padres y de las autoridades escolares una historia clínica fonoaudiológica, evaluación auditiva, antropometría, evaluación de los órganos bucofonatorios, evaluación de praxias orofaciales y articulación y la Prueba de Exploración del Lenguaje Comprensivo y Expresivo, Revisada (ELCE-R). Las variables de estudio se analizaron mediante estadística descriptiva.

Resultados: El porcentaje de dominio de los fonemas, diptongos y grupos consonánticos fue de 95.07%.

Conclusión: Los niños que viven en Quito de 3 a 6 años poseen un alto nivel de desarrollo fonológico, con dominio de los fonemas, diptongos y grupos consonánticos por encima del porcentaje esperado para su edad cronológica, a pesar de que la prueba utilizada no está contextualizada a su realidad lingüística.

Palabras clave: Fonología, desarrollo fonológico, niños prescolares

Phonological development in children from 3 to 6 years in Quito

Abstract

Introduction: Phonological development is an important component in the process of speech acquisition, that is why it is essential to evaluate its development through the percentage of phoneme, diphthong and consonant group mastery in preschool children to obtain information about the child's ability to articulate and correctly pronounce the sounds of language, it also serves to monitor the child's progress over time and adapt interventions and strategies for their treatment.

Objective: To establish the percentage of mastery of phonemes, diphthongs and consonant groups in preschool children in the city of Quito.

Material and methods: This is a cross-sectional descriptive epidemiological design study, in which 867 children between 3 and 6 years of age participated. After verifying that they met the selection criteria, they underwent a phonoaudiological clinical history, auditory evaluation, anthropometry, evaluation of the orophonatory organs, evaluation of orofacial praxias and articulation, and the Comprehensive and Expressive Language Exploration Test, Revised (ELCE-R), with the consent of their parents and school authorities. The study variables were analyzed using descriptive statistics.

Results: The percentage of mastery of phonemes, diphthongs and consonant clusters was 95.07%.

Conclusion: Children from 3 to 6 years of age living in Quito have a high level of phonological development, with mastery of phonemes, diphthongs and consonant clusters above the percentage expected for their chronological age, despite the fact that the test used is not contextualized to their linguistic reality.

Key words: Phonology, phonological development, preschool children.

Cómo citar este artículo: Acosta R, Ramírez G, Coello F, Fuenmayor G. Desarrollo fonológico en niños de 3 a 6 años de la ciudad de Quito. Rev Fac Cien Med (Quito). 2021; 46(2): 5-10



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento - No Comercial - Sin obras derivadas 4.0 International License

Introducción

El desarrollo fonológico que se produce de manera paulatina durante los seis primeros años de vida, en muchos casos depende de las particularidades individuales y aspectos relacionados con el entorno específico de cada niño, tales como el estado anatómico y funcional de los órganos bucofonatorios, los sistemas nervioso central y auditivo, aspectos psicológicos, patrones lingüísticos dominantes, factores genéticos, socioeconómicos, culturales y ambientales¹.

Los profesionales en terapia del lenguaje constantemente evalúan el desarrollo fonológico para verificar que no existan alteraciones que puedan afectar el habla o los procesos de adquisición de fonemas, diptongos y grupos consonánticos de acuerdo con la edad cronológica, para lo que utilizan pruebas y protocolos estandarizados en idioma Castellano.

La dificultad con el uso de estos instrumentos radica en que están descontextualizados de la realidad sociocultural y lingüística de los niños que viven en Quito, dado que todos son de origen extranjero (España, México, Chile, Perú, Colombia) y a pesar de que utilizan el mismo idioma, en algunos aspectos difieren con el dialecto local. Por ejemplo, en la prueba sobre Evaluación del Lenguaje Comprensivo y Expresivo Revisado» (ELCE-R)² de origen español, para evaluar el fonema /j/ en posición inicial se utiliza una imagen asociada a la palabra jersey y cuando la ven, los niños quiteños dicen chompa. Lo mismo sucede con el fonema /ʎ/ en posición media de palabra que representa el sonido /ll/, para cuya evaluación se muestra la imagen de una paella y al observarla los niños quiteños dicen sopa o comida y con la utilizada para valorar el fonema /č/ que equivale al sonido /ch/ en la misma posición, los niños españoles identifican como coche y los quiteños, como carro, considerando esa diferencia dialectal, estas últimas imágenes se evaluaron a través de las palabras gallina y cuchara que son parte del vocabulario que tiene la prueba³.

Las diferencias dialectales también se dan a nivel fonético en países hispanohablantes como Argentina y Uruguay donde la pronunciación de la /ll/ fonéticamente suena /sh/ cashado por callado; en varias ciudades de Ecuador (excepto Loja), la

mayoría de los hablantes produce un vicio lingüístico llamado yeísmo que consiste pronunciar la /ll/ como /y/ poyo por pollo. Otra diferencia se observa en el punto de articulación de los fonemas /s/ y /z/. En España la /z/ es interdental y en Ecuador los dos fonemas son alveolares, es decir se pronuncian igual⁴.

Si bien es cierto, estas variaciones dialectales no menguan la calidad de la evaluación del lenguaje, sí inciden en la exactitud de respuestas, dada la diferencia del contexto lingüístico con otras poblaciones, por eso es importante realizar estudios sobre el desarrollo fonológico con pruebas estandarizadas de acuerdo con la realidad local de cada población.

Material y Métodos

Durante el periodo septiembre 2016 - marzo 2017 se realizó un estudio observacional mediante un diseño epidemiológico descriptivo transversal, con enfoque exploratorio para determinar el número de fonemas, diptongos y grupos consonánticos que pronuncian los niños de 3 a 6 años en 12 instituciones educativas del Distrito Metropolitano de Quito (11 Fiscales y 1 Particular) de condición socioeconómica baja.

Los participantes fueron 867 niños y niñas hispanohablantes de 3 a 6 años de edad, residentes en el sur de la ciudad de Quito, matriculados en Inicial I, II, primero y segundo años de educación general básica, que cumplieron con los criterios de inclusión: rango de edad establecido, índice de masa corporal normal, legalmente matriculados, con tamizaje auditivo normal y sin malformaciones orofaciales. Para el estudio se consideraron 3 variables: edad cronológica, desarrollo fonológico y sexo.

Para conocer el proceso de desarrollo de los niños, se utilizó una historia clínica fonoaudiológica en la que se registraron datos individuales de cada uno de ellos, en los periodos prenatal, natal, posnatal, antecedentes familiares y hechos relevantes del historial médico, auditivo, del habla, lenguaje y socialización¹¹.

Se valoró la discriminación auditiva de palabras a través de pares mínimos y se realizó una evaluación audiológica a través de otoscopia, emi-

siones otoacústicas de productos de distorsión y timpanometría con profesionales especializados de una clínica audiológica de la ciudad de Quito.

Los instrumentos utilizados fueron otoscopios marca Welch Allyn® #20270, un equipo Otoport Advance marca Otodynamics® para las otoemisiones acústicas y el impedanciómetro Titán de Interaoustics® para las timpanometrías; todos debidamente calibrados con los estándares establecidos en las normas ANSI S3.6; EN 60645-1; EN 60645-2; ISO 389-1; ISO 389-3; ISO 389-4; ISO 389-7.

Para calcular el Índice de Masa Corporal, se tomó el peso y la talla de acuerdo con el Manual de Procedimientos para toma de medidas antropométricas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se utilizó una balanza con tallímetro marca SECA modelo 700, debidamente calibrada.

Para la evaluación del estado anatómico y funcional de los órganos bucofonatorios se utilizó el Protocolo del Grupo de Logopedas Escolares de Asturias (LEA)⁵ que permite descartar malformaciones orofaciales que puedan alterar la producción del habla.

Por último, se aplicó la Prueba de Exploración del Lenguaje Comprensivo y Expresivo, Revisada (ELCE-R)² para evaluar las praxias orofaciales y articulación de palabras. En la prueba, los niños realizaron movimientos de labios, lengua, mejillas y articular fonemas, diptongos y grupos consonánticos en diferentes posiciones. Es una prueba que se aplica desde los 3 hasta los 7 años.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó medidas estadísticas descriptivas como porcentajes, se dividió la población en cuatro grupos de edad de un año cada uno, desde los 3 hasta los 6 años, a los cuales se aplicó la Prueba de Exploración del Lenguaje Comprensivo y Expresivo Revisada (ELCE-R)² utilizando el apartado que corresponde a la exploración fonológica de fonemas, diptongos y grupos consonánticos en las siguientes posiciones: ataque silábico al principio de palabra (ASPP), ataque silábico al interior de palabra (ASIP) coda silábica al interior de palabra (CSIP) y coda silábica al final de palabra (CSFP) de los fonemas /p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /j/, /f/, /m/, /n/, /ñ/, /l/, /ll/, /ch/, /r/, /rr/, /s/ usando las palabras pelota, zapato, vaso, caballo, mano, cama, campa-

na, dedo, helado, tele, pato, foca, elefante, perro, ratón, araña, árbol, luna, pala, sol, niño, chancho, silla, casa, escoba, medias, cuchara, llora, gallina, uña, boca, gato, tortuga, jirafa y ojos; para los diptongos /ia/, /ei/, /ua/, /ue/, /ai/, /ei/, /au/ las palabras fueron pie, guante, puerta, baila, jaula y peñilla; en los grupos consonánticos con /l/ y /r/: pl/, /bl/, /fl/, /cl/, /gl/, /br/, /cr/, /gr/, /dr/, /fr/, y /tr/ se usaron las palabras plato, blanco, flores, bicicleta, globo, brazo, dragón, tren, fresa, escribe y grande. Al momento de aplicar la prueba, se evidenció que existen algunas imágenes que causan confusión en la denominación debido a la diferencia dialectal del contexto lingüístico entre niños españoles y que viven Quito; estas imágenes fueron: indio, princesa, habla, libro, regla, pared, gorro, reloj, león, sopla, infla, clavo, estrella y tigre, razón por la que no se consideraron en este estudio¹¹.

Las pruebas, formularios, consentimiento y asentimiento informado fueron aprobados por las Direcciones Distritales de Educación juntamente con las autoridades institucionales, docentes y padres de familia, quienes recibieron información verbal y escrita sobre el procedimiento, riesgos y beneficios del proyecto. Se firmó el consentimiento informado y el asentimiento por parte de los niños. Al final se realizó una charla informativa sobre la importancia del desarrollo fonológico en niños preescolares y se entregó el informe de resultados.

Resultados

Se estudiaron 867 niños de 3 a 6 años de edad, de los cuales 442 (50,98%) corresponden al sexo masculino.

El porcentaje general sobre el dominio de fonemas, diptongos y grupos consonánticos en las 4 edades fue de 95,07% con una diferencial del 5,07% en relación con el 90% establecido como porcentaje mínimo: fonemas 96,26%; diptongos 95,60% y grupos consonánticos 93,37%

Tabla 1. Porcentaje de dominio de fonemas, diptongos y grupos consonánticos^{3,4}

| Dominios estudiados | Total población n=867 y porcentaje | 3 años n= 181 | 4 años n=280 | 5 años n= 292 | 6 años n= 114 |
|----------------------|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Fonemas | 96,26 | 92,41 | 96,23 | 97,02 | 99,36 |
| Diptongos | 95,6 | 90,48 | 94,87 | 97,14 | 99,91 |
| Grupos consonánticos | 93,37 | | 89,95 | 90,8 | 99,36 |
| Total | 95,07 | 91,45 | 93,68 | 94,99 | 99,54 |

La adquisición del repertorio fonológico se incrementa de acuerdo con la edad: los niños de 3 años dominan 15 fonemas y 4 diptongos, los de 4 años 16 fonemas 7 diptongos y 2 grupos consonánticos, los de 5 años 17 fonemas 7 diptongos

y 9 grupos consonánticos y los de 6 años 17 fonemas 7 diptongos y 11 grupos consonánticos. El dominio de fonemas, diptongos y grupos consonánticos varía de acuerdo con la edad cronológica.

Tabla 2. Fonemas, diptongos y grupos consonánticos dominados^{3,4}

| Edad en años | Población | Dominio | Fonemas | Diptongos | Grupos consonánticos |
|--------------|-----------|---|--|--|--|
| 3 | 181 | 15 fonemas y 4 diptongos | /m/, /n/, /ñ/, /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /j/, /ll/, /ch/, /l/ | /ia/, /ie/, /ua/, /ue/ | |
| 4 | 280 | 16 fonemas, 7 diptongos y 2 grupos consonánticos | /m/, /n/, /ñ/, /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /j/, /ll/, /ch/, /l/, /r/ | /ia/, /ie/, /ua/, /ue/, /ei/, /au/, /ai/ | /pl/, /bl/ |
| 5 | 292 | 17 fonemas, 7 diptongos y 9 grupos consonánticos | /m/, /n/, /ñ/, /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /j/, /ll/, /ch/, /l/, /r/, /rr/ | /ia/, /ie/, /ua/, /ue/, /ei/, /ai/, /au/ | /bl/, /pl/, /fl/, /cl/, /gl/, /br/, /fr/, /gr/, /tr/ |
| 6 | 114 | 17 fonemas, 7 diptongos y 11 grupos consonánticos | /p/, /b/, /t/, /m/, /n/, /k/, /ñ/, /l/, /j/, /f/, /g/, /d/, /ch/, /r/, /rr/, /s/, /ll/ | /au/, /ue/, /ia/, /ie/, /ai/, /au/, /ei/ | /pl/, /bl/, /fl/, /cl/, /gl/, /br/, /dr/, /tr/, /fr/, /cr/, /gr/ |
| Total | 867 | | | | |

Discusión

En esta investigación se determinó un mínimo de 90% para reconocer el dominio del repertorio fonológico (fonemas, diptongos y grupos consonánticos) correspondiente a cada grupo etario en el que se dividió a los participantes, los resultados superan el mínimo con 5,07 puntos porcentuales del parámetro establecido.

Si se analizan los datos de otros estudios realizados en niños de habla hispana; por ejemplo la

investigación sobre adquisición fonética fonológica de Susanibar, Dioses y Huamani⁶ en 259 estudiantes limeños de 3 a 6 años 11 meses, se observa que para considerar que el sonido ha sido adquirido fonética y fonológicamente, los autores usan como criterio que el 75% de los niños fueran capaces de emitir los fonemas evaluados.

Melgar de González⁷ también investigó el desarrollo fonológico en 200 niños mexicanos de 3 a 6 años y medio de edad con el objetivo de determinar la secuencia de adquisición del sistema

fonológico por edad, el porcentaje establecido de dominio fue del 90%.

Laura Bosch⁸⁻¹⁰ evaluó a 293 niños españoles de 3 a 7 años de edad utilizando como criterio de adquisición que el 75 al 80% de los evaluados pronuncien correctamente todos los fonemas, diptongos y grupos consonánticos. Este estudio tomó como referencia la investigación sobre el desarrollo fonológico realizada en el 2013 por Susanibar et al⁶ por considerarla como la más actualizada sobre el dominio de fonemas, diptongos y grupos consonánticos en niños de 3 a 6 años de condiciones similares a las de la población estudiada en Quito. Según esta esta investigación, los niños limeños de 3 años, pronuncian 15 fonemas /m/, /n/, /ñ/, /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /j/, /y/, /ch/, /l/ y 8 diptongos /ia/, /io/, /ie/, /ua/, /ue/, /ei/, /ai/, /ui/ en diferentes posiciones, con un porcentaje que sobrepasa el 75%. Los niños que viven Quito dominan los mismos 15 fonemas y 4 diptongos /ia/, /ie/, /ua/, /ue/ con un porcentaje del 91,45%. La diferencia de 4 diptongos /io/, /ei/, /ai/ y /ui/ radica en la dificultad de reconocimiento de las imágenes relacionadas con las palabras: indio, peinilla, bailando y cuy.

Los niños de 4 años de edad que viven Quito, dominan 16 fonemas /m/, /n/, /ñ/, /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /j/, /ll/, /ch/, /l/, /r/; 7 diptongos /ia/, /ie/, /ua/, /ue/, /ei/, /au/, /ai/ y 2 grupos consonánticos /pl/, /bl/ en un 93,68%. El fonema que se agrega es /r/ al principio de palabra en /ratón/. En cambio, en el estudio de Susanibar, a la misma edad, los niños limeños dominan 15 fonemas, todos los anteriores, excepto /r/, 9 diptongos, los 7 anteriores más /io/ y /ui/ utilizando las palabras /indio/ y /cuy/ que no se evaluaron en este estudio por la dificultad en el reconocimiento, y los 2 grupos consonánticos con /pl/ y /bl/. Los autores no muestran porcentajes exactos de dominio, solo indican que estos han superado el 75% mínimo establecido.

Los niños de 5 años en este estudio dominan 17 fonemas, /m/, /n/, /ñ/, /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /ll/, /ch/, /l/, /r/, /rr/; 7 diptongos /ia/, /ie/, /ua/, /ue/, /ei/, /ai/, /au/; y 9 grupos consonánticos /pl/, /kl/, /gl/, /br/, /dr/, /tr/, /fr/, /kr/, /gr/ en un 94,99%. El grupo consonántico /pr/ se eliminó por la dificultad en el reconocimiento de la imagen que representa a la palabra princesa porque la mayoría la identificó como niña. En la investiga-

ción de Susanibar, todos dominan 17 fonemas, 9 diptongos más /ui/ y /io/ y 12 grupos consonánticos, 3 más que en el estudio de Quito superando el 75%.

En relación a los niños de 6 años de edad que viven en Quito, se evidencia que existe un dominio 17 fonemas, /p/, /b/, /t/, /m/, /n/, /k/, /ñ/, /l/, /j/, /f/, /g/, /d/, /ch/, /r/, /rr/, /s/, /ll/, 7 diptongos /au/, /ue/, /ia/, /ie/, /ai/, /au/, /ei/ y 11 grupos consonánticos /pl/, /bl/, /fl/, /kl/, /gl/, /br/, /dr/, /tr/, /fr/, /kr/, /gr/ en un 99,54%. Por su parte Susanibar muestra que a esta edad existe un dominio de los mismos 17 fonemas, 9 diptongos, 2 más que en Quito, /io/ y /ui/, por la razón ya explicada anteriormente y 12 grupos consonánticos, se suma /pr/ de la palabra princesa, todos superan el mínimo establecido del 75% propuesto por los autores.

Si se analizan los resultados de las 2 investigaciones relacionadas con la adquisición del repertorio fonológico, se evidencia que los niños que viven en Quito tienen un buen desarrollo de este componente lingüístico que supera el 95% a diferencia del estudio peruano en el que no se precisa los porcentajes exactos de dominio, pero se entiende que todos los fonemas, diptongos y grupos consonánticos dominados superan el 75%.

Es importante mencionar que la contextualización sociocultural y lingüística de cada población juega un rol muy importante en los procesos de evaluación del lenguaje, así como también el instrumento que se utilice para dicho fin. En Ecuador no se dispone de instrumentos contextualizados con el dialecto local que evalúen el desarrollo fonológico, lo que supone el uso casi obligado de pruebas extranjeras en idioma Castellano. Se podría decir entonces que, si existiera una prueba estandarizada para el contexto lingüístico de los niños que viven en Quito, seguramente los resultados serían mejores.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses en el presente artículo

Contribución de los autores

Las distintas fases de la investigación fueron realizadas por todos los autores, quienes contribuyeron de igual forma en todo el proceso. El autor correspondiente representa al colectivo de autores.

Financiamiento

Los recursos financieros fueron provistos por los autores.

Agradecimiento

A los niños, personal docente de Preparatoria, Inicial I, II, Segundo de Básica, padres de familia

y autoridades de las 12 instituciones educativas participantes en el estudio.

Disponibilidad de datos

Los datos que sustentan esta investigación están disponibles bajo solicitud al autor de correspondencia.

Referencias

1. Segura A, Machado S, Amaya T, Álvarez LM, Segura AM, Cardona D. Desarrollo del lenguaje comprensivo y expresivo en niños de 12 a 36 meses. *Revista CES Salud Pública*. 2013;4(2):93-105.
2. López MJ, Rendón-Díaz A, Zurita-Salellas M, García-Martínez I, Santamaría-Mari M, Iniesta Martiarena J. Exploración del Lenguaje Comprensivo y Expresivo, versión Revisada (ELCE-R). 4ta ed. Madrid: Editorial CEPE; 2007.
3. Ron-Paredes D, Acosta-Cevallos R. Reconocimiento de ilustraciones inéditas que contienen fonemas, diptongos y grupos consonánticos del Castellano, en niños de 3 a 5 años 11 meses, en el Jardín de Infantes José Luis Román [Tesis de grado]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019. Disponible en: <http://200.12.169.19/bitstream/25000/19262/1/T-UCE-0020-CDI-214.pdf>
4. Taípe-Pojota S, Ramírez-Apolo G. Reconocimiento de ilustraciones inéditas que contienen fonemas, diptongos y grupos consonánticos del Castellano en niños de 3 a 6 años 11 meses en la Unidad Educativa Fiscal Pedro Luis Calero [Tesis de grado]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19375/1/T-UCE-0020-CDI-226.pdf>
5. Protocolo del Grupo de Logopedia Escolar en Asturias. *educastur*. [Internet] [citado 08 de enero 2020] Disponible en: <https://www.pinterest.co.uk/pin/303500462362921969/>
6. Susanibar F, Dioses A, Huamaní O. Adquisición fonéticafonológica. *Revista digital EOS Perú*. 2013;1(1):30-34.
7. Melgar de González M. Cómo detectar al niño con problemas del habla, Capítulo 4 Resultados y análisis. México: Editorial Trillas; 1976.
8. Bosch-Galcerán L. Evaluación fonológica del habla infantil. Capítulo 1 Breve caracterización del desarrollo fonológico infantil. España: Editorial Masson; 2011.
9. Villegas-Lirola F. Manual de Logopedia. Evaluación e intervención de las dificultades fonológicas. España: Ediciones Pirámide; 2003.
10. Serra S. Fonoaudiología atención al paciente. Córdoba: Editorial Brujas; 2009.
11. Peña-Cruz D, Acosta-Cevallos R. Desarrollo fonológico en niños de 3 a 3 años 11 meses, en la Unidad Educativa Aida Gallegos de Moncayo, Quitumbe periodo septiembre 2016 a marzo 2017 [Tesis de grado]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13453/3/T-UCE-0020-TL012-2017.pdf>

EL número de casos confirmados de la covid-19 en Ecuador identificados por provincia de atención, se ajustan a la distribución de la ley de newcomb-benford

Jara-Ortega Paul
<https://orcid.org/0000-0003-2029-2891>

¹Universidad Central del Ecuador,
 Facultad de Ciencias Biológicas

Correspondencia: Paul Jara Ortega MD, PhD (c). Facultad de Ciencias Biológicas. Cel. 0987973411. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador; jjjarao@uce.edu.ec, jarapaul18@gmail.com

Recibido: 5 de mayo de 2021
 Aceptado: 30 de junio de 2021

Resumen:

Introducción: Los datos epidemiológicos de la COVID-19 de China, Estados Unidos, Corea del Sur, Inglaterra, España, Italia, Alemania, Holanda y Suecia se ajustan a la distribución de la Ley de Newcomb-Benford, lo cual indicaría que no existe falsificación de datos. En Ecuador no se ha realizado un tratamiento de los datos con esta metodología.

Objetivo: Conocer si los datos proporcionados por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, con respecto a los casos confirmados con la COVID-19 por provincia de atención, se ajustan a la Ley de Newcomb-Benford.

Material y métodos: Se utilizó la base de datos epidemiológicos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, donde se aplicó la Ley de Newcomb-Benford a los datos epidemiológicos y luego se realizó la prueba de Chi-cuadrado de bondad de ajuste.

Resultados: Se obtuvo un valor p de 0,872 que es mayor al valor de significancia $\alpha = 0,05$ y un valor de Chi-cuadrado = 3,82722, que es menor al valor crítico de Chi-cuadrado 15,5073.

Conclusión: Se aceptó la hipótesis nula, asumiendo que los datos epidemiológicos si se ajustan a la Ley de Newcomb-Benford y por ende no existiría datos falsificados.

Palabras clave: COVID-19, monitoreo epidemiológico, conceptos matemáticos.

The number of confirmed cases of covid-19 in Ecuador, identified by province of attention, complies with the distribution of the newcomb-benford law

Abstract

Background: The epidemiological data of the COVID-19 from China, the United States, South Korea, England, Spain, Italy, Germany, Holland and Sweden are adjusted to the distribution of the Newcomb-Benford Law, which would indicate that there is no falsification of data. In Ecuador, no data processing has been carried out with this methodology.

Objective: To know if the data provided by the Ministry of Public Health of Ecuador, with respect to the confirmed cases with the COVID-19 by province of care, are adjusted to Newcomb-Benford Law.

Material and methods: The epidemiological database of the Ministry of Public Health of Ecuador was used, where the Newcomb-Benford Law was applied to the epidemiological data and then the Chi-square goodness-of-fit test was performed.

Results: A p value of 0.872 was obtained, which is greater than the significance value $\alpha = 0.05$ and a Chi-square value = 3.82722, which is less than the critical value of Chi-square 15.5073.

Conclusion: The null hypothesis was accepted, if the epidemiological data do conform to the Newcomb-Benford Law and therefore there would be no falsified data.

Keywords: COVID-19, epidemiological monitoring, mathematical concepts.

Cómo citar este artículo: Jara-Ortega P. El número de casos confirmados de la COVID-19 en Ecuador identificados por provincia de atención, se ajustan a la distribución de la Ley de Newcomb-Benford. Rev Fac Cien Med (Quito). 2021; 46(2): 11-20



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento - No Comercial - Sin obras derivadas 4.0 International License

Introducción

The COVID-19

La enfermedad por coronavirus denominada también COVID-19, surgió en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, China. La enfermedad es causada por el nuevo coronavirus 2, denominado síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2, por sus siglas en inglés)¹. Es un virus de RNA mensajero perteneciente a la subfamilia Coronavirinae^{2,3} cuya secuencia genómica está disponible en: GenBank Accession No. MN908947 de Wuhan-Hu-1^{4,5}. La incubación del virus varía de 2 a 14 días y los primeros síntomas suelen presentarse a partir del quinto día⁶. Existe un número alto de pacientes infectados que son asintomáticos, así mismo la enfermedad puede provocar cuadros clínicos leves o graves de neumonía^{7, 8, 9}.

Ecuador y la COVID-19

En Ecuador el primer caso infectado por SARS-CoV-2 se confirmó el 29 de febrero de 2020. El 11 de marzo de 2020 con el Acuerdo Ministerial No 00126-2020, la Ministra de Salud declaró Estado de Emergencia Sanitaria, luego el 13 de marzo de 2020 el COE Nacional se activó para gestionar la emergencia sanitaria¹⁰.

Desde el 29 de febrero, los casos confirmados de COVID-19 en Ecuador siguieron aumentando, hasta la fecha 16 de octubre de 2020 el Ministerio de Salud Pública (MSP) reportó 151.659 casos confirmados de COVID-19 por medio de pruebas

PCR, 128.134 pacientes recuperados, 20.249 pacientes con alta hospitalaria, 8.072 pacientes fallecidos confirmados por la COVID-19, 500 pacientes hospitalizados estables, 331 pacientes con pronóstico reservado y casos descartados 265.959 personas¹⁰. Es necesario mencionar que los datos se actualizaron con regularidad. La información estadística sobre los casos de la COVID-19 en el país, están disponibles libremente en un compendio de 57 documentos (hasta la fecha 17/10/2020), con denominación: “Boletines epidemiológicos coronavirus por semana” (link: <https://www.salud.gob.ec/boletines-epidemiologicos-coronavirus-por-semanas/>)¹¹.

Ley de Newcomb-Benford (LNB)

Esta ley también denominada ley del primer dígito, indica que a partir de la observación empírica de un grupo significativo de números, la mayoría de ellos (mayor probabilidad) empezarán con el dígito 1, luego con el dígito 2 y así sucesivamente en orden ascendente hasta el dígito 9, indicando que esta ley es logarítmica, aplicada para el primer dígito más significativo^{12, 13}, demostrada a partir de la siguiente ecuación²⁶:

$$(1)Pd^1 = \log^{10} (1+d1-1), \text{ donde } d = 1, 2, \dots, 9$$

(P = Probabilidad del primer dígito significativo).

En la Tabla 1 y Figura 1, se muestran las probabilidades del primer dígito más significativo, para la Ley de Newcomb-Benford, obtenidas a partir de la ecuación (1)¹²

Tabla 1. Probabilidades y frecuencias para el valor del primer dígito más significativo, de los nueve dígitos

| Dígito (d) | Probabilidad P(d) | % |
|------------|-------------------|------|
| 1 | 0,3010 | 30,1 |
| 2 | 0,1761 | 17,6 |
| 3 | 0,1249 | 12,5 |
| 4 | 0,0969 | 9,7 |
| 5 | 0,0792 | 7,9 |
| 6 | 0,0669 | 6,7 |
| 7 | 0,0580 | 5,8 |
| 8 | 0,0512 | 5,1 |
| 9 | 0,0458 | 4,6 |

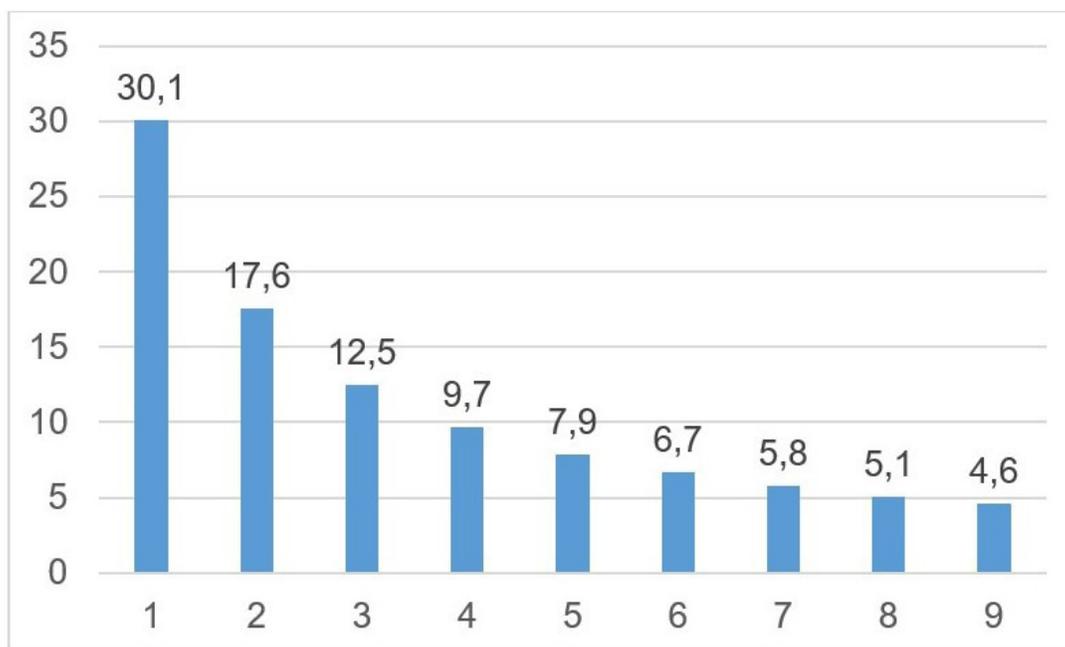


Figura 1. Probabilidades de la Ley de Newcomb-Benford para el primer dígito más significativo.

Fuente: Newcomb (1881), formato modificado por Paul Jara-Ortega.

También se debe mencionar que la expresión logarítmica para el primer dígito más significativo (ecuación), es aplicada para la probabilidad de cualquier otro dígito (2,3, ...9)^{12,13}:

$$(1)P_{d_1d_2} = \log^{10} (1+d_1d_2^{-1})$$

Condiciones para aplicar la LNB

Las condiciones para aplicar la LNB es obtener datos de una mezcla estadística, magnitudes medibles de un mismo fenómeno, datos no pre-establecidos, datos provenientes de la naturaleza. Obtener aproximadamente 10000, para aplicar la prueba de los tres primeros dígitos (mientras más datos mejor)¹⁴, los datos se ajustan independiente al tipo de escala de medición, ya sea de sistema métrico a sistema anglosajón o viceversa.¹⁵⁻²⁰

Aplicaciones de la LNB

En los años 70 se aplicó la LNB en ingeniería informática y en el desarrollo de modelos matemáticos^{21,22}. En general la LNB se aplica para la detección de fraude¹⁵ o sesgo en datos financieros^{19,20}, electorales^{14,23}, en Biología²⁴⁻²⁷, en datos de Física atómica²⁸, en datos científicos²⁹ y patrones de música clásica³⁰.

La LNB y la COVID-19

Zhang³¹ obtuvo como resultado que los números de casos identificados con la COVID-19 en China, si se ajustan a la distribución de la LNB, con lo cual pudo concluir que los datos no fueron falsificados. Así mismo Koch y Okamura³², analizaron los casos por la COVID-19 en China, Italia y Estados Unidos, encontrando que estos datos cumplen con la distribución de la LNB. Otro estudio realizado por Lee y colaboradores³³, estudiaron los datos de los casos de la COVID-19, además analizaron el crecimiento de casos y el análisis de predicciones en el aplanamiento de la curva de crecimiento en Estados Unidos, China, Korea del Sur, Japón, Inglaterra, España, Italia, Alemania, Holanda y Suecia; los datos si cumplieron con la LNB, excepto por los datos provenientes de Japón, aludiendo que posiblemente los datos fueron falseados o hubo algún tipo de anomalía.

El propósito del presente trabajo fue, conocer si los datos epidemiológicos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, sobre los casos confirmados de la COVID-19 por provincia de atención, se ajustan a la LNB, indicando que lo más acertado es que los datos no han sido manipulados o falsificados.

Materiales y métodos

El presente estudio es de tipo descriptivo, aplicando el método deductivo. Se utilizaron los datos de los documentos de los Boletines epidemiológicos coronavirus por semana (link: <https://www.salud.gob.ec/boletines-epidemiologicos-coronavirus-por-semanas/>) del MSP del Ecuador, únicamente considerando los datos con la denominación de confirmados de la tabla perteneciente a los casos identificados por provincia de atención de la COVID-19 de Ecuador, es decir se consideraron las 24 provincias del País. Se utilizó desde el Boletín 002 con fecha 15 de marzo de 2020 hasta el Boletín 196 con fecha

27 de septiembre de 2020, con un total de 1157 datos¹¹. Es necesario precisar que, en total había 57 documentos de los boletines epidemiológicos, de los cuales, el documento del Boletín 23 no está disponible, los Boletines 28 y 30 no corresponde a esa numeración ya que en ambos casos son el documento del boletín 53 y el documento del boletín 37 se repite dos veces, por ello los datos utilizados para el presente trabajo se obtuvieron de los 53 documentos correctos¹¹.

La numeración de los Boletines va desde el 002 hasta el 196, pero la numeración no es secuencial, está incompleta, ver Tabla 2,3, 4 y 5.

Tabla 2. Boletines epidemiológicos coronavirus por semana

| N° | N° De boletines epidemiológicos | Boletines no disponibles |
|----|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | Covid-19, coronavirus 002 | |
| 2 | Covid-19, coronavirus 03 | |
| 3 | Covid-19, coronavirus 04 | |
| 4 | Covid-19, coronavirus 08 | |
| 5 | Covid-19, coronavirus 09 | |
| 6 | Covid-19, coronavirus 12 | |
| 7 | Covid-19, coronavirus 13 | |
| 8 | Covid-19, coronavirus 15 | |
| 9 | Covid-19, coronavirus 17 | |
| 10 | Covid-19, coronavirus 19 | |
| 11 | Covid-19, coronavirus 20 | |
| 12 | Covid-19, coronavirus 21 | |
| 13 | Covid-19, coronavirus 23 | X |
| 14 | Covid-19, coronavirus 25 | |
| 15 | Covid-19, coronavirus 26 | |

Tabla 3. Boletines epidemiológicos coronavirus por semana (continuación)

| N° | N° De boletines epidemiológicos | Boletines con error de numeración y repetidos | Boletines repetidos |
|----|---------------------------------|---|---------------------|
| 16 | Covid-19, coronavirus 27 | | |
| 17 | Covid-19, coronavirus 28 | No es el Boletín 28, sino el 53 | |
| 18 | Covid-19, coronavirus 29 | | |
| 19 | Covid-19, coronavirus 30 | No es el Boletín 30, sino el 53 | |
| 20 | Covid-19, coronavirus 31 | | |
| 21 | Covid-19, coronavirus 34 | | |
| 22 | Covid-19, coronavirus 36 | | |
| 23 | Covid-19, coronavirus 37 | | X |
| 24 | Covid-19, coronavirus 38 | | |
| 25 | Covid-19, coronavirus 37 | | X |
| 26 | Covid-19, coronavirus 40 | | |
| 27 | Covid-19, coronavirus 41 | | |
| 28 | Covid-19, coronavirus 43 | | |
| 29 | Covid-19, coronavirus 44 | | |
| 30 | Covid-19, coronavirus 45 | | |

Tabla 4. Boletines epidemiológicos coronavirus por semana (continuación)

| N° | N° De boletines epidemiológicos |
|----|---------------------------------|
| 31 | Covid-19, coronavirus 46 |
| 32 | Covid-19, coronavirus 48 |
| 33 | Covid-19, coronavirus 53 |
| 34 | Covid-19, coronavirus 62 |
| 35 | Covid-19, coronavirus 64 |
| 36 | Covid-19, coronavirus 128 |
| 37 | Covid-19, coronavirus 129 |
| 38 | Covid-19, coronavirus 130 |
| 39 | Covid-19, coronavirus 131 |
| 40 | Covid-19, coronavirus 132 |
| 41 | Covid-19, coronavirus 133 |
| 42 | Covid-19, coronavirus 134 |
| 43 | Covid-19, coronavirus 135 |
| 44 | Covid-19, coronavirus 136 |
| 45 | Covid-19, coronavirus 138 |

Tabla 5. Boletines epidemiológicos coronavirus por semana (continuación)

| N° | N° De boletines epidemiológicos |
|----|---------------------------------|
| 46 | Covid-19, coronavirus 139 |
| 47 | Covid-19, coronavirus 140 |
| 48 | Covid-19, coronavirus 141 |
| 49 | Covid-19, coronavirus 142 |
| 50 | Covid-19, coronavirus 143 |
| 51 | Covid-19, coronavirus 156 |
| 52 | Covid-19, coronavirus 163 |
| 53 | Covid-19, coronavirus 169 |
| 54 | Covid-19, coronavirus 175 |
| 55 | Covid-19, coronavirus 182 |
| 56 | Covid-19, coronavirus 189 |
| 57 | Covid-19, coronavirus 196 |

Aplicación de la LNB

Se realizó una base de datos en EXCEL con los 1157 datos de los casos confirmados. Para poder aplicar la LNB (no se consideró los datos de número 0). Los datos se clasificaron de acuerdo a la propia denominación del MSP como casos confirmados. Para el porcentaje de las frecuencias encontradas se multiplica cada frecuencia (1:9) por 100% y se divide para el número total de datos, es decir, 1157:

(1) $f\% = \frac{fx100\%}{N}$; donde $f\%$ es el porcentaje de frecuencia, f es la frecuencia de los datos y N es el número total de datos.

Aplicación de Chi-cuadrado de bondad de ajuste

Para analizar si los datos de los casos confirmados por provincia de atención de la COVID-19 de Ecuador se ajustan o no a la distribución de la LNB se aplicó en el estadístico Minitab 19 la prueba de Chi-cuadrado de bondad de ajuste^{20,34}, con una significancia del 0,05%, que permite rechazar o aceptar la hipótesis nula del estudio:

(1) H_0 = Los datos de los casos confirmados identificados por provincia de atención de la COVID-19 de Ecuador se ajustan a la distribución de la Ley de Newcomb-Benford.

Para la representación de los resultados se utilizó tablas y figuras, tanto las realizadas en el programa EXCEL y en el estadístico Minitab 19.

Resultados

Aplicación de la LNB

Con los 1157 datos se obtuvo las respectivas frecuencias y porcentajes (Tabla 6) y la represen-

tación de los porcentajes de los casos confirmados, identificados por provincia de atención de la COVID-19 de Ecuador vs porcentajes de la LNB (Figura 2).

Tabla 6. Frecuencias y porcentajes para el primer dígito más significativo de los casos “confirmados” de COVID-19 de Ecuador, comparados con la Ley de Newcomb-Benford

| Dígitos | Frecuencias absolutas | Casos confirmados por provincia de atención de la COVID-19 en Ecuador % | LNB% |
|---------|-----------------------|---|------|
| 1 | 384 | 33,18928263 | 30,1 |
| 2 | 206 | 17,80466724 | 17,6 |
| 3 | 123 | 10,63094209 | 12,5 |
| 4 | 80 | 6,914433881 | 9,7 |
| 5 | 87 | 7,519446845 | 7,9 |
| 6 | 61 | 5,272255834 | 6,7 |
| 7 | 61 | 5,272255834 | 5,8 |
| 8 | 67 | 5,790838375 | 5,1 |
| 9 | 88 | 7,605877269 | 4,6 |

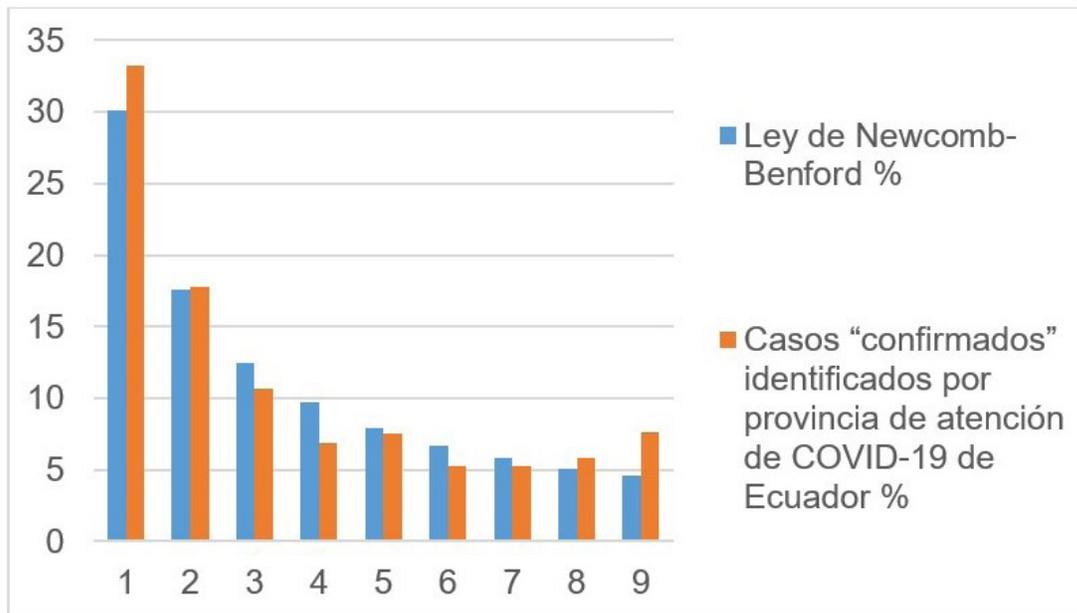


Figura 2. Gráfico de barras de los casos “confirmados” de COVID-19 de Ecuador, comparados con la Ley de Newcomb-Benford

Aplicación de Chi-cuadrado de bondad de ajuste

Aplicando la prueba de Chi-cuadrado de bondad de ajuste se obtuvo la matriz de los conteos ob-

servados y esperados (Tabla 7), con grados de libertad 8 y con un $\alpha = 0,05$ (significancia del 5%), se obtuvo un valor Chi-cuadrado de 3,82722 y un valor p de 0,872 (Tabla 8).

Tabla 7. Conteos observados y esperados

| Categoría | Observado | Proporción de prueba | Esperado | Contribución a chi-cuadrada |
|-----------|-----------|----------------------|----------|-----------------------------|
| 1 | 33,1893 | 0,301 | 30,1 | 0,31707 |
| 2 | 17,8047 | 0,176 | 17,6 | 0,00238 |
| 3 | 10,6309 | 0,125 | 12,5 | 0,27947 |
| 4 | 6,9144 | 0,097 | 9,7 | 0,79994 |
| 5 | 7,5194 | 0,079 | 7,9 | 0,01833 |
| 6 | 5,2723 | 0,067 | 6,7 | 0,30425 |
| 7 | 5,2723 | 0,058 | 5,8 | 0,04802 |
| 8 | 5,7908 | 0,051 | 5,1 | 0,09358 |
| 9 | 7,6059 | 0,046 | 4,6 | 1,96420 |

Tabla 8. Prueba de chi-cuadrada

| N | GL | Chi-cuad. | Valor p |
|-----|----|-----------|---------|
| 100 | 8 | 3,82722 | 0,872 |

Discusión

Con el cálculo de los porcentajes de las frecuencias de los casos confirmados con respecto a los porcentajes de las frecuencias de la LNB en la figura 2 se nota una similaridad importante, indicando que los datos en dichos casos identificados por provincia de atención de la COVID-19 de Ecuador siguen el patrón logarítmico de la LNB. Entonces se corrobora lo mencionado por Zhang, Koch & Okamura y Lee y colaboradores³¹⁻³³, que los datos epidemiológicos, al ser datos logarítmicos, cumplen con la LNB. Como bien se conoce la principal aplicabilidad de esta ley, es analizar fraudes en general, claro, solo con los datos que cumplan con la LNB. El mecanismo básico para analizar si los datos pueden o no ser fraudulentos, es observar si los datos se ajustan o no a la LNB¹⁵, por ello como los datos de los casos confirmados identificados por provincia de atención de COVID-19 de Ecuador si se ajustaron a esta ley, lo más probable es que los datos no sean falsos, la falta de certeza recae, en que, si los datos fuesen manipulados siguiendo un patrón logarítmico, posiblemente si cumplieran con la LNB, algo muy complicado de desarrollarse, pero de hacerlo provocaría mayor problemática de análisis³³, así mismo se debe considerar que la LNB si detectó una posible manipulación o anomalía en los casos de

la COVID-19 en Japón, ya que los datos no se ajustaban a la LNB³³.

Una reflexión del estudio, es que, con un total de 1157 datos, éstos si se ajustaron a la distribución de la Ley, es decir, que no necesariamente se necesita alrededor de 10000 datos¹⁴, para que sea aplicable la Ley. Lo que se puede mencionar es que posiblemente mientras más datos sean analizados, los resultados se ajustaran con mayor precisión a la LNB. Además, la aplicabilidad de la LNB en la detección de anomalías, no necesariamente intencionales o de falsificación de datos epidemiológicos podría proporcionar información sobre cómo se comportan estos, inclusive complementar en estudios de modelización predictiva en epidemiología³³ y de control sanitario.

Conclusión

Con los resultados obtenidos de la aplicación de la LNB y la aplicación de la prueba de Chi – cuadrado de bondad de ajuste, se aceptó la hipótesis nula y se evidenció que los casos confirmados identificados por provincia de atención de la COVID-19 de Ecuador si se ajustan a la distribución de la LNB. La aplicabilidad de esta ley es complementaria para analizar fraudes o anomalías de los datos epidemiológicos, considerando principalmente el sesgo al tomar los datos y como se los procesa estadísticamente.

Conflicto de interés

No existe ningún conflicto de interés, por parte del autor.

Financiamiento

No se tuvo financiamiento de ninguna entidad para la realización de este estudio.

Agradecimiento

Al Ministerio de Salud Pública por dar a conocer libremente los datos epidemiológicos de COVID-19

Disponibilidad de datos

Los datos están disponibles para los investigadores en las páginas citadas del Ministerio de Salud Pública y pueden escribir al autor para mayor información.

Referencias

1. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* [serial on Internet]. 2020 Feb [cited 2020 Sep 7]; 323(13): [1239-1242]. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>. Available from; <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2762130>.
2. Rabaan Ali, Al-Ahmed Shamsah, Haque Shafiul, Sah Ranjit, Tiwari Ruchi, Yashpal Singh, et al. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a comparative overview. *Infez. Med* [serial on Internet]. 2020 Jan [cited 2020 Sep 22]; 28(2):174-84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32275259/#:~:text=Since%20the%20SARS%2DCoV%2D2,CoV%2C%20they%20share%20several%20similarities.&text=The%20presence%20of%20a%20furin,compared%20to%20other%20beta%20coronaviruses>.
3. Chen, Yu, Liu Qianyun y Guo Deyin. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J. Med. Virol.* [serial on Internet]. 2020 Apr [cited 2020 Sep 8]; 4(92):418-423. doi: 10.1002/jmv.25681. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31967327/>.
4. Dae-Gyun, Ahn Shin, Hye-Jin Kim, Mi-Hwa Sunhee, Lee Kim, Hae-Soo Myoung et al. Current Status of Epidemiology, Diagnosis, Therapeutics, and Vaccines for Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *J. Microbiol. Biotechnol.* [serial on Internet]. 2020 Mar [cited 2020 Sep 8]; 3(30):313-24. doi: 10.4014/jmb.2003.03011. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32238757/>.
5. Guo Yan-Rong, Qing-Dong Cao, Zhong-Si Hong, Yuan-Yang Tan Chen, Shou-Deng Jin, Hong-Jun Tan et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID 19) outbreak – an update on the status. *Mil. Med. Res.* [serial on Internet]. 2020 Mar [cited 2020 Sep 12]; 7(1):11. doi: 10.1186/s40779-020-00240-0. Available from: <https://mmrjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40779-020-00240-0>.
6. Hussin A. Rothan. y N. Byrareddy Siddappa. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J. Autoimmun.* [serial on Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 11]; 109:1024-33. doi: 10.1016/j.jaut.2020.102433. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896841120300469>.
7. Kannan S, P. Shaik, Syed-Ali Sheeza A y Hemalatha K. COVID-19 (Novel Coronavirus 2019) – recent trends. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* [serial on Internet]. 2020 Feb [cited 2020 Sep 11]; 4(24):2006-2011. doi: 10.26355/eurrev_202002_20378. Available from: <https://www.europeanreview.org/article/20378>.
8. Pan A, Liu Li, Wang Chaolong, Guo Huan, Hao Xingjie, Wang Qi, et al. Association of Public Health Interventions With the Epidemiology of the COVID-19 Outbreak in Wuhan, China. *JAMA*. [serial on Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 12]; 323(19):1915-1923. doi: 10.1001/jama.2020.6130. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2764658>
9. Rothe Camila, Schunk Mirjam, Sothmann Peter, Bretzel Gisela, Guenter Froeschl, Wallrauch Claudia et al. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. *N Engl J Med.* [serial on Internet]. 2020 Mar [cited 2020 Sep 12]; 382(10):970-971. doi: 10.1056/NEJMc2001468. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2001468>.
10. Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador [Internet]. Actualización de casos de coronavirus en Ecuador. 2020a [citado 2020 Oct 17]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/actualizacion-de-casos-de-coronavirus-en-ecuador/>.
11. Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador [Internet]. 2020b. Boletines epidemiológicos coronavirus por semanas. 2020b [citado 2020 Sep 27]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/>

- boletines-epidemiologicos-coronavirus-por-semanas/.
12. Newcomb Simon. Note on the frequency of use of the different digits in natural numbers. *American Journal of Mathematics*. [serial on Internet]. 1881; [cited 2020 Sep 3] 1(4):34-40. Available from: <http://www.uvm.edu/pdodds/files/papers/others/1881/newcomb1881a.pdf>.
 13. Benford F. The law of anomalous numbers. *Proceedings of the American Philosophical Society*. JSTOR. [serial on Internet]. 1938 Mar [cited 2020 Sep 2]; 78(4):551-572. Available from: <https://www.jstor.org/stable/984802?seq=1>.
 14. Morales L, Zuñiga M. Sistema utilizando la Ley de Benford para detectar posibles fraudes electorales en las elecciones convocadas en Ecuador [Tesis de grado]. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería de Sistemas; 2010. [citado 2020 Sep 14]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2547/1/CD-3241.pdf>.
 15. Cabeza-García, PM. Aplicación de la ley de Benford en la detección de fraudes. *Universidad y Sociedad*. [seriado en Internet]. 2019 Sep [citado 2020 Sep 12]; 11(5):421-427. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500421
 16. Gauvrit-Gauvrit N, Houillon JC, Delahaye J. Generalized Benford's Law as a Lie Detector. *Adv. Cogn. Psychol*. [serial on Internet]. 2017 Jun [cited 2020 Sep 10]; 2(13):121-127. doi: 10.5709/acp-0212-x. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5504535/>.
 17. Gauvrit-Gauvrit N, Delahaye JP. Pourquoi la loi de Benford n'est pas mystérieuse (Why Benford's law is not mysterious). *Mathematics and Social Sciences*. [serial on Internet]. 2008 Jun [cited 2020 Sep 11]; 46(182):7-15. doi: 10.4000/msh.10363. Available from: https://www.researchgate.net/publication/30449338_Pourquoi_la_loi_de_Benford_n'est_pas_mysterieuse.
 18. Hill TP. A Statistical Derivation of the Significant-Digit Law. *Statist. Sci*. [serial on Internet]. 1995 Nov [cited 2020 Sep 11]; 4(10):354-363. doi: 10.1214/ss/1177009869. Available from: <https://projecteuclid.org/euclid.ss/1177009869>
 19. Nigrini M. *Benford's Law: Applications for Forensic Accounting, Auditing, and Fraud Detections*. 1st ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2012.
 20. Vega-Flores C. La Ley de Benford y su Aplicación en la Detección de Fraudes Financieros. *Revista Varianza*. [seriado en Internet]. 2012 Nov [citado 2020 Sep 12]; 9:5-7. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S9876-67892012000100003&lng=es&nrm=iso
 21. Martínez R, Canisales C. *Ley de Benford y sus aplicaciones*. [Tesis de grado]. San Salvador: Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Naturales y Matemática Escuela de Matemática; 2009. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/12497/1/19200765.pdf>.
 22. Hill TP. Random-number guessing and the first digit phenomenon. *Psychol Rep*. [serial on Internet]. 1988 Jun [cited 2020 Sep 11]; 3(62):967-971. doi: <https://doi.org/10.2466/pr0.1988.62.3.967>. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2466/pr0.1988.62.3.967>.
 23. Castañeda G. La ley de Benford y su aplicabilidad en el análisis forense de resultados electorales. *Polít. Gob*. [seriado en Internet]. 2011 Ene [citado 2020 Sep 12]; 2(18):297-329. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-20372011000200004&lng=es&nrm=iso.
 24. Campos LA, Salvo E, Flores-Moya A. Natural taxonomic categories of angiosperms obey Benford's law, but artificial ones do not. *Systematics and Biodiversity*. [serial on Internet]. 2016 May [cited 2020 Sep 12]; 5(14):431-440. doi: 10.1080/14772000.2016.1181683. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14772000.2016.1181683>
 25. Cerri J. A fish rots from the head down: how to use the leading 2 digits of ecological data to detect their falsification. *bioRxiv*. [serial on Internet]. 2018 Jul [cited 2020 Sep 8]; 368951 doi: <https://doi.org/10.1101/368951>. Available from: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/368951v1?rss=1>
 26. Costas E, López-Rodas V, Toro FJ, Flores-Moya A. The number of cells in colonies of the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* satisfies Benford's law. *Aquatic Botany*. [serial on Internet]. 2008 Oct [cited 2020 Sep 8]; 89(3):341-343. doi: 10.1016/j.aquabot.2008.03.011. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304377008000533>
 27. Docampo Silvia, Trigo María del Mar, Aira María Jesus, Cabezudo Baltasar y Flores-Moya Antonio. Benford's law applied to aerobiological data and its potential as a quality control tool. *Aerobiologia*. [serial on Internet]. 2009 Dec [cited 2020 Sep 9]; 25: [275-283]. doi: 10.1007/s10453-009-9132-8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10453-009-9132-8>.

28. Pain Jean-Christophe. Benford's law and complex atomic spectra. *Physical Review E*. [serial on Internet]. 2008 Jan [cited 2020 Sep 7]; 77(1): [1-8]. doi: 10.1103/physreve.77.012102. Available from: <https://arxiv.org/abs/0801.0946>.
29. Diekmann Andreas. Not the First Digit! Using Benford's Law to Detect Fraudulent Scientific Data. *Journal of Applied Statistics*. [serial on Internet]. 2007 May [cited 2020 Sep 9]; 3(34): [321-329]. doi: 10.1080/02664760601004940. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02664760601004940>
30. Khosravani A y Rasinariu C. EMERGENCE OF BENFORD'S LAW IN MUSIC. *Cornell University. Physics and Society ArXiv*. [serial on Internet]. 2018 Nov [cited 2020 Sep 12]; 2: [1-10]. doi: 10.18642/JMSAA_7100122017. Available from: <https://arxiv.org/abs/1805.06506>
31. Zhang Junyi. Testing Case Number of Coronavirus Disease 2019 in China with Newcomb-Benford Law. *arXiv: physics.soc.ph*. [serial on Internet]. 2020 Feb [cited 2020 Sep 13]; [1-7]. Available from: <https://arxiv.org/abs/2002.05695>
32. Koch Christoffer y Okamura Ken. Benford's Law and COVID-19 Reporting. *Eco Lett*. [serial on Internet]. 2020 Nov [cited 2020 Sep 12]; 109573(196): [1-4]. doi: 10.1016/j.econlet.2020.109573. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176520303475>.
33. Lee Kang-Bok, Sumin Han, Yeasung Jeong. COVID-19, flattening the curve, and Benford's law. *Physica A*. [serial on Internet]. 2020 Dec [cited 2020 Sep 12]; 125090(559): [1-12]. doi: 10.1016/j.physa.2020.125090. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32834438/>.
34. Nigrini M. J. *The Detection of Income Tax Evasion Through an Analysis of Digital Frequencies*. [doctoral thesis]. Cincinnati, OH: University of Cincinnati. 1992.

Nivel de cumplimiento del uso del dosímetro como norma de protección radiológica de estudiantes de radiología

Teodoro Barros-Astudillo T

<https://orcid.org/0000-0002-4713-0019>

¹Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito-Ecuador

Olmedo-Raza Norman

<https://orcid.org/0000-0001-7963-5639>

¹Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito-Ecuador

Hidalgo-Gualán Elida

<https://orcid.org/0000-0002-7978-6864>

¹Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito-Ecuador

Correspondencia: Teodoro Barros Astudillo PhD. Facultad de Ciencias Médicas. Cel. 0998218169. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador; tjbarros@uce.edu.ec teodoro_barrosa@yahoo.es

Recibido: 5 de enero de 2021
Aceptado: 11 de mayo de 2021

Resumen:

Introducción. La Organización Panamericana de la Salud pondera la importancia en la protección y seguridad contra la radiación y emergencias radiológicas, considerando beneficios y riesgos por los usos de radiaciones en aplicaciones industriales, médicas y de investigación. El uso de la radiación también tiene riesgos potenciales para la salud de pacientes, trabajadores (incluido personal de la salud), población en general y medio ambiente. La Universidad Central del Ecuador, a través de la Facultad de Ciencias Médicas cuenta con la Carrera de Radiología, que forma profesionales en esta área, con competencias para estudios de diagnóstico, promoción, prevención e investigación en beneficio de las personas en situación de enfermedad; en este contexto se inscriben los estudiantes de pregrado que realizan prácticas pre profesionales formativas en las unidades asistenciales de salud, y que se hallan expuestos continuamente a riesgos por radiaciones ionizantes.

Objetivo. Determinar el nivel de cumplimiento del uso del dosímetro como norma de protección radiológica en imagenología.

Material y métodos. El estudio es descriptivo, observacional, transversal y analítico. La muestra es de 58 estudiantes de pregrado (séptimo y octavo semestres) seleccionados al azar con el 95% de nivel de confianza, en el año 2019. Se aplicó análisis documental y encuesta (estudiantes y Jefes de Servicio de Radiología). Se analizó los tres últimos resultados de los exámenes de dosimetría. La estadística de fiabilidad del instrumento con Alfa de Cronbach es alta (0,833). Los datos fueron procesados a través EXCEL y PSPP. Los análisis estadísticos fueron descriptivos y tabla de contingencia con prueba de independencia de Chi2 de Pearson.

Resultados. Los estudiantes, hombres y mujeres, no utilizan regularmente el dosímetro, en las tres mediciones. Por sexo, existe diferencia significativa según Chi2, en la primera medición y segunda medición ($p < 0,05$). En la tercera medición, no existen diferencias significativas, pero los dos grupos igualmente no utilizan regularmente el dosímetro.

Limitación: La muestra estudiada no corresponde a todos los estudiantes de la carrera de radiología, priorizándose a los últimos años de formación.

Conclusiones. Existe incumplimiento en el uso del dosímetro como norma protección radiológica, lo que aumenta posibilidades de riesgos en la salud de los estudiantes que realizan prácticas pre profesionales formativas.

Palabras claves: dosímetro, protección radiológica, radiología, estudiante.

Level of compliance with the use of the dosimeter as a standard of radiological protection of radiology students

Abstract

Introduction. The Pan American Health Organization ponders the importance of protection and safety against radiation and radiological emergencies, considering benefits and risks for the uses of radiation in industrial, medical and research applications. The use of radiation also has potential risks to the health of patients, workers (including health personnel), the public, and the environment. The Central University of Ecuador, through the Faculty of Medical Sciences, has the Radiology Career, which trains professionals in this area, with competencies for diagnostic studies, promotion, prevention and research for the benefit of people in a situation of illness; In this context, undergraduate students who carry out pre-professional training practices in health care units, and who are continuously exposed to risks due to ionizing radiation, are enrolled.

Objective. Determine the level of compliance with the use of the dosimeter as a radiation protection standard in imaging.

Material and methods. The study is descriptive, observational, cross-sectional and analytical. The sample is 58 undergraduate students (seventh and eighth semesters) randomly selected with a 95% confidence level, in the year 2019. Documentary analysis and survey (students and Heads of Radiology Service) were applied. The last three results of the dosimetry tests were analyzed. The reliability statistic of the instrument with Cronbach's Alpha is high (0.833). The data was processed through EXCEL and PSPP. Statistical analyzes were descriptive and a contingency table with Pearson's Chi2 test of independence.

Results. The students, men and women, do not regularly use the dosimeter, in the three measurements. By sex, there is a significant difference according to Chi2, in the first measurement and second measurement ($p < 0.05$). In the third measurement, there are no significant differences, but the two groups also do not regularly use the dosimeter.

Limitation: The studied sample does not correspond to all the students of the radiology career, prioritizing the last years of training.

Conclusions. There is non-compliance in the use of the dosimeter as a radiation protection standard, which increases the chances of health risks for students who carry out pre-professional training practices.

Keywords: radiation dosimeters, radiation protection, radiology, student

Cómo citar este artículo: Barros-Astudillo T, Olmedo-Raza N, Hidalgo-Gualan E. Nivel de cumplimiento del uso del dosímetro como norma de protección radiológica de estudiantes de radiología. Rev Fac Cien Med (Quito). 2021; 46(2): 21-30



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento - No Comercial - Sin obras derivadas 4.0 International License

<https://doi.org/10.29166/rfcmq.v46i2.3100>

Introducción

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el uso de radiaciones posee ventajas y riesgos, en aplicaciones médicas, industriales o de investigación. Su uso genera un elevado riesgo potencial para la salud, por lo tanto, es necesario la adopción de medidas especiales para la protección radiológica de pacientes, trabajadores, público y medio ambiente¹, incluido estudiantes universitarios en formación.

El concepto Radiología proviene del sustantivo latino “radius” (rayo) y la palabra griega “logia” (estudio)². La Radiología es el estudio de la aplicación terapéutica de los distintos tipos de radiaciones, como los rayos X, los rayos gamma y los ultrasonidos, y de su utilización en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades³. Por tanto, el uso médico de la radiación sirve para diagnosticar y tratar diversas patologías y problemas de salud y obtener imágenes internas de los diferentes sistemas del cuerpo humano.

La radiación es la emisión, propagación y transferencia de energía en cualquier medio en forma de ondas electromagnéticas o partículas, es decir, es la forma en que la energía se mueve de un lugar a otro. Por ejemplo, la energía del sonido, la luz, el calor, se dispersan en forma de ondas⁴. Las ondas o radiaciones electromagnéticas se clasifican en dos: 1) Radiación no ionizante: son aquellas que no tienen la suficiente energía como para romper los enlaces que unen los átomos del medio que irradian (por ejemplo, ondas de radio y tv, microondas, luz visible, etc.). 2) Radiación ionizante: son aquellas que tienen suficiente energía como para producir ionizaciones de los átomos del medio o materia es irradiado: van desde los rayos X hasta la radiación cósmica, dependiendo de la longitud de onda y frecuencia.

La radiación ionizante interacciona con la materia produciendo excitaciones que inducen cambios energéticos a niveles atómicos o moleculares. Las partículas directamente ionizantes poseen carga eléctrica, son conocidos como electrones, protones y partículas alfa, que tienen suficiente energía cinética para ionizar por colisión. Las partículas indirectamente ionizantes son aquellas que no poseen carga eléctrica, tales como los neutrones y los fotones, que pueden poner en movimiento

partículas directamente ionizantes o iniciar una transformación nuclear⁵.

El uso de radiación ionizante dentro de la medicina, permite tomar varias decisiones diagnósticas y terapéuticas en base a los hallazgos encontrados. Sin embargo, los posibles riesgos o patologías que pueden presentarse al estar en contacto a una cantidad excesiva de radiación, dependen de dos grandes efectos nocivos: 1) Efectos probabilísticos o estocásticos, que se producen de manera probabilística cualquiera sea el nivel de dosis absorbida, por tanto, no presenta umbral, tiene un largo período de latencia (años antes de que se presenten neoplasias o en la generación posterior en el caso de los efectos hereditarios) y la probabilidad de ocurrencia varía con la dosis; por ejemplo, el cáncer, este efecto se mide en Sievert (Sv) y es independiente de la dosis, solo toma como primordial la ocurrencia de un efecto adverso. 2) Efectos determinísticos o no estocásticos, que pueden ser el resultado de una irradiación global o de un tejido, provocando la muerte de una cantidad de células que no pueda ser compensada por la proliferación de células viables; si la pérdida celular es lo suficientemente elevada el daño resultante puede afectar la función del órgano y hacerse clínicamente evidente. Las reacciones tisulares que determina el umbral de dosis están medidas en Gray (Gy) para relacionarlo con el efecto producido, por tanto, a mayor cantidad mayor efecto nocivo⁵.

De los dos grandes efectos nocivos, el mayor cambio a nivel biológico que se observa es un daño al ADN, debido a que los electrones liberados pueden actuar directa o indirectamente sobre el mismo; en caso de ser de una forma indirecta se relaciona con la interacción con moléculas de agua. Este proceso de daño de las moléculas de ADN se puede producir en una o las dos cadenas que forman la estructura, siendo esta última la de mayor complicación y difícil reparación, llegando a producir muerte celular o eventualmente el desarrollo de cáncer⁶.

Toda profesión tiene riesgos. No obstante, aquellas profesiones relacionadas con las ciencias de la vida y la tecnología, como es el caso de la Radiología e Imagenología, los riesgos son inmanentes y potenciales. Los riesgos en salud son derivados de la exposición a los agentes biológicos en los

cuales se manipula sustancias que pueden afectar al organismo. Según directrices del Consejo Nacional de Protección Radiológica de Colombia, una ocupación segura es aquella con menos de 1 muerte por cada 10.000 trabajadores/año⁷.

Debido al daño que puede ocasionar la radiación, no se debe permitir ninguna exposición innecesaria. El principio que gobierna la protección radiológica en caso de exposición se conoce con el nombre de ALARA (as low as reasonably achievable) que significa: tan bajo como sea razonablemente posible. Los trabajadores de la radiación son los médicos radiólogos, enfermeras, radioterapeutas y los técnicos que les ayudan en la práctica de su profesión. Este grupo debe estar controlado continuamente y de manera individual, por medio del uso de dosímetros personales, instrumentos que se llevan sobre el cuerpo y que marcan la cantidad de radiación recibida por una persona⁸.

Para evitar o disminuir riesgos o accidentes existen normas de protección radiológica, como es la utilización del dosímetro en los centros de diagnóstico por imagen, que deben ser aplicadas de manera obligatoria por los profesionales, para evitar efectos en su salud. El dosímetro es un instrumento que mide y registra la dosis total recibida por una persona en un intervalo de tiempo; esta dosis no puede ser medida con exactitud debido a que el dosímetro se lo usa en un lugar representativo del cuerpo y la radiación no siempre es homogénea y difiere la incidencia sobre el instrumento de medida⁹.

El dosímetro no constituye un medio de protección personal, es un medio de control que permite conocer la dosis que una persona va recibiendo (por irradiación externa) y acumulando durante un tiempo y poder tomar una conducta sanitaria preventiva según el caso. Su utilización no excluye el cumplimiento de las medidas de seguridad y protección radiológica establecidas para cada práctica, incluyendo en éstas, la tenencia y uso de elementos de protección personal cuando sea necesario. En la mayoría de los casos es suficiente el uso de un solo dosímetro que debe ser ubicado en la región anterior del tórax cercano al área cardiaca, ubicación que facilita la medición representativa de las dosis en las partes del cuerpo más expuestas¹⁰.

El objetivo principal de la dosimetría es la optimi-

zación de la protección radiológica en personal expuesto, a través de la vigilancia de los niveles de referencia para determinar conductas a seguir en términos de protección radiológica; por ello, la dosimetría per se no sirve para evaluar el grado de eficacia de los sistemas de protección radiológica, sino más bien consiste en medir la dosis que se recibe en una actividad diaria, como es el caso de los profesionales y estudiantes de pregrado de Radiología.

Es necesario limitar las dosis en los individuos, asegurando una adecuada protección radiológica para todos. El principio de la limitación de dosis define que ningún individuo, ni el público en general, ni el personal con exposiciones laborales, deben superar los límites de dosis establecidos; de manera que sean evitados totalmente los efectos determinísticos y se reduzca drásticamente la probabilidad de ocurrencia de los efectos estocásticos.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), recomienda 20mSv/año de dosis efectiva como límite de dosis ocupacional; excepto para mujeres en estado gestacional, para las cuales será de 2mSv durante todo el periodo de gravidez. Para el público en general se considera como límite recomendado 1mSv/año. Es necesario aclarar que para la limitación de dosis se excluyen las fuentes naturales y las exposiciones como pacientes⁹.

La Universidad Central del Ecuador (UCE), a través de la Facultad de Ciencias Médicas cuenta con la Carrera de Radiología, que forma profesionales en esta área, desde 1982 (Escuela de Tecnología Médica) y desde el 2002 otorgan los títulos de Licenciados en Radiología: forma profesionales que integran el equipo multidisciplinario de salud, cuyo referente es el bienestar individual y comunitario, aplicando estudios de diagnóstico, promoción, prevención e investigación en beneficio de las personas en situación de enfermedad. En este contexto surgió la pregunta: ¿Cuál es el nivel de cumplimiento del uso del dosímetro como norma de protección radiológica de los estudiantes de pregrado que realizan las prácticas pre-profesionales de la Carrera de Radiología? Los objetivos principales de este estudio fueron: determinar el grado de cumplimiento de las normas de bioseguridad y protección radiológica en Imagenología, en las prácticas pre-profesionales de los estudiantes universitarios; analizar los re-

sultados de la dosimetría obtenidos por los estudiantes expuestos a la radiación ionizante; y comparar el uso del dosímetro de los estudiantes, según tipo de establecimiento y sexo.

Material y métodos

El estudio es descriptivo, observacional, transversal y analítico. La población corresponde a estudiantes de pregrado (séptimo y octavo semestre), de la Carrera de Radiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador (marzo-agosto 2019) Se trabajó con una muestra probabilística aleatoria simple con el 95% de nivel de confianza (n=58 estudiantes), cuya fuente de datos corresponde a los disponibles en secretaria; la selección y elegibilidad se realizó en base a la tabla de números aleatorios. Se aplicó una encuesta a los estudiantes de la academia y jefes de servicio de Imagenología, públicos y privados; además, del análisis documental, la cual se validó con Alfa de Cronbach (0,833). Documentalmente se analizó los tres últimos resultados de los exámenes de dosimetría a la fecha del estudio, exámenes conferidos por laboratorios autorizados. La característica del dosímetro fue: tarjeta termoluminiscente (TLD) con dos elementos termoluminiscentes (posición ii y iii) montados entre dos láminas de politetrafluoretileno (PTFE) o Kapton de 10 miligramos por centímetro cuadrado y 0.06 milímetros de espesor y montados en un sustrato de aluminio. La dosimetría y los instrumentos de aplicación (incluido el dosímetro) son regulados en el Ecuador mediante Acuerdo Ministerial No. 245 (03 febrero 2015): Norma Técnica sobre Requisitos técnicos y administrativos para los servicios de dosimetría personal de radiación externa del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Se aplicó una encuesta a los estudiantes y a seis jefes de los servicios de radiología. Los datos fueron procesados en EXCEL y PSPP. Los instrumentos fueron validados por juicio de expertos en el área de radiología e investigación y pilotaje a un 10% de sujetos, con características similares. Para las variables categóricas se realizó análisis univariado con estadística descriptiva (distribución de frecuencias). En el análisis estadístico bivariado se utilizó tablas de contingencia para determinar la diferencia de uso por sexo y establecimiento, en la que se aplicó la prueba de independencia χ^2 de Pearson. Se elaboró una tabla comparativa de la dosis acumulada personal de medida bimensual del reporte de dosimetría, que permitió comparar con límites nacionales e internacionales de la dosis permisible, se consideró para la comparación el límite de dosis (Dosímetro Cuerpo Entero): $H_p(10)=6$ mSv/año, esto es que el promedio de la Dosis Acumulada Total no debe superar 6 mSv, que es lo sugerido por la empresa que realiza las mediciones a los estudiantes de radiología. Las variables analizadas fueron: sexo, edad, sostenimiento, uso del dosímetro, dosis acumulada personal y nivel de cumplimiento de los protocolos y/o normas protección radiológica y tipo de norma de protección radiológica (distancia, blindaje, tiempo y uso del dosímetro)

sados en EXCEL y PSPP. Los instrumentos fueron validados por juicio de expertos en el área de radiología e investigación y pilotaje a un 10% de sujetos, con características similares. Para las variables categóricas se realizó análisis univariado con estadística descriptiva (distribución de frecuencias). En el análisis estadístico bivariado se utilizó tablas de contingencia para determinar la diferencia de uso por sexo y establecimiento, en la que se aplicó la prueba de independencia χ^2 de Pearson. Se elaboró una tabla comparativa de la dosis acumulada personal de medida bimensual del reporte de dosimetría, que permitió comparar con límites nacionales e internacionales de la dosis permisible, se consideró para la comparación el límite de dosis (Dosímetro Cuerpo Entero): $H_p(10)=6$ mSv/año, esto es que el promedio de la Dosis Acumulada Total no debe superar 6 mSv, que es lo sugerido por la empresa que realiza las mediciones a los estudiantes de radiología. Las variables analizadas fueron: sexo, edad, sostenimiento, uso del dosímetro, dosis acumulada personal y nivel de cumplimiento de los protocolos y/o normas protección radiológica y tipo de norma de protección radiológica (distancia, blindaje, tiempo y uso del dosímetro)

Resultados

Sexo, edad y sostenimiento

Los sujetos investigados son mayoritariamente de sexo femenino con un 55,17%. La tendencia mayoritaria de la edad de los estudiantes es de 22 años (n=15), 24 años (n=14) y 23 años (n=12). El promedio de edad es 23,44, la mediana 23 y la moda 22. El rango de edad corresponde a 10 años, siendo la menor edad 21 años y la mayor edad 31 años, con una desviación típica de $\pm 1,78$. Tabla 1 y Tabla 2.

Tabla 1. Sexo de los estudiantes

| Sexo | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------|------------|------------|
| Masculino | 26 | 44,83% |
| Femenino | 32 | 55,17% |
| Total | 58 | 100% |

Tabla 2. Edad de los estudiantes

| Edad | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| 21 | 5 | 9% |
| 22 | 15 | 26% |
| 23 | 12 | 21% |
| 24 | 14 | 24% |
| 25 | 5 | 9% |
| 26 | 5 | 9% |
| 27 | 1 | 2% |
| 31 | 1 | 2% |
| Total | 58 | 100% |

La mayoría realizan sus prácticas pre profesionales en unidades asistenciales públicas con el 75% (n=44). Los jefes de los Servicios de Radiología encuestados fueron 6, el 50% (n=3) de unidades asistenciales públicas y el otro porcentaje de privadas.

Nivel de cumplimiento del uso del dosímetro como norma de protección radiológica.

Los sujetos investigados mayoritariamente no utilizan el dosímetro para controlar la exposición ra-

diológica: el 70,7% (n=41) en la primera medición; 79,3% (n=46) en la segunda medición; y, 81% (n=47) en la tercera medición. Tabla 3.

En las tres mediciones realizadas, los estudiantes hombres como mujeres, no utilizan regularmente el dosímetro. Existe una diferencia estadísticamente significativa por sexo según Chi², en la primera medición y segunda medición (p<0,05), siendo el sexo femenino quien más usa el dosímetro.

Tabla 3: Reportes dosimétricos de lectura del dosímetro de los estudiantes en las prácticas preprofesionales en las unidades asistenciales

| Medición con dosímetro* | Sexo | Si | | No | | Total | |
|-------------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| Primera medición | Hombres | 4 | 15,3 | 22 | 84,7 | 26 | 100 |
| | Mujeres | 13 | 40,6 | 19 | 59,4 | 32 | 100 |
| | Total | 17 | 29,3 | 41 | 70,7 | 58 | 100 |
| Segunda medición | Hombres | 1 | 3,84 | 25 | 96,15 | 26 | 100 |
| | Mujeres | 11 | 34,38 | 21 | 65,62 | 32 | 100 |
| | Total | 12 | 20,7 | 46 | 79,3 | 58 | 100 |
| Tercera medición | Hombres | 4 | 15,3 | 22 | 84,7 | 26 | 100 |
| | Mujeres | 7 | 21,87 | 25 | 78,13 | 32 | 100 |
| | Total | 11 | 19 | 47 | 81 | 58 | 100 |

*Reportes de tres últimos exámenes dosimétricos aplicado a estudiantes, 2019

En las tres mediciones realizadas, los estudiantes hombres como mujeres, no utilizan regularmente el dosímetro. Existe una diferencia estadísticamente significativa por sexo según Chi², en la primera medición y segunda medición (p<0,05), siendo el sexo femenino quien más usa el dosímetro. Además, los estudiantes indican en un 82,8%

(n=48;) que no se realizan exámenes plaquetarios. Solo un 10,3% (n=6) lo realizan cada año. El tipo de norma de protección radiológica que se aplica siempre en las prácticas pre profesionales son: distancia en 84,5% (n=49), blindaje en un 62,1% (n=36), tiempo en un 70,7% (n=41) y uso del dosímetro 51,7% (n=30)

Tabla 4. Resultados de dosis acumulada personal medida bimensual del reporte de dosimetría(msV), de los estudiantes que se hallan expuestos a radiación ionizante

| Tiempo de mediciones | Cantidad* | Primera medición | | Segunda medición | | Tercera medición | |
|---------------------------------|----------------------|------------------|------|------------------|-----|------------------|-----|
| | | f** | %*** | f | % | f | % |
| Lectura del dosímetro bimensual | Hp (10)<6 mSv/año | 16 | 100 | 10 | 91 | 8 | 80 |
| | Hp (10)> o=6 mSv/año | 0 | 0 | 1 | 9 | 2 | 20 |
| | Total | 16 | 100 | 11 | 100 | 10 | 100 |
| Dosis acumulada anual | Hp (10)<6 mSv/año | 16 | 100 | 11 | 100 | 10 | 100 |
| | Hp (10)> o=6 mSv/año | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total | 16 | 100 | 11 | 100 | 10 | 100 |
| Dosis acumulada total | Hp (10)<6 mSv/año | 16 | 100 | 11 | 100 | 10 | 100 |
| | Hp (10)> o=6 mSv/año | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total | 16 | 100 | 11 | 100 | 10 | 100 |

*Límite de dosis (Dosímetro Cuerpo Entero): Hp (10)=6 mSv/año; esto es que el promedio de la Dosis Acumulada Total no debe superar 6 mSv.

** Frecuencia

*** Porcentaje

Dosis acumulada personal según medida bimensual del reporte dosimétrico.

De los sujetos que realizaron lecturas del dosímetro, solo se encontró un caso en donde el límite de dosis (Dosímetro Cuerpo Entero): Hp (10)=6 mSv/año fue superado. Tabla 4.

De los sujetos que se realizaron exámenes, existen resultados de las mediciones de dosis acumulada total que se acercan a 6 mSv/año. En los primeros exámenes existe un 18% (n=3) mayor a 4 mSv; en el segundo examen un 45% (n=5) tienen una radiación mayor a 4 mSv. En la tercera medición, un 60% (n=6) tiene superior a 4 mSv.

Nivel de cumplimiento de los protocolos y/o normas protección radiológica.

En relación a la valoración del grado de cumplimiento de las normas de protección radiológica en prácticas pre profesionales, los estudiantes consideran que en las unidades asistenciales donde practican lo aplican en un 34,5% (n=20) y lo ubican en una escala de 8/10, con tendencia de valoración mayor. La aplicación de los estudiantes va de una valoración de 4 a 10/10. Los estudiantes valoran su grado de aplicación de las normas de protección radiológica en un 31% (n=18) con un 8/10 y con un 9/10 un 27,6% (16;58); y en las prácticas profesionales un 34,5% (n=20), con valoración de tendencia positiva. Tabla 5.

Tabla 5 Valoración de los estudiantes del nivel de cumplimiento de las normas de protección radiológica

| Escala de valoración de la aplicación de normas de protección radiológica* | Unidad asistencial | | Estudiante | |
|--|--------------------|------------|------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| 4 | 2 | 3,4 | 2 | 3,4 |
| 5 | 4 | 6,9 | 4 | 6,9 |
| 6 | 4 | 6,9 | 4 | 6,9 |
| 7 | 14 | 24,1 | 11 | 19 |
| 8 | 20 | 34,5 | 18 | 31 |
| 9 | 8 | 13,9 | 16 | 27,6 |
| 10 | 6 | 10,3 | 3 | 5,2 |
| Total | 58 | 100 | 58 | 100 |

* La escala 1 es la valoración más baja y 10 es la valoración más alta

Servicios de las unidades asistenciales y cumplimiento de las normas de bioseguridad y protección radiológica.

con un 91,4% (n=53), radiología con un 79,3% (n=46) y medicina nuclear con el 77,6% (n=45). Tabla 6.

En los servicios donde se cumplen las normas de protección radiológica son: tomografía computada

Tabla 6 Servicios de las unidades asistenciales en las que se cumple la protección radiológica

| Servicios | Cumple | | No cumple | | No aplica* | | Total | |
|----------------------|------------|------|-----------|------|------------|------|-------|-----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| | Radiología | 46 | 79,3 | 9 | 15,5 | 3 | 5,2 | 58 |
| Tomografía computada | 53 | 91,4 | 5 | 8,6 | 0 | 0 | 58 | 100 |
| Resonancia magnética | 46 | 79,3 | 5 | 8,6 | 7 | 12,1 | 58 | 100 |
| Ultrasonido | 33 | 56,9 | 7 | 12,1 | 18 | 31 | 58 | 100 |
| Medicina nuclear | 45 | 77,6 | 4 | 6,9 | 9 | 15,5 | 58 | 100 |

*No aplica, significa que el estudiante no ha realizado las prácticas en esos servicios

Discusión

Los criterios de aplicación de las normas de protección radiológica en prácticas pre profesionales, tanto por parte de las unidades asistenciales como de los estudiantes, alcanza el 82% de una valoración igual o superior a 7/10, por lo que podríamos determinar que, en términos generales, hay cumplimiento de la normativa. Sin embargo, los estudiantes no identifican como norma las lecturas periódicas del dosímetro, es decir, reportan

cumplimiento a pesar de que en las lecturas se evidencia que no realizan la primera lectura del dosímetro en un 70,7% y, luego se incrementa el déficit hasta el 81% en la tercera lectura dosimétrica.

El nivel de cumplimiento de los estudiantes en la aplicación de las normas protección radiológica es limitado y bajo. Los estudiantes mayoritariamente no utilizan adecuadamente el dosímetro para controlar la exposición radiológica, evidencia que se detecta en tres mediciones continuas;

tres cuartas partes y más no lo hacen, tanto hombres y mujeres, con diferencias significativas entre unos y otros, siendo menor el uso adecuado en el sexo masculino. Tampoco se realizan los exámenes para determinar el nivel plaquetario, esto podría tener relación con los limitados recursos que disponen las instituciones de educación superior públicas en Latinoamérica para incluir en sus programas curriculares estrategias que amparen la seguridad sanitaria estudiantil, situación similar observó Quispe et al¹¹, en Perú, donde el 94,3% tuvo una mala aplicación de los principios de bioseguridad radiológica, en el contexto de los alumnos del servicio de Imagenología de la escuela profesional de odontología.

La dosis acumulada personal por medida bimensual del reporte de dosimetría de exposición a radiación ionizante, por lectura del dosímetro: (Dosímetro Cuerpo Entero) y Dosis Acumulada Total no es superior Hp (10)=6 mSv/año solo se identificó de un caso que es superior a este valor. Empero, existen resultados de las mediciones de dosis acumulada total que se acercan a 6 mSv/año, en los tres exámenes, que son superiores a 4 mSv, lo que hace predecir, que a futuro podrían estar en riesgo aunque sin llegar o superar los límites para las exposiciones radiológicas ionizantes permitidas¹². Es relevante, aunque no suficiente, la aplicación de los principios de ALARA, distancia, tiempo y blindaje, entre las normas de protección radiológica. No se demostró un uso universal del dosímetro. Coincidentemente, estudios reportan que a pesar de tomar en cuenta los principios de radioprotección, hay deficiencia en el uso del dosímetro: Troetsch indica en su investigación que el 33% no cuenta con dosímetro personal¹³; similares resultados, aunque en mayor porcentaje, indicaron Ortez quien evidenció en su estudio que del personal que trabaja con radiaciones ionizantes, el 57% no utilizaba dosímetro; por otro lado, KJ Awosan en su publicación indicó que el 73% no utilizaba dosímetro personal; en cambio, Barboza demostró que el 82 % de una casa asistencial en Managua no contaba con dosimetría personal^{14, 15, 16}.

El trabajo evidencia la mayoritaria participación de los centros asistenciales públicos (75,9%) en la formación práctica de los estudiantes de radiología.

Tanto en los servicios de tomografía computada y radiología se tiene una percepción de cumplir las

normas de protección radiológica, no obstante, las mediciones dosimétricas no son realizadas de manera adecuada y oportuna.

Como limitaciones detectamos que la muestra estudiada no corresponde a todos los estudiantes de radiología, por un potencial sesgo de selección en los últimos años de formación. Estudios futuros debería incrementar a todos los estudiantes que inician sus actividades académicas en centros asistenciales; ajustando a resultados más fiables que puedan compararse con otras instituciones de educación superior nacional e internacional.

La implicación del trabajo para la práctica radica en el aporte a los procesos formativos, incluido prácticas preprofesionales, para implementar planes de mejora que garanticen el cumplimiento adecuado del dosímetro, con repercusiones positivas en la salud de los estudiantes universitarios. Además, contribuye a potenciar nuevas líneas de investigación en radiología, donde el uso del dosímetro se articule con otros factores.

Conclusión

El nivel de cumplimiento de normas de protección radiológica en Imagenología manifiesta ciertas debilidades, particularmente en el uso del dosímetro y las mediciones periódicas, por cuanto no se está dando el uso permanente en las prácticas preprofesionales, en el contexto de su formación académica. Existe diferencia estadísticamente significativa en el uso del dosímetro como norma de protección radiológica, por sexo, siendo mayoritariamente el uso por parte de las mujeres. Los estudiantes mayoritariamente no realizan las mediciones con el uso del dosímetro personal, instrumento que deben llevarse sobre el lado antero-superior del cuerpo y que registran e indican la cantidad de radiación recibida por una persona. Por tanto, se hace necesario e imprescindible institucionalizar el uso riguroso de normas de protección radiológica, específicamente el uso adecuado y permanente del dosímetro, con una adecuada coordinación entre universidad y servicios de salud públicos y privados.

Abreviaturas

OMS: Organización Mundial de la Salud; OPS: Organización Panamericana de la Salud; UCE:

Universidad Central del Ecuador; POE: Población Ocupacionalmente Expuesta.

Contribución de los autores

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del artículo.

Disponibilidad de datos y materiales

Se utilizaron recursos bibliográficos de uso libre y limitado. La información recolectada está disponible bajo requisición al autor principal.

Consentimiento para publicación

Los autores autorizan la publicación.

Aprobación del comité de ética y consentimiento para participación

La investigación contó con la autorización de viabilidad ética conferida por el Subcomité de Ética en Investigaciones en Seres Humanos (SEISH) de la Universidad Central del Ecuador, instancia legalmente reconocida por el Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Se aplicó consentimiento informado y declaración de confidencialidad.

Referencias

1. OPS/OMS. Protección y seguridad contra la radiación y emergencias radiológicas [Internet]. Washington: OPS/OMS; 2014 [citado 17 de febrero de 2021]. Recuperado a partir de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9271:2014-proteccion-seguridad-contra-radiacion-emergencias-radiologicas&Itemid=42232&lang=es
2. Pérez-Porto J, Merino M. Definición de. Definición de radiología - Qué es, Significado y Concepto. [Internet]. [citado 6 de febrero de 2021]. Recuperado a partir de: <https://definicion.de/radiologia>.
3. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario [Internet]. Madrid: Real Academia Española; [citado 17 de febrero de 2021]. Recuperado a partir de: <https://dle.rae.es/>
4. Foro de la Industria Nuclear Española. ¿Qué sabes de la radiación? [Internet]. España: Foro Nuclear; [citado 17 de febrero de 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-proteccion-radiologica-y-radiacion/que-sabes-de-la-radiacion/>
5. Borrás C. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. FMC-Form Médica Contin En Aten Primaria. 2012;19(2):68-77.
6. Frush DP. Riesgos de la radiación imaginológica en niños. Rev Médica Clínica Las Condes. 2013;24(1):21-26.
7. Badel AE, Rico-Mesa JS, Gaviria MC, Arango-Isaza D, Hernández Chica CA. Radiación ionizante: revisión de tema y recomendaciones para la práctica. Rev Colomb Cardiol. 2018;25(3):222-9.
8. Preciado M, Luna V. Medidas Básicas de Protección Radiológica. Instituto Nacional de Cancerología. Cancerología. 2010;5: 25-30.

Conflictos de interés

Se declara que durante la ejecución de la investigación figura como director de la carrera de Radiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador, el autor Norman Olmedo, que es la carrera que pertenece la población de estudio. En lo demás, todos los autores no reportan ningún conflicto de interés: personal, financiero, intelectual, económico y ni corporativo.

Financiamiento

Se trabajó con recursos propios de los autores.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen a los estudiantes de la Carrera de Radiología período 2019-2019 y a los jefes de los servicios de Imagenología y Radiología de las unidades asistenciales, por participar en el estudio; Ángel Guevara, ex director de Investigaciones de la Universidad Central del Ecuador; Patricio Quishpe Donoso, ex director de la Carrera de Radiología y médico especialista en Imagenología y a Patricia Pazmiño, ex colaboradora de la carrera de radiología.

9. Molineros J, Molina F, Moreno S, Mantilla N, editores. Curso básico de protección radiológica. PPL Impresores; 2002: 107–125.
10. Delgado-Ramos O, Fernández F, Olaya O, Leyton-Legues, F, Rodríguez-Casas AM, Tagle-Sepúlveda S. Manual de Protección Radiológica y Buenas Prácticas en Radiología Dento-Maxilo-Facial [Internet]. Instituto de Salud Pública de Chile; [citado 6 de febrero de 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/7f2d789a9750153be04001011f012d29.pdf>
11. Quispe-Calizaya GC. Correlación entre el nivel de conocimiento y la aplicación de los principios de bioseguridad radiológica en alumnos del servicio de imagenología de la Escuela Profesional de Odontología, octubre 2016 – enero 2017 [Tesis de grado]. Tacna: Univ Nac Jorge Basadre Grohmann [Internet]; 2017 [citado 1 de mayo de 2021]; Recuperado a partir de: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2313>
12. Cueva R. Vigilancia médica en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes [Tesis Maestría]. Universidad San Francisco de Quito / Universidad Huelva España [Internet]; 2008. Recuperado a partir de: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/160/1/91215.pdf>
13. Troetsch B. Nivel de conocimientos en protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en un complejo hospitalario. *Intervencionismo*. 2019;(3):103-10.
14. Ortez AR. Conocimientos, actitudes y prácticas de la protección radiológica en el personal de salud que labora en el Hospital Escuela Roberto Calderón Gutiérrez de la ciudad de Managua, 2016 [Tesis de grado]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua [Internet]; 2016. Recuperado a partir de: <https://repositorio.unan.edu.ni/1477/1/40173.pdf>
15. Awosan K, Ibrahim M, Saidu S, Ma'aji S, Danfulani M, Yunusa E, et al. Knowledge of Radiation Hazards, Radiation Protection Practices and Clinical Profile of Health Workers in a Teaching Hospital in Northern Nigeria. *J Clin Diagn Res JCDR*. 2016;10(8):LC07-LC12.
16. Barboza F. Conocimientos, actitudes y prácticas de la protección radiológica en el personal de salud que labora en el Hospital Manuel de Jesús Rivera ciudad de Managua [Tesis de grado]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua [Internet]. 2016 [citado 1 de mayo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://repositorio.unan.edu.ni/4708/>

Anal ultrasonography in monitoring and postoperative evaluation of anorectal malformations

Vivas-Colmenares Grecia
Victoria

<https://orcid.org/0000-0002-8754-74921>

¹Universidad Internacional SEK, Ecuador

Moya-Jiménez María José

<https://orcid.org/0000-0002-7372-0514>

²Hospital Universitario Virgen del Rocío, España.

Granero-Cendón Rocío

³Hospital Universitario Virgen del Rocío, España.

López-Alonso Manuel

³Hospital Universitario Virgen del Rocío, España.

Abstract

Objectives: We aimed to describe anal ultrasound for monitoring anorectal malformations. **Methods:** A descriptive and retrospective study of patients diagnosed and/or intervened with anorectal malformations rated by anal ultrasonography, between 2016-2017, was performed. We employed a transducer of 10 megahertz to identify the anatomy of the anal channel.

Results: Eight patients, 5 men and 3 women were included, with a mean of 8.37 years old (range, 3-11). Three patients had a diagnosis of an anterior anus (not operated). Surgery was performed in 5 patients: 2 had a rectourethral fistula, 1 had a rectovesical fistula, and 1 had a rectovestibular and a perineal fistula.

The most significant ultrasound findings were partial absence of the anterior part of the external sphincter, internal sphincter hypertrophy in the middle channel, and absence of internal sphincter in the median and high channel plus the absence of external sphincter in the anterior region. These results belonged to a patient with clinical incontinence and to 2 patients that were previously diagnosed with an anterior anus.

Conclusions: Anal ultrasonography is a non-invasive method, economic, and feasible to be performed without anesthesia. It offers useful anatomical information to establish the best therapeutic option. Its main limitation is the unfeasibility of carrying it out on patients under 3 years old.

Keywords: pediatric, ultrasonography, anorectal malformation, anorectoplasty

Correspondencia: Grecia Victoria
Vivas; greciavc_10@hotmail.com

Recibido: 21 de febrero de 2021
Aceptado: 18 de mayo de 2021

La ultrasonografía anal en el seguimiento y evaluación postoperatoria de malformaciones anorrectales

Resumen

Objetivos: Describir la ecografía anal en el seguimiento de malformaciones anorrectales. **Material y Métodos:** estudio descriptivo y retrospectivo de pacientes diagnosticados y/o intervenidos de malformaciones anorrectales, evaluados por ecografía anal, entre 2016-2017. Empleamos un transductor de 10 megahercios, identificando la anatomía del canal anal alto, medio y bajo.

Resultados: Se incluyeron ocho pacientes, 5 hombres y 3 mujeres, con una media de 8,37 años (rango, 3-11). Tres pacientes tenían diagnóstico de ano anterior (no operados previamente). Se intervinieron 5 pacientes: 2 presentaban fístula recto-uretral, 1 fístula recto-vesical, 1 recto-vestibular y 1 fístula perineal.

Los hallazgos ecográficos más significativos fueron: ausencia parcial de la parte anterior del esfínter externo, hipertrofia del esfínter interno en el canal medio en un paciente; y ausencia de esfínter interno en el canal medio y alto más ausencia de esfínter externo en la región anterior, en un paciente con incontinencia clínica, ambos pacientes previamente diagnosticados de ano anterior que posteriormente fueron intervenidos.

Conclusiones: La ecografía anal es un método no invasivo, económico, factible de realizarse sin anestesia y ofrece una información anatómica útil para establecer la mejor opción terapéutica. Su principal limitación es la imposibilidad de realizarlo en pacientes menores de 3 años.

Palabras clave: pediátrico, ecografía, malformación anorrectal, anorrectoplastia.

Cómo citar este artículo: Vivas-Colmenares G, Moya-Jiménez M, Granero-Cendón R, López-Alonso M. Anal ultrasonography in monitoring and postoperative evaluation of anorectal malformations. Rev Fac Cien Med (Quito). 2021; 46(2): 31-36



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento - No Comercial - Sin obras derivadas 4.0 International License

Introduction

The reported incidence of anorectal malformations (ARM) is 1 in every 2500-5000 live births but may be more frequent in certain developing countries¹. ARM include a spectrum of anomalies on the pelvic floor with different subtypes of ARM².

The reconstruction is mainly made by Posterior Sagittal Anorectoplasty (PSARP), implemented worldwide in the late 80s³. The long-term outcome after a PSARP is reported to largely depend on the ARM subtype⁴⁻⁶. Some patients evolve unfavorably despite surgery and present with fecal incontinence or constipation. We believe that the anal ultrasound can provide valuable information in the diagnosis.

Anal ultrasonography (AUS) is a well-established imaging tool used in adults for the assessment of conditions including perianal Crohn's disease, anal sphincter evaluation, and rectal cancer staging⁷⁻¹⁰. It is widely regarded as being safe, well tolerated, and provides clinically relevant information. The feasibility and importance of AUS in the assessment of pediatric anal and perianal disease

are clear, although, there are only a few existing publications in this group of patients.

We aimed to demonstrate our use and the effectiveness of anal ultrasound in the monitoring and in the postoperative evaluation of ARM.

Material and Methods

We performed a descriptive and retrospective study of all patients seen in our clinic for ARM between 2016-2017, and for which an AUS had been performed. Before beginning this review, approval from the institute's research board and verbal and written consent were obtained from the parents of all the participants in this study.

We employed a BK Medical - Merlin 1101 Ultrasound System with a 10megahertz transducer with a metal adapter of 17 mm and a plastic cap with a perforated vertex (purge bubbles). The tube was filled with distilled water employing a 20 ml Luer syringe (degassed water/ bidistilled water/ water + emulsified dimethicone - eliminates bubbles). The probe was covered with sonographic gel, then coated with a condom and lubricant jelly on it (Figure 1).



Figure. 1 Anal ultrasound

The night before the test, a saline enema was given to the child. To perform an anal ultrasound, the patient was placed in left lateral decubitus with flexed lower limbs and knees to the chest

or if applicable in the lithotomy position. The anal probe when correctly positioned should show the puborectalis branches going upward with the transducer in a 90° angle (probe-anus).

The objective of AUS was to identify the anatomy of the high, middle, and low anal channels in all patients. This imaginary division allowed a better radiological evaluation and was based on the structures that were expected in each area, as described in the following text. The high anal canal was defined as the level midway between the inferior border of the puborectalis muscle. The complete formation of the external sphincter ring anteriorly the puborectalis was imaged as a horseshoe-shaped, mixed-echogenic structure forming the lateral and posterior portion of the upper anal canal. In the high anal channel, we looked for the integrity of the puborectalis muscle and the external anal sphincter (EAS) through the evaluation of the circumference, thickness, and disposition.

The middle canal level was defined by the completion of the external sphincter ring anteriorly in combination with maximum internal sphincter thickness; the internal anal sphincter (IAS) is represented by a hypoechoic band surrounded by the hyperechoic EAS. In the middle segment, the integrity (total circumference) and measures of the external sphincter, IAS, and disappearance of the internal sphincter, when the patient contracted the anal canal, were evaluated.

The low canal level was defined where the IAS was no longer seen. Only the hyperechoic EAS and surrounding soft tissues were visualized. In the low channel, the integrity (total circumference) and measures of the subcutaneous EAS were evaluated.

In all patients, we performed the anorectal manometry, for the functional study of patients, using a 4-channel probe- 3 for measuring pressure and 1 channel to inflate the balloon. To assess the mo-

tor function of the EAS, we identified the mean baseline pressure and range, the presence of anal inhibitory reflex, and voluntary contraction.

All patients were evaluated at 3, 6, and 12 months after diagnosis or surgery when applicable. Continence was assessed by the clinical history of soiling and the number of stools per day.

Results

Eight patients were included, 5 men and 3 women with a mean age of 8.37 years (range, 3-11). No patients under 3 years old were included, as the ultrasound is not performed in this population.

Three patients (37.5%) had a diagnosis of an anterior anus with clinical constipation and conservative management. Five patients underwent surgery: 2 had a rectourethral fistula (one of them incontinent), 1 had a rectovesical fistula, 1 had a perineal fistula, and 1 had a rectovestibular fistula (incontinent).

Four patients did not have any associated malformations. Comorbidities in our patient population included 1 patient with Noonan syndrome, 1 with esophagus atresia, 1 with hypospadias, and 1 patient with colonic dysplasia type B. Clinically, 4 patients had symptoms of constipation, 2 of encopresis, and 2 of incontinence. The surgical history included one primary repair and 4 repairs with a colostomy.

For the preparation for an endoanal ultrasound, all patients received a normal saline enema the night before the procedure. The most significant ultrasound findings in 2 patients previously diagnosed with an anterior anus, were: partial absence of the anterior part of the external sphincter and internal sphincter hypertrophy (mean of 4.5 mm) in the middle channel (Figure 2).

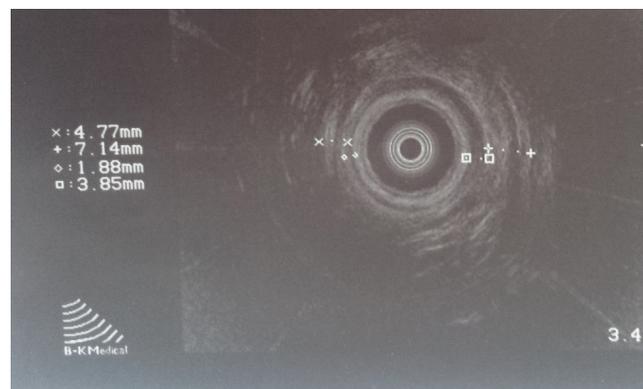


Figure 2. Anal ultrasound findings in patients with anorectal malformation. Partial absence of the external anal sphincter and internal sphincter hypertrophy in the middle channel.

In a patient with a rectovestibular fistula and with clinic incontinence, an echography absence of the internal sphincter in the middle and high channel plus the absence of the external sphincter in the anterior region was observed. (Table I) (Figure 3)

Table I. Findings of anal ultrasonography in patients with anorectal malformations

| | Anorectal Malformation | Initial Symptoms | Findings of anal ultrasonography |
|---|-------------------------------|-------------------------|---|
| 1 | Perianal fistula* | Constipation | Partial absence of the anterior EAS**, internal sphincter hypertrophy in the middle anal channel. |
| 2 | Anterior anus* | Constipation | Without alterations except for the anterior anus. Adequate stimulation of the anal sphincter. |
| 3 | Perianal fistula | Encopresis | Patchy defect of IAS*** in the high anal channel. EAS with normal measures and into its entire circumference. |
| 4 | Rectourethral fistula | Encopresis | Patchy defect of EAS and IAS in the high, medium, and low anal channel |
| 5 | Rectovesical fistula | Constipation | Low anal channel with thinning patched EAS. |
| 6 | Rectovestibular fistula | Incontinence | High anal channel without IAS. In de middle anal channel absence is almost complete of the IAS in all its circumferences, and the anterior quadrant of the EAS. |
| 7 | Rectourethral fistula | Incontinence | In the high anal channel patched EAS, least patched in the middle and low anal channel. |
| 8 | Perianal fistula* | Constipation | Middle anal channel with partial absence of the anterior EAS, internal sphincter hypertrophy |

*Patients without previous surgery

**External anal sphincter (EAS)

***Internal anal sphincter (IAS)

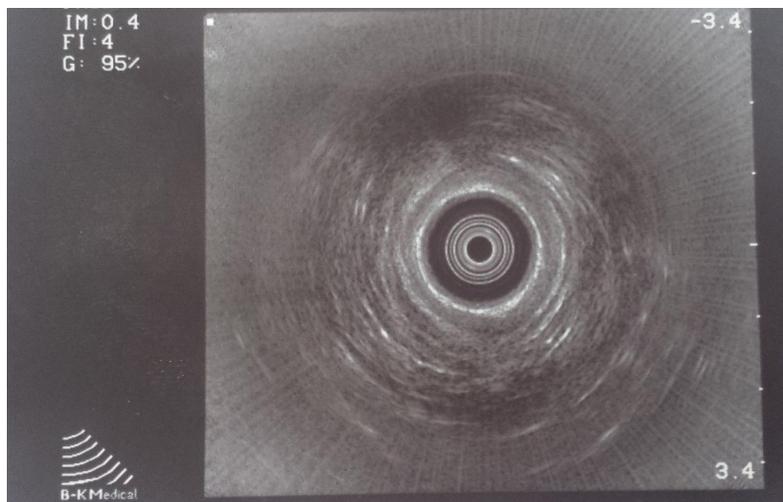


Figure 3. Anal ultrasound findings in patients with a rectovestibular fistula. In the middle channel, the absence of almost the complete internal anal sphincter in all its circumferences and the absence of the anterior quadrant of the external anal sphincter

Rectal manometry was performed in all patients but valid results were obtained only in six patients and in the remaining two lack of cooperation rendered invalid results. Among the most important findings, the mean resting pressure was 21.02 millimeters of mercury (mmHg) (range 8.54-54.7). Poor voluntary contraction in 2 patients with perianal fistulas and 1 patient with a rectourethral fistula already intervened. Additionally, a poor expulsive maneuver was identified in 2 patients with the new diagnosis of perianal fistulas and in a patient with vestibular fistula presenting incontinence.

After analyzing both anatomical and functional findings in these patients, surgical correction through PSARP was performed in the 2 patients previously diagnosed with anterior anus and currently diagnosed with a perineal fistula. In the same way, in a patient with a history of a vestibular fistula and now malpositioned, a redo anorectoplasty helped the patient to achieve continence. All patients were socially continent, with only one patient that had a rectourethral fistula being incontinent but clean on an enema regimen. The global average of stools per day was 1.18 (range 0.5-2).

Discussion

The behavior of ARM varies markedly and its management and in many cases it's a real challenge for the pediatric surgeon. The postoperative course depends on the type of ARM, the surgical technique used for correction, and significant comorbidities especially relating to the spinal cord.

Despite attempts at the management of these types of malformations at a global standardized level, some patients develop some degree of rectal incontinence, encopresis, or constipation that requires further diagnosis and treatment.

Anal ultrasounds are widely used in adult coloproctology because of their capacity to provide anatomic information about the anal channel. Due to its importance for continence, analysis of the muscular complex of the anal channel should be a fundamental part of the study of patients with the ARM, that present a torpid evolution. Previous studies, on rectal sonography in children with ARM, as published by Caldarò et al., have shown a positive correlation between the number of scars in IAS and incontinence¹².

In the same way, Wang Z et al., in 2016, included 47 children who had undergone PSARP or transperineal anorectoplasty for the repair of ARM. Endoanal ultrasonography showed significant differences in the thickness of the interior sphincter between the ARM patients and the healthy controls ($P < 0.05$)¹³. The authors considered that AUS must be complemented by other techniques that provide functional information from the anal canal such as anorectal manometry, thus realizing the anatomical and functional analysis of these patients.

In the present series, we found that AUS has multiple advantages. All of the procedures were performed on outpatient basis and without sedation. Our results, although limited, suggest that AUS findings have a great influence over clinical decisions in the treatment of patients with ARM.

In our series, a surgical correction through a PSARP was performed in 2 patients previously diagnosed with the anterior anus and then diagnosed with perineal fistula. In the same way, in a patient with a history of rectovestibular fistula and a malposition anus, who had already gone through an anorectoplasty, a new anorectoplasty was performed achieving continence. This latter finding differs from that published by Stenström et al., who studied 40 women with a history of ARM who were operated, and found that they have considerable defects on the pelvic floor but without any significant correlation to bowel symptoms¹⁴.

A potential limiting factor to the use of AUS in children is that it is not available in most pediatric centers, however, it is available in numerous adult centers and most pediatric centers are affiliated with adult counterparts. Another limitation is the age because the size of the ultrasound probe is not adequate for patients younger than 3 years old.

In conclusion, pediatric AUS for the study of the ARM has shown to be a non-invasive method, safe, feasible to be performed without anesthesia. It offers anatomical information, and thus guides the physician to the best therapeutic option to perform. Its main limitation is the ultrasound size, leading to the unfeasibility of carrying it out on patients under 3 years old.

However, it is a promising technology in the pediatric coloproctological area. However, due to

the small sample size, more prospective studies with more patients are necessary to generalize these results.

Abbreviations: anorectal malformations (ARM); Posterior Sagittal Anorectoplasty (PSARP); anal ultrasonography (AUS); external anal sphincter (EAS); internal anal sphincter (IAS); computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI); millimeters of mercury (mmHg)

Acknowledgments

To our hospital and our patients for allowing us to carry out this research. To Carlos Reck-Burneo MD for his support.

References

1. Cho S, Moore SP, Fangman T. One hundred three consecutive patients with anorectal malformations and their associated anomalies. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2001; 155: 587-91
2. Holschneider A, Hutson J, Peña A, et al. Preliminary report on the International Conference for the Development of Standards for the Treatment of Anorectal Malformations. *J Pediatr Surg.* 2005; 40: 1521-6.
3. DeVries PA, Peña A. Posterior sagittal anorectoplasty. *J Pediatr Surg.* 1982; 17:638-43.
4. Borg HC, Holmdahl G, Gustavsson K, et al. Longitudinal study of bowel function in children with anorectal malformations. *J Pediatr Surg.* 2013; 48: 597-606.
5. Schmiedeke E, Zwink N, Schwarzer N, et al. Unexpected results of a nationwide, treatment-independent assessment of fecal incontinence in patients with anorectal anomalies. *Pediatr Surg Int.* 2012; 28: 825-30.
6. Stenstrom P, Kockum CC, Emblem R et al. Bowel symptoms in children with anorectal malformation – a study with a gender and age perspective. *J Pediatr Surg.* 2014; 49: 1122-30.
7. Bhutani MS. Recent developments in the role of endoscopic ultrasonography in diseases of the colon and rectum. *Curr Opin Gastroenterol.* 2007; 23: 67-73.
8. LeBlanc JK. Imaging and management of rectal cancer. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol.* 2007; 4: 665-76.
9. Saranovic D, Barisic G, Krivokapic Z, et al. Endoanal ultrasound evaluation of anorectal diseases and disorders: techniques, indications, results and limitations. *Eur J Radiol.* 2007; 61: 480-9.
10. Morinville VD, Paquin SC, Sahai AV. Safety, feasibility, and usefulness of rectal endoscopic ultrasonography for pediatric anal and perianal complaints. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010; 51: 93-5
11. De la Portilla F, López-Alonso M. Endosonography of the anal canal: findings in children. *Diseases of the Colon & Rectum.* 2009; 52: 711-4.
12. Caldaro T, Romeo E, De Angelis P, et al. Three-dimensional endoanal ultrasound and anorectal manometry in children with anorectal malformations: new discoveries. *J Pediatr Surg.* 2012; 47: 956-63.
13. Wang Z, Hu L, Jin X, Li X, Xu L. Evaluation of postoperative anal functions using endoanal ultrasonography and anorectal manometry in children with congenital anorectal malformations. *J Pediatr Surg.* 2016 Mar;51(3):416-20. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.09.024.
14. Stenström P, Hambreus M, Arnbjörnsson E, et al. Pelvic floor in females with anorectal malformations - findings on perineal ultrasonography and aspects of delivery mode. *J Pediatr Surg.* 2015; 50: 622-9.

Conflicts of Interest

There are no prior publications or submissions with any overlapping information, including studies and patients. No conflict of interest. Each author listed on the manuscript has seen and approved the submission of this version of the manuscript and takes full responsibility for the manuscript.

Source of Funding:

The authors received no specific funding for this work.

Juan Cesar Garcia y la Medicina social del Ecuador en el siglo xx

Estrella Ramiro

<https://orcid.org/0009-0008-9749-1534>

¹ Universidad Central del Ecuador

Estrella Carla

<https://orcid.org/0009-0003-0575-5955>

¹ Universidad Central del Ecuador

Correspondencia: Ramiro Estrella C; ramiroestrella5@gmail.com

Recibido: 16 de febrero de 2021

Aceptado: 05 de mayo de 2021

Resumen:

A partir del siglo XVIII, el concepto de que la salud es un hecho individual, sin aparente relación con el entorno, paulatinamente es sustituido por el concepto de salud como un hecho relacionado con el medio ambiente y por tanto con la sociedad.

A finales del siglo XIX en Europa toma cuerpo la idea de la naturaleza social de la enfermedad. Las nuevas concepciones cualitativas sobre la salud y la enfermedad y su relación con el medio social, definidas como Medicina Social, se consolidan a partir del decenio 1940 en Europa.

En la segunda mitad del siglo XX en Latinoamérica comienza a aceptarse la Medicina Social como una corriente de pensamiento. El propulsor y articulador principal de esta innovadora concepción de la salud en los países americanos y particularmente en Ecuador fue el médico Argentino Juan César García, pediatra y salubrista vinculado a la OMS, quien difundió estas ideas y permitió el apareamiento de grupos de profesionales y de trabajadores de la salud de distintas ciudades del Ecuador que impulsaron a la Medicina Social como teoría y práctica de salud.

El presente artículo estudia las relaciones entre la estructura socioeconómica y condiciones de salud y acciones sanitarias en distintos períodos del Ecuador en el siglo 20 a la luz de las ideas sanitaristas de Juan César García.

Palabras clave: Medicina social, salud colectiva, salud publica, determinantes sociales de la salud, salud y sociedad, historia de la medicina.

Juan Cesar Garcia and the social Medicine of Ecuador in the xx century

Abstract

Since the 18th century the concept that health is an individual fact without apparent relationship with the environment, is gradually replaced by the concept of health as a fact related to the environment and consequently to society.

At the end of the 19th century in Europe, began to appear the idea of the social nature of diseases. The new qualitative conceptions of health and disease and their relationship with the social environment defined as Social Medicine are consolidated since 1940 in Europe.

In the second half of the 20th century in Latin America, Social Medicine began to be accepted as a school of thought. The promoter and main articulator of this innovative conception of health in our American countries, and particularly in Ecuador, was Juan César García, an Argentine physician. He was a pediatrician and public health specialist, linked to the OMS, who spread these ideas and allowed the conformation of groups of professionals and health workers from different cities in Ecuador who promoted Social Medicine as a theory and practice of health.

This article studies the relationships between the socioeconomic structure and health conditions and health actions in different periods of Ecuador in the 20th century based on the conceptions of Juan César García.

Keywords: Social medicine, collective health, public health, social determinants of health, health and society, history of medicine

Cómo citar este artículo: Estrella R, Estrella C. Juan Cesar García y la medicina social del Ecuador en el siglo XX. Rev Fac Cien Med (Quito). 2021; 46(2): 37-50



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento - No Comercial - Sin obras derivadas 4.0 International Licence

<https://doi.org/10.29166/rfcmq.v46i2.3614>

Introducción:

El manejo del proceso salud–enfermedad depende de la visión epistemológica para abordar la salud, ya que direccionan los modelos de los sistemas de salud. Los conceptos de salud han variado con de las tendencias ideológicas de la sociedad. Actualmente se considera a la salud como un hecho socio económico¹ que determina una práctica social productora de maneras de enfermar y de morir², contradiciendo los anteriores conceptos de la salud como un hecho sobrenatural, un don o un designio divino, un acto de beneficencia. Sin embargo estas concepciones sociales no se han reflejado integralmente en la organización y funcionamiento de los sistemas de salud en la generalidad de los países³.

La concepción hegemónica vigente hasta las primeras décadas del siglo XX es la de la salud individual, en la cual la enfermedad es causada por circunstancias ambientales que afectan al ser individual, preconizándose de esta manera la uncausalidad de la enfermedad⁴. A finales del siglo XIX en Europa toma cuerpo la idea de la naturaleza social de la enfermedad⁵ y nace el concepto de Medicina Social como un campo de estudio y abordaje práctico sanitario, que se encarga de la salud de los grupos sociales y sus desigualdades, las conexiones entre la salud y el género de vida, y de las medidas sociales en pro de la salud^{6,7,8}. Cabe indicar que algunos autores, prefieren el término salud colectiva al considerar que salud tiene un significado más amplio que medicina y que la palabra colectiva implica una participación ciudadana activa, que no solo se limita a la acción de las instituciones públicas de la salud pública convencional⁹.

En el país en la década de los 80, el concepto de medicina social toma cuerpo y se afianza con las ideas del Juan César García, a quien se le debe la difusión de estos preceptos y la formación de grupos de trabajo en Ecuador, y otros países americanos como parte del movimiento médico social de América Latina, que han trabajado y siguen trabajando en defensa del concepto de la interrelación entre salud y sociedad¹⁰.

El Objetivo del Presente trabajo es analizar la relación entre las condicionantes sociales y el proceso salud enfermedad en el siglo XX en Ecuador a la luz de la teoría de Medicina Social impulsada en la región por Juan César García.

La Medicina Social

El año 2020 será recordado por la última pandemia que ha sufrido la humanidad que ha provocado una grave afectación a la salud, vida y economía a nivel mundial y ha desnudado las fallencias de los sistemas de salud del planeta, caracterizados por la desorganización y la incapacidad de dar respuestas correctas y oportunas, pues están concebidos, con una visión clínica-individual, propia del positivismo y la ausencia de la promoción de la salud y la aproximación individualista de la prevención de la enfermedad que ha puesto de manifiesto las deficiencias de la atención de la salud de las poblaciones desatendidas y vulnerables¹¹.

La pandemia de la Covid 19, ocasionada por el virus Sars Cov2, que se inició como una epidemia en una pequeña ciudad de China y se diseminó muy velozmente a pueblos y ciudades, ha causado una grave emergencia sanitaria en la inmensa mayoría de países, y una enorme afectación económica a todos los países del mundo y ha puesto de manifiesto una vez más la relación directa entre la salud, la economía y los condicionantes sociales¹².

El deterioro sanitario a nivel mundial, fruto de malas prácticas ambientales de una sociedad que descuida permanentemente al planeta,¹³ posibilita el apareamiento de nuevos gérmenes que conllevan el desarrollo de enfermedades como el Sida, Chikungunia, Sika, nuevos tipos de influenza, Covid 19 o la reemergencia de enfermedades infecciosas, al parecer ya controladas, como la tuberculosis post VIH-Sida, el dengue, etc.^{14,15}, procesos patológicos que no afectan de la misma manera a todos los individuos, grupos sociales o incluso países pues las diferencias socioeconómicas determinan claramente las diversas formas de presentarse, desarrollarse o controlarse los eventos que afectan a la salud o a la vida².

A partir del siglo XVIII, el concepto medieval de la salud como un hecho individual sin aparente relación con el entorno,⁴ paulatinamente es sustituido por el concepto de salud como un hecho relacionado con el medio ambiente, con la sociedad que interrelaciona con su entorno, surgiendo así el paradigma de la salud y sociedad¹⁶, concepción que se afianza en Europa a fines del siglo XIX¹⁷.

Las nuevas concepciones cualitativas sobre la salud y la enfermedad y su relación con el medio social, definidas como Medicina Social se desarrollan con fuerza a partir del decenio 1840 en Inglaterra y luego en el resto de países europeos. Dicho en palabras de Juan Cesar García: “Mil ochocientos cuarenta y ocho (1848) es el año de nacimiento del concepto de medicina social. Es también el año de los grandes movimientos revolucionarios en Europa. Al igual que las revoluciones, el concepto de medicina social surge casi simultáneamente en varios países europeos”¹⁷. El concepto, a pesar de que era utilizado en una forma ambigua, trataba de señalar que la enfermedad estaba relacionada con los problemas sociales y que el Estado debería intervenir activamente en la solución de los problemas de salud. Asimismo, el término de medicina social se entrelaza con las nuevas concepciones cuantitativas sobre la salud y la enfermedad, abandonando la visión de la diferencia cualitativa entre estos estados. Así, la medicina social aparece como una concepción moderna, adecuada a las nuevas formas productivas que se estaban desarrollando en Europa¹⁷. Se habla ya de la relación de la enfermedad con los problemas sociales y la intervención activa del Estado en la solución de los problemas de salud de la población que tiene mucho que ver con proyectos de reforma sanitaria de las sociedades y códigos higienistas para el control de las enfermedades en la población¹⁸.

En la segunda mitad del siglo XX en Latinoamérica comienza a posicionarse la Medicina Social como una corriente de pensamiento que intenta renovar la forma de comprender y estudiar los procesos de salud-enfermedad¹⁹ y se da una polémica intensa respecto al carácter de la enfermedad; lo que se discute es si ésta es esencialmente biológica, o por el contrario social²⁰. Llegar a comprender la estrecha relación entre medicina y sociedad, como concepto de la Medicina Social, ha sido un camino contrahegemónico que ha debido romper los viejos paradigmas venidos a estereotipos y prejuicios, una vez que esta posición epistemológica ha sido acusada de una posición de nivel político²¹. El propulsor y articulador principal de esta revolucionaria concepción en nuestros países americanos y particularmente en El Salvador, Guatemala, México, Ecuador, Brasil, Chile y Argentina fue Juan César García²².

Juan César García y la Medicina Social en Latinoamérica

Juan César García nacido en Necochea, Argentina, en 1932, se gradúa como médico y se especializa en Pediatría en la Universidad de La Plata. Se gradúa luego como sociólogo en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales en Santiago de Chile. A los 31 años de edad es contratado como asistente de investigación en la Universidad de Harvard. Un año después ingresa a trabajar en la Organización Panamericana de la Salud, en el Programa de Recursos Humanos, donde realiza toda su producción intelectual durante 18 años hasta su prematura muerte ocurrida en 1984 a los 52 años de edad, como consecuencia de una enfermedad maligna¹⁸.

Juan César García dialéctico en su pensamiento y didáctico en su expresión, tuvo oportunidad de reflexionar sobre la práctica médica, la educación médica y la investigación en salud, como pocos lo habían hecho hasta entonces. Fué el fundador de la corriente de pensamiento moderno de la Medicina Social Latinoamericana que hoy tiene fuerte desarrollo académico en Brasil, México, Ecuador, Argentina, entre otros países²⁶, y que comenzó a renovar la forma de estudiar los procesos de salud-enfermedad-atención (PSEA). En verdad, dice Galeano f”ue algo más que una corriente de pensamiento, ya que tuvo muchos elementos de un verdadero movimiento político”¹⁸, y la medicina social latinoamericana se desarrolla por la formación de grupos de académicos, practicantes e investigadores del campo de la salud que se unieron a los movimientos de trabajadores y de estudiantes y a las organizaciones populares disconformes con el modelo económico denominado desarrollista, que se implementó con intensidad en la década de los sesenta en América Latina⁹.

La propuesta de la Medicina Social encuentra sus orígenes en los movimientos sociales ocurridos en Francia y en Alemania, a mediados del siglo XIX. Esta tendencia se diferencia de la inspirada en Foucault²³ para el cual la conceptualización de la Medicina Social tiene orígenes distintos, sea a través de la medicina del Estado - policía médica - en Alemania, sea en el ámbito de las transformaciones urbanas - medicina urbana - en Francia, o de la medicina de la fuerza de trabajo, en Inglaterra^{24, 25}.

El movimiento latinoamericano de medicina social surgió a partir del análisis crítico a los procesos de salud enfermedad, marcando la necesidad de prestar atención a los "determinantes sociales de los PSEA, así como a las desigualdades en la distribución de los servicios de atención médica. Esta renovación estuvo estrechamente ligada a un creciente diálogo de la medicina con las ciencias sociales, en particular con la sociología y la historia¹⁸.

Gracias a su criterio avanzado sobre los determinantes sociales del proceso salud enfermedad, desde el Departamento de Recursos Humanos de la OPS, propuso una serie de investigaciones sobre la Educación Médica en América Latina y a la par fue desarrollando su propuesta de la Medicina Social. Convencido de la necesidad de difundir sus ideas en los países americanos impulsó reuniones de grupos de intelectuales en diferentes países y apoyó la creación de iniciativas de posgrado con la visión médico social, teniendo especial recepción en los grupos de México, Ecuador y Brasil, originándose una escuela de pensamiento que graduó a muchos profesionales de la salud pública que han venido cumpliendo sus funciones en los sistemas de salud de sus países desde las universidades públicas. Por lo que bien puede decirse que a Ecuador le cabe el honor, junto con México y Brasil, haber liderado desde los años 70 la transformación de las ciencias de la salud pública en América Latina. Transformación profunda que apuntó a la reformulación y replanteamiento de sus bases teórico-conceptuales, hasta entonces dominadas por una visión naturalista positivista de los procesos médico sociales²⁷.

Juan Cesar García encabezó un grupo generacional que enseñó a aterrizar en los asuntos de salud un discurso crítico de la modernidad capitalista, su Estado, sus formas de práctica y de saber; a través de ellos implantó la lucha centenaria de nuestros pueblos, que si bien no había surgido exclusivamente del pensamiento académico, lo implicaba y requería²⁸.

En 1972, año en que García publicó su obra *La educación médica en América Latina*, logró reunir a varios profesionales latinoamericanos en la ciudad de Cuenca, Ecuador, en donde por primera vez, el incipiente grupo toma una posición explícitamente crítica con relación al marco teó-

rico funcionalista que por entonces imperaba en los análisis sociológicos de la salud¹⁸ y manifestó que la aplicación del análisis funcionalista a los problemas de la salud, así como las visiones reduccionistas de los trabajos basados en el paradigma de la historia natural de la enfermedad y en los estudios de los determinantes de la conducta individual, contribuían todos a una concepción estática y a una descripción formalista de los procesos de salud²⁹.

En 1983 se realiza una segunda reunión en Cuenca, y la recopilación de todos los trabajos presentados en este segundo seminario dio lugar a la aparición del libro: *Las ciencias sociales en salud en América Latina: tendencias y perspectivas*, publicado tanto en español como en portugués²⁹.

Poco después de esta segunda reunión de Cuenca, García muere. Varios de los asistentes, Saúl Franco Agudelo, Ana Cristina Laurell, Hesio Corderio, Jaime Breilh, Sergio Arouca y Everardo Nunes, entre otros, se reunieron nuevamente a fines de ese año en la ciudad brasileña de Ouro Preto. En esa reunión, a la que también concurren Mario Testa y Susana Bermartino, se constituyó la Asociación Latinoamericana de Medicina Social (ALAMES). En las consideraciones finales del acta constitutiva, los firmantes deciden hacer una especial mención a Juan César García, reconociendo su trabajo pionero en la corriente médico-social en América Latina, su sólido aporte teórico a esta corriente y su liderazgo en dicha Asociación³⁰. Paradójicamente, lo que quizás sería la mayor aspiración de García se materializó el mismo año de su muerte¹⁸.

El pensamiento de la llamada medicina social tenía que romper los moldes de una medicina asistencial cerrada en los espacios curativos y ciega respecto a una realidad social que mostraba a gritos su relación con los problemas que llegaban a los consultorios y hospitales, era indispensable la ruptura del paradigma biomédico, superar la idea de la salud como ausencia de enfermedad, o aun la definición supuestamente más amplia de la OMS que la conceptúa como el completo bienestar físico, mental y social y no apenas la ausencia de enfermedad²⁸. Esas conceptualizaciones no posibilitaban la comprensión de la salud como un proceso complejo, multidimensional, no apenas individual, ni psico-perceptivo, reducido al estrecho límite de los trastornos y percepción del grado de bienestar individuales²⁸.

El pensamiento de Juan César García fue acogido con entusiasmo por intelectuales latinoamericanos que trataron de ponerlo en práctica en sus respectivos países. En Brasil, Colombia, Cuba y Venezuela, los cursos de formación, maestrías y doctorados se han realizado principalmente desde universidades públicas, lo cual ha permitido que la formación en medicina social se haya extendido considerablemente y que los profesionales así formados estén insertados en distintos niveles del sistema sanitario. La producción científica brasileña es en la actualidad una de las más importantes e innovadoras de América Latina. En Brasil, el esfuerzo de difusión a través de revistas científicas y libros es muy importante y se realiza desde ámbitos universitarios y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, tales como la Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) o el Centro Brasileiro de Estudos em Saúde (CEBES). La cooperación entre diferentes organizaciones latinoamericanas posibilitó la creación de una red de intercambio y apoyo que permitió a muchos profesionales de la salud consolidar su formación, intercambiar experiencias con colegas de otros países y actuar como multiplicadores de este pensamiento. En los últimos años se han desarrollado numerosas investigaciones en colaboración con diversos países latinoamericanos, e incluso con los EE. UU⁹.

Varios programas de posgrado surgieron muy tempranamente en el proceso como las maestrías de medicina social de la Universidad Autónoma de Xochimilco en 1975 y de la Universidad del Estado de Río de Janeiro en 1976. Siguió igualmente la creación de centros pioneros de investigación crítica como el CEAS de Ecuador, que fueron el resultado histórico de este proceso de debate y avance conceptual, sin embargo, fue en el Brasil donde a fines de la década, se dio el mayor paso de institucionalización de la tendencia, con la creación en septiembre de 1979 de la Asociación Brasileira de Posgrado em Saúde Coletiva (ABRASCO)²⁸.

Así surgieron los primeros estudios y publicaciones de quienes luego conformarían ALAMES, en los que ocupó un lugar central la investigación de la relación entre las formas productivas y la clase social con la salud, la investigación de la esfera productiva y del trabajo como categorías funda-

mentales y la teorización general sobre los problemas del Estado, la práctica y el saber en salud²⁸.

En esos años, como se precisó anteriormente, se organizaron bajo la guía de Juan Cesar García las reuniones históricas de Cuenca I (1972) y Cuenca II (1974) en las que se denunció el paradigma positivista de la salud pública, se cuestionó el carácter de clase del Estado y se asimilaron esas nuevas categorías en la propuesta de un camino para el movimiento. Es en el marco de esa lógica y horizonte de visibilidad del período, que se pueden comprender los avances y limitaciones de entonces y ponderar, por ejemplo, las rupturas de la epidemiología de nuevo cuño que se estaba forjando. Así, desde 1976 se produjeron trabajos de una epidemiología distinta que comenzó a trabajar la determinación social enraizada en el análisis de la producción, el trabajo y la situación de la clase obrera y el campesinado como fue el caso de Cristina Laurell con su análisis sociológico de la morbilidad de dos pueblos mexicanos³¹; Cecilia Donnangelo con su Salud y Sociedad³²; Ana María Tambellini con su Trabajo y Enfermedad³³ y Jaime Breilh con trabajos que sistematizaron por primera vez una propuesta de la determinación social de la salud basada en una crítica sistemática del positivismo causal y del ecologismo empírico desde la perspectiva del realismo crítico y la economía política^{34, 35}.

En Ecuador fue importante la presencia de Juan César García para el desarrollo de esta nueva visión de la Medicina y si bien en las primeras décadas del siglo XX en nuestro país destacados médicos como Juan Tanca Marengo, Pablo Arturo Suárez, Leopoldo Izquieta Pérez, Juan José Samaniego, Virgilio Paredes Borja, Isidro Ayora, Gualberto Arcos, Enrique Garcés entre otros, hablaban ya de la relación entre sociedad y salud, con una visión de la triada ecológica, sin embargo es a partir de la década de los 60 que se estructura la idea de la medicina social como teoría y práctica sanitarias que propician el estudio de los determinantes sociales del proceso salud enfermedad y de los servicios de salud y se consolida a través de grupos científicos focales de alta calidad en los que participan ilustres médicos, todos ellos vinculados con la docencia universitaria como Miguel Márquez, César Hermida Bustos, Eduardo Estrella, Jaime Breilh, Edmundo Granda, Oscar Betancourt, Rodrigo Yépez, Dimitri Barreto,

Fernando Sempertegui, quienes conformaron el movimiento médico social en el país y difundieron a través de una amplia producción bibliográfica e investigaciones en el área las hipótesis de la influencia directa de las condiciones sociales sobre la salud, enfermedad, y muerte; teorías que no se han desarrollado y de a poco han ido desapareciendo de las Facultades de Medicina del país.

Dentro de los procesos generados a partir de las ideas de Juan César García, es importante resaltar el funcionamiento del Área de medicina Popular en la Facultad de Ciencias Médicas e la Universidad Central del Ecuador entre 1973 y 1980 y el Curso de Especialización en Investigación y Administración en salud (CEIAS) entre 1978 y 1990 coordinado por Jaime Breilh y Edmundo Granda.

Así mismo es destacable el desarrollo el Proyecto Alimentación y Nutrición en el Ecuador (ANDES), proyecto de Investigación-acción llevado adelante por la Facultad de Ciencias Médicas y la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Central del Ecuador en parroquias rurales del noroccidente de Pichincha y la creación de organismos no gubernamentales como el Centro de Estudios y Asesoría en Salud CEAS y la Fundación Juan César García²⁷ orientados al desarrollo de estudios e investigaciones relacionados con la Medicina Social.

La producción intelectual de Juan César García

Vastos son los componentes de la Medicina Social abordados por Juan César García con fundamento científico y con solvencia académica; sus teorías y los resultados de sus investigaciones fueron impresos y difundidos en documentos de fácil comprensión: La Medicina en el Capitalismo; La Organización Sanitaria en los Países Latinoamericanos; Las Ciencias Sociales en Medicina; La categoría Trabajo en Medicina; La Articulación de la Medicina y la Educación en la Estructura Social; son, entre otras, contribuciones significativas en las cuales se identifica nítidamente su enfoque creativo y su rigurosidad metodológica con una visión dialéctica^{36, 37}.

Implementación de la medicina estatal en América latina en la visión de Juan César García.

La relación entre estructura económica y salud preconizado por Juan César García se visualiza claramente con el proceso de implementación de la Medicina estatal en América Latina, y en nuestro caso particular en Ecuador, en los inicios del capitalismo a fines del siglo XIX e inicios del siglo XX .descrito por Juan César García^{1,26,38,39}.

Tradicionalmente, tanto desde la perspectiva médica como la de otras ciencias sociales, se había considerado a la enfermedad únicamente como un elemento disfuncional del sistema social y a la salud y a la práctica médica como componentes necesarios de una sociedad abstracta. Juan César García cuestiona estos asertos precisando que "dado que la práctica médica y el instrumental conceptual con que trabaja ha variado históricamente, cabe preguntarse qué determinantes han producido esta variación"⁴⁰ y, luego de analizar los determinantes históricos del comportamiento de los componentes económicos, sociales y sanitarios de las sociedades llega a la proposición de que "la salud, la enfermedad y la práctica médica están ligadas a la transformación histórica del proceso de producción económica, y como en una estructura socio económica dada, la instancia económica es la que prevalece y determina el lugar, el rango y la importancia de los elementos que constituyen el todo social (como las instancias jurídico políticas e ideológicas), la estructura económica es pues la que determina el lugar y la forma de articulación de la medicina en la estructura social"⁴⁰. Sin embargo, es importante reconocer también que si bien la instancia económica es normalmente la preponderante, ésta permite una autonomía relativa de las otras instancias donde entran en juego diversas causas y efectos que posibilitan modificaciones en ella².

Por lo tanto, las características de la situación de salud, la atención médica y la formación sanitaria son plenamente identificables en cada uno de los períodos históricos que le ha tocado vivir a la humanidad y de acuerdo a la teoría de Juan César García, han respondido a la situación socio-económica prevalente, pero han podido influir también en mayor o menor medida sobre ella pues, si bien reconoció que la práctica médica responde

a una determinada estructura socioeconómica, aplicó con mucha claridad el concepto de autonomía relativa, tanto para la y atención de salud como para la educación médica. Combatió así las posiciones mecanicistas que señalan que hasta que no existan cambios sociales radicales no podrá transformarse la Universidad ni el conjunto de los servicios de salud⁴¹ dejando en claro sin embargo, que ninguna de estas transformaciones es posible de una manera totalmente autónoma pues responden siempre al contexto sociohistórico y cultural en el cual se desarrollan.

Durante las últimas décadas de Siglo XIX y XX se inicia en América Latina el proceso de implantación del Capitalismo realizado por la burguesía surgida de la producción de materias primas y productos alimenticios destinados al mercado del Exterior^{38,39}.

En los estados precapitalistas en América nacido con la independencia (el Estado) no interviene centralmente en el campo de la salud salvo en forma normativa o a través de los Consejos consultivos de los Ministerios del Interior que asesoraban sobre los acciones a tomar en acciones relativas a la salud del común de los habitantes de la nación y sobre todo en situaciones de emergencias como en el caso de epidemias³⁸.

En el modo de producción capitalista la medicina se desplaza del espacio religioso y político donde se encuentra en los modos de producción precapitalista para articularse con el proceso de producción económica³⁸. La introducción del capitalismo en las grandes plantaciones que generaban los productos agrícolas para la exportación presuponía un hombre libre que vendía su fuerza de trabajo, a pesar de que en Latinoamérica la ruptura entre el hombre y su tierra no era total. La medicina estatal nace en la mayoría de países de Latinoamérica debido a la preocupación que las burguesías capitalistas tienen por evitar la introducción de enfermedades del exterior³⁹.

La creación de espacios administrativos estatales dedicados a los asuntos de sanidad, según Juan César García es posible en aquellos países que lograron primero crear una producción capitalista alrededor de un producto de importancia para la exportación y en que los grupos dominantes que emergieron de esta producción lograron controlar

los organismos del Estado⁴². Circunstancias que se dieron en Argentina, Uruguay, Brasil, Perú, Bolivia y Ecuador²⁵.

La centralización de los servicios de sanidad se explicaría como parte de un proceso más amplio pues "la salud por si misma no forma parte del proyecto colonial y sólo puede ser registrado en el momento en que "la medicina se vuelca sobre la ciudad, disputando un lugar entre los organismos de control de la vida social".⁴³

El nexo de la medicina con la estructura económica en el capitalismo se establece a raíz del interés por aumentar la cantidad de trabajo suministrado por el mismo número de obreros sin que se modifique la jornada de trabajo y en América Latina en los inicios del capitalismo se logra mediante la lucha contra las enfermedades llamadas debilitantes como la anquilostomiasis y la malaria en el sector primario exportador³⁸ y para lo que se crean en estos países órganos de sanidad de carácter nacional para controlar estas enfermedades.

En América Latina en el primer tercio de este siglo con los problemas originados en la producción para la exportación, en el campo de la salud se referían a las enfermedades cuarentenables que limitaban el comercio y a las enfermedades reductoras de la productividad en el sector agroexportador. Estos problemas son planteados tanto por grupos económicos de los países importadores como por sectores de los países exportadores, en especial los que controlan el comercio y la producción de estos productos. Las preguntas se referían a cómo reducir las cuarentenas y erradicar las enfermedades que incidían sobre la producción agrícola^{38,39}.

Los cambios en las instituciones de la salud reflejan los cambios en la estructura social y lo mismo parece ocurrir con la investigación científica en salud. De 1880 a 1930 surge la investigación bacteriológica y parasitológica ligada a los problemas de la producción agroexportadora⁴¹.

Durante el decenio de 1910 se impone definitivamente en América Latina la teoría del germen como único determinante de las enfermedades transmisibles. El entusiasmo producido por los progresos de la bacteriología como fundamento científico de la higiene pública ocultó hasta el de-

cenio de 1960 los factores sociales y ecológicos de los problemas de salud pública. La bacteriología de Pasteur, Koch y seguidores y el descubrimiento del papel de los vectores en la transmisión proporcionó una explicación científica y armas biológicas eficaces, como vacunas y sueros, para prevenir las enfermedades infecciosas³⁸.

En los países de América Latina en el período 1880 a 1930 se crean órganos burocráticos con el nombre de Direcciones, Departamentos o Servicios Nacionales encargados de llevar a cabo actividades en el campo de la salud, lo que representa un cambio sustancial con respecto al papel jugado anteriormente por el Estado³⁸. De tal manera que la salud se articula de esta manera con la estructura social abandonando por el momento las vinculaciones con la instancia ideológica y política, características del Estado precapitalista en el campo de la salud³⁸.

De 1930 a 1950 se desarrolla la investigación básica y clínica conectada con el crecimiento hospitalario impulsado por la industrialización⁴⁴. A partir de 1960 y especialmente de 1970 se observa un renacimiento de la medicina tropical consonante con el nuevo interés por la producción agropecuaria y los estudios sobre los servicios de salud impulsados por la necesidad de racionalizar el sector, frente a la disminución de los gastos estatales en salud⁴⁴.

Al revisar la literatura científica en el campo de la salud en América Latina durante el primer tercio de este siglo se observa un predominio de la investigación sobre las enfermedades tropicales y la prevalencia de institutos de investigación de bacteriología⁴⁴. Esto contrasta con el surgimiento, a partir del decenio de 1940, de las ciencias básicas y, especialmente, de la investigación clínica

La medicina estatal en Ecuador de acuerdo a la visión de Juan César García

La historia de la medicina ecuatoriana es rica en eventos que demuestran la interrelación dinámica entre salud y sociedad preconizada por Juan César García. Los ejemplos que se presentan a continuación, de los muchos que es posible encontrar en los diversos períodos de la historia ecuatoriana del siglo XX, cada uno de ellos con características, logros, problemas y conflictos propios⁴⁵ y es

en base a este criterio de formaciones sociales que se intentará realizar un análisis.

Con la revolución liberal accede al poder la burguesía libre cambista y bancaria que impone la modalidad de desarrollo capitalista predominante en una estrategia de desarrollo basada en la demanda externa, con lo que el Ecuador se inscribe en un tipo de capitalismo dependiente del funcionamiento del capitalismo mundial⁴⁶.

Economía primario-exportadora. Ecuador 1900-1930

La formación económico-social del Ecuador en los primeros treinta años del siglo XX es definida como una economía primario exportadora⁴⁷ y se caracteriza porque la economía nacional dependía de la exportación de productos agrícolas, inicialmente de un número reducido de ellos debido a las características de monocultivo de la época. Hacia fines del siglo XIX el rol primario exportador de la costa que venía perfilándose desde los albores de la república es ya un hecho definitivo. El nuevo modelo primario exportador, con eje en las actividades del litoral, paulatinamente va ganando terreno⁴⁷ y de esta manera el Ecuador ingresa lentamente al capitalismo, modo de producción en el que el trabajador pierde el control y la propiedad de los medios de trabajo para sobrevivir y debe vender su fuerza de trabajo como única alternativa vital³⁸ y por lo tanto hay que proteger esta fuerza de trabajo para mantener la economía.

La inversión masiva de capitales norteamericanos en Latinoamérica que se produce en este período posibilita el desarrollo de la agronomía particularmente aquella destinada a la exportación y esto, en cuanto a salud se refiere, cambia el sentido de las presiones provenientes de los países centrales que ahora se dirigen a la sanidad interna, especialmente a los enclaves productores de materias primas y alimentos³⁸ para garantizar una mano de obra apta para el trabajo. En Ecuador, en concordancia con estas orientaciones externas, muchas de las acciones de la práctica médica estatal estaban destinadas a brindar saneamiento a sitios de producción por ejemplo, las cacaoteras. Existía preocupación por expedir normas de higiene destinadas a limitar la presencia de enfermedades infectocontagiosas y así, en 1903 durante el gobierno liberal de Eloy Alfaro, representante de

los grupos agroexportadores ubicados en Guayaquil, se crea por decreto ejecutivo el Consejo Supremo de Sanidad e Higiene encargado de las acciones de salud pública a nivel nacional⁴⁸ como dependencia del Ministerio del Interior. El Dr. Bolívar Lloy, un médico norteamericano que trabajaba para el servicio de Salud de los Estados Unidos es designado Director y se instala en Guayaquil, cuyo puerto era el centro de interés de los capitales norteamericanos³⁸.

La revolución de julio de 1915 que lleva al poder a los grupos de terratenientes de la sierra inicia una serie de medidas dirigidas contra el sector agroexportador de la costa. La organización sanitaria sufre las consecuencias de este cambio y es así como en 1925 se crea el Ministerio de Previsión Social que incluye los ramos de trabajo, sanidad y Asistencia Social. La sanidad se reorganiza en dos distritos, norte y sur y se crea un Consejo Superior de Sanidad que se instala en Quito. En 1937, en momentos en que se observa un repunte de las exportaciones de la producción costera, la Dirección de Sanidad vuelve a ser trasladada a Guayaquil³⁸.

En 1916 llega la primera Comisión Sanitaria Norteamericana (sección internacional de la fiebre amarilla de la Fundación Rockefeller) para cooperar en el saneamiento del puerto y de las zonas productivas; se combate también la peste bubónica, tifoidea, viruela, y otras enfermedades infectocontagiosas vinculadas con las actividades agroexportadoras⁴⁹.

En Ecuador, Perú y Bolivia, la investigación médica sufre los mismos problemas que había experimentado la medicina estatal en estos países. La inestabilidad de las instituciones de investigación del Ecuador son un buen ejemplo. Los estudios sobre la peste realizados en 1908 por Lloyd y Tarmayo fueron hechos en el laboratorio químico del Colegio Vicente Rocafuerte de Guayaquil, fundado en 1905, y en 1911 se instala un laboratorio anexo al Lazareto de Peste. Es en este Laboratorio donde Noguchi realizará en 1918 sus estudios sobre la fiebre amarilla, como parte de la Comisión enviada por la Fundación Rockefeller y que aportó con material y técnicas de investigación. Sin embargo, no se logra crear un cuerpo de investigaciones y el laboratorio permanece sin mayores actividades hasta que en 1937 se crea el Instituto Nacional de Higiene, coincidente con un auge de

la producción costera y un nuevo giro de la política que vuelve a estar en manos de los productores de Guayaquil. El Instituto Nacional de Higiene se había creado para el control, análisis y estudio de productos farmacéuticos y anexo al Instituto Nacional de Previsión Social de acuerdo con la hegemonía que estaba logrando la atención médica, pero el poder de los grupos costeros logra cambiar el sentido al reorientarla hacia la investigación relacionada con las enfermedades que incidían en la producción para la exportación. En el decenio del 60 y a mediados del 70 se observa una disminución de la actividad de investigación del Instituto⁴⁴.

Si bien, como se dijo anteriormente, la instancia económica es la determinante en el comportamiento de la estructura social, también la instancia ideológica posibilita modificaciones estructurales importantes y así, en este período la influencia positiva de las ideas socialistas de la revolución rusa de octubre de 1918 contribuyen a que en 1928 se cree la Caja de Pensiones como una entidad aseguradora con patrimonio propio destinado a conceder a los empleados públicos y civiles del país los beneficios de jubilación, montepío y fondo mortuario⁵⁰.

Crisis y reactivación de la economía agroexportadora. Ecuador 1930-1960.

La formación económico social definida para este período es la de la crisis y reactivación de la economía agroexportadora⁴⁷ caracterizada en sus inicios porque la producción agrícola de la cual dependía la economía ecuatoriana fue afectada notablemente debido a la crisis provocada por la depresión económica mundial por tanto la década de los 30 presenta una de las coyunturas más difíciles para la economía nacional; posteriormente la agricultura será reactivada en parte por la exportación de productos como azúcar y café. En esta época aparece ya el sector industrial aunque con un desarrollo incipiente en sus inicios puesto que el ingreso del país dependía aún del sector agroexportador.

En este periodo los problemas sanitarios se correspondían con el periodo anterior, es decir persistían las enfermedades infectocontagiosas, de acuerdo al boletín estadístico del INEC de 1954, los accidentes y traumatismos, particularmente

los relacionados con patología laboral, comienzan a constituirse en una importante causa de enfermedad y muerte³.

En este periodo se priorizan programas de control de enfermedades como la viruela, paludismo, tuberculosis o fiebre amarilla las cuales están relacionadas con la expansión del capitalismo y con la necesidad de reproducir la fuerza de trabajo y se articulan con las historias de cultivos de café y cacao, banano, caña de azúcar y otras³.

Igualmente, para proteger la salud de los trabajadores de la naciente industria nacional, en 1935 se dicta la Ley del Seguro Social Obligatorio que crea el Instituto Nacional de Previsión que es un órgano superior del Seguro Social, cuya finalidad fue establecer el Seguro General Obligatorio, el Seguro Voluntario y ejercer el Patronato del Indio y del Montubio⁵⁰.

En 1937 se reforma la Ley del Seguro Social Obligatorio que incorpora el seguro de enfermedad; y se crea el Departamento Médico del Seguro Social destinado a empleados públicos y en 1944 para todos los obreros del país³ destinado a restaurar la salud de trabajadores o más bien a restaurar la fuerza de trabajo de los obreros.

El crecimiento o progresivo del capitalismo en el país determina que la medicina privada se desarrolle en las grandes ciudades tanto a nivel de consultorios particulares, como a través de consorcios privados, iniciándose ya las organizaciones empresariales en salud a través de las nacientes clínicas^{45,52}.

Modelo de industrialización por sustitución de importaciones. Ecuador 1960-1980.

La crisis del modelo de acumulación de agroexportador sobreviene en la década de los 50 y la caída de los precios internacionales del café y del cacao. Frente a una disponibilidad de recursos económicos en grandes cantidades que hizo posible la explotación petrolera iniciada en julio de 1972 que fue el mayor Impulso a la industrialización en esta época⁵³.

La Formación económico social de esta época es definido como un Modelo de industrialización por sustitución de importaciones⁵⁴ y se caracteriza

por que la economía ya no depende solamente de la agroexportación pues ésta es sustituida por exportaciones de productos industrializados. Este naciente esfuerzo de industrialización fue asociado y subordinado a la lógica del capital externo, favoreciendo la producción de bienes de consumo sobre la producción de bienes intermedios y de bienes de capital, supeditando su funcionamiento al abastecimiento de materias primas importadas, así como a la asistencia técnica de empresas extranjeras, marcas de fábrica, patentes y otras formas de vinculación⁵⁵.

En la década de los 60 comienza un proceso fuerte de explotación y exportación de petróleo que llevó al país a obtener los más altos ingresos de su historia. Los ingresos petroleros se orientaron hacia varios sectores de la economía entre ellos al fomento de la industria, particularmente la agroindustria. En este período el Ecuador se caracteriza por la presencia de una clase media en franca expansión y de un grupo marginal cada vez más pauperizado, debido a migraciones internas especialmente hacia la costa. Existe un acelerado crecimiento de las ciudades y polarización latifundio-minifundio, que favorece el éxodo de campesinos a las grandes ciudades. El sector fabril es aún poco desarrollado y el país soporta una espiral inflacionaria incontenible⁵⁶.

El panorama epidemiológico muestra un país con alta prevalencia de enfermedades prevenibles como tuberculosis, paludismo, malnutrición, hipotiroidismo, ligadas al crecimiento urbano. Comienzan a aparecer enfermedades propias del desarrollo como afecciones cardíacas, senilidad, trastornos de la conducta, violencia, alcoholismo, trastornos de salud mental, accidentes de trabajo y otras patologías relacionadas con el proceso de un capitalismo más agresivo en el país³.

Las enfermedades industriales comienzan a ser un problema de salud en este período y que según explica Juan César García "la patología industrial no emerge objetivamente hasta el desarrollo del capitalismo y por lo tanto no puede ser concebida científicamente antes de esto"⁵⁷. El gobierno se ve obligado a intensificar acciones de salud tendientes a proteger a esta fuerza de trabajo tan especial y lo hace particularmente a través de la creación de instituciones como la Caja Nacional del Seguro Social en 1963, la cual posteriormente en 1970 se

transformaría en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social⁵⁰, como un organismo destinado a la protección de la salud de obreros y empleados públicos. La inauguración del Hospital Carlos Andrade Marín dependiente del Seguro Social en 1970, se enmarca también en esta óptica³.

Conviene indicar que en este período a fin de lograr la coordinación del trabajo de las diferentes instituciones encargadas de la salud en el país, a partir de la Subsecretaría de Salud del Ministerio de Provisión Social y Trabajo se crea el Ministerio de Salud publica el 16 de junio de 1967³.

La medicina no escapa a las determinaciones impuestas por el modo de producción dominante al constituirse en un sector de realización del valor de ciertas mercancías tales como el medicamento o al ser determinados los precios del servicio médico por los costos de producción³⁸ lo que en el país se demuestra por la influencia cada vez mayor del capitalismo en la salud en esta época posibilita el inicio de los Sistemas de Atención Privados de Salud o Seguros Médicos, que poco a poco irán tomando cuerpo en nuestra sociedad. Igualmente la medicina privada se asimila rápidamente al capitalismo y se fortalece la empresa médica a través de la creación de grandes clínicas y hospitales³.

Modelo neoliberal; la reforma del Estado. Ecuador 1980-2000

La reforma del Estado se orientó hacia un Modelo Neoliberal⁵⁴ que en materia de salud, se puede explicar por el pensamiento social y sanitario de Juan César García^{58,59}. En la última década del siglo, como el modelo económico ecuatoriano entra en crisis, se efectiviza la política neoliberal, propuesta ideológica que alcanza niveles de globalidad⁵⁴ que impulsa la modernización del Estado, proceso que tiende a reformular el papel estatal en el manejo de la economía y lograr la privatización de las áreas consideradas estratégicas como petróleo, electricidad y telecomunicaciones y por otra parte, vender las acciones de otras empresas con inversiones estatales⁵⁴.

Bajo el argumento de un Estado incoordinado, desregulado, incontrolado, el Ecuador, y otros países latinoamericanos, reciben las recomendaciones de organismos financieros internacionales

para implementar políticas económicas que permitan la industrialización latinoamericana como elemento central para impulsar el desarrollo, ya que esto permitiría que su economía deje de depender de la oferta internacional de bienes de capital y de insumos tecnológicamente complejos⁶⁰, por lo que se propone una reforma del Estado que dé solución a estos problemas, buscando se delegue responsabilidades a otras instancias de poder y a la empresa privada. Como siempre, esta nueva iniciativa se expresa también a través de la reducción de gastos sociales (salud, educación, bienestar social) considerándolos improductivos, para canalizarlos a sectores productivos lo que a la postre, a decir de los defensores de la reforma, mejora las condiciones sociales. En definitiva, la Reforma del Estado en este período buscó de manera prioritaria el crecimiento y la estabilidad económica, dejando de lado la reconstrucción democrática del sistema político⁵⁹.

Consecuente con la propuesta de reforma del estado, el Ministerio de Salud Pública promueve la reforma del sector de la salud, la cual busca hacer, más eficientes y equitativos los servicios de la salud⁶¹. Entre los objetivos de esta reforma se definen: mejorar la eficiencia del sistema de salud aplicando un nuevo esquema organizativo, financiero y de gestión descentralizada para optimizar los recursos y lograr niveles de excelencia y efectividad en las prestaciones de gestión y se propone un seguro universal de salud con financiamiento mixto en cuyo modelo participarían todas las entidades del sector, sea como aseguradoras, financieras o proveedoras de servicios⁶. Estos objetivos tienen una clara direccionalidad a favorecer financieras y aseguradoras privadas de salud. Lo cual se logra pues a mediados de la década de los 90 se produce un crecimiento rápido de las compañías de aseguramiento privado de salud, incluso surge una asociación de estas empresas (AEEMIP). Empresas con finalidad netamente comercial que han medrado del descrédito real o fabricado de los servicios de salud del Ministerios de Salud Pública e Instituto de Seguridad Social⁴⁸. Por lo que bien puede decirse que la reforma en salud fue una “avasallante difusión de paradigmas privatizadores embozados de modernidad (un ejemplo claro fueron los millonarios proyectos FASBASE Y MODERSA)”²⁷. Grupos profesionales vinculados con la Medicina Social cuestionaron esta reforma y produjeron

documentos que dejaban en claro las verdaderas intenciones de la reforma en salud entre los que vale destacar, entre otras: Reproducción social y salud: la lucha por la vida y la salud en la era de las revoluciones conservadoras; Reforma en Salud, lo privado o lo solidario²⁷.

La Universidad ecuatoriana también decide renovarse y así se inician planes de reforma integral cuya meta se orientó a mejorar las condiciones del proceso enseñanza-aprendizaje, a fin de formar profesionales con excelencia académica técnica y humanística compatible con las necesidades del país, mejorar la capacidad de generación de ciencia, tecnología y arte⁶³, reconociendo con esto la necesidad de que la Universidad marche a tono de los cambios sociales pero siempre con una posición propositiva, alternativa, pues como lo manifestaba Juan César García "es necesario que los universitarios tomen conciencia del papel de la universidad en la transformación social, que sepan revitalizar el espíritu solidario y contribuir a la construcción de una ideología alternativa"⁶⁴.

Conclusiones y recomendaciones

Una teoría para convertirse en científica debe sustentarse en hechos comprobables y resistir a las críticas y al tiempo. La teoría social de Juan César García, de que "la práctica médica, la formación del personal de salud y la producción, selección y distribución de conocimientos están ligados a la transformación histórica del proceso de producción económica"⁵⁷ es una teoría actual y robusta que explica hechos pasados pero que con igual solvencia se aplica a hechos actuales y le permite, por lo bien logrado de sus tesis, avizorar las recíprocas relaciones que la medicina y la sociedad mantendrán permanentemente.

Juan César García, con su trabajo responsable y transparente fue un catalizador para el desarrollo de estas ideas innovadoras y su influencia permitió el desarrollo y la consolidación de la medicina social en el país.

La globalización, proceso iniciado a fines del siglo XX ha determinado cambios en la estructura social y económica que también han afectado al sector salud, en donde son notorios los cambios en el perfil epidemiológico de ciudades y países, son evidentes los adelantos científicos importantes en cuanto a métodos diagnóstico y de tratamiento, pero continúa el problema del acceso inequitativo a la salud y el apoyo limitado a los programas de salud pública, fundamentales para garantizar salud y vida de calidad.

La medicina social, como teoría y práctica en esta nueva era debe dar cuenta de estos cambios y orientar las acciones sanitarias más adecuadas para el mantenimiento de la salud y vida, pues de acuerdo con Edmundo Granda, discípulo de Juan Cesar García: "La actual medicina social latinoamericana se forja en un momento en el que el nuevo mundo (el de la globalización) se configura y nos desafía a crear nuevas ideas-acciones y generar nuevas metáforas seductoras de salud y vida que nos permita ser locales y nacionales, pero también apoyar la creación de poderes y políticas que posibiliten una globalización más humana"⁶⁵.

Conflictos de interés

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de interés en el presente artículo.

Contribución de los autores

Los autores realizaron por igual la planificación, revisión de la literatura y redacción del presente artículo por igual.

Financiamiento

Los autores manifiestan no haber tenido financiamiento de alguna institución para la preparación de este manuscrito.

Referencias

1. García JC. Juan César García entrevista a Juan César García. *Revista del Instituto Juan César García*. 1994;4(1-2):1-9
2. Estrella E. *Medicina y estructura socioeconómica*. Quito: Editorial Belén; 1980
3. Estrella R. *Breve Historia de la Medicina del Ecuador*. Quito: Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana; 2013
4. Vergara M. Tres concepciones históricas del proceso salud-enfermedad. *Hacia la Promoción de la Salud*. 2007;12:41-50.
5. García JC. Juan César García entrevista a Juan César García. *Medicina Social*. 2007; 2(3):153-159.
6. Morris, J. *Medicina social*. *Journal of Medical Education*. 1959;1:338-341.
7. Fajardo OG. La expresión medicina social surgió en 1848, reemergió en la tercera década del siglo XX. ¿Qué es la medicina social en el siglo XXI?. *Rev Fac Med UNAM*. 2004;47(6):256-257
8. Breilh, J. *Medicina social (salud colectiva) y medio ambiente: entrevista a Jaime Breilh realizada por Miguel Ortega Cerdá*. *Ecología Política*. 2009;47-57.
9. Iriart C, Waitzkin H, Breilh J, Estrada A, Merhy E. *Medicina social latinoamericana: aportes y desafíos*. *Rev Panam Salud Publica*. 2002;12(2):128-136.
10. Hermida C. Juan César García y la Medicina Social en América Latina. *Revista del Instituto Juan César García*. 2009;11(1-2):12-17.
11. Benjamin G. Asegurar la equidad en la salud durante la pandemia de COVID-19: el papel de la infraestructura de salud pública. *Rev Panam Salud Pública*. 2020;44. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.70>
12. Enríquez A, Sáenz C. Primeras lecciones y desafíos de la pandemia de COVID-19 para los países del SICA. *Serie Estudios y Perspectivas*. Sede Subregional de la CEPAL en México. 2021;189. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.70>
13. Quan A. *La Salud Ambiental*. En: *La equidad en la mira. La salud pública en Ecuador en las últimas décadas*. Quito: OPS/OMS/CONASA; 2007.
14. Suárez CL, Berdasquera D. *Enfermedades emergentes y reemergentes: factores causales y vigilancia*. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2000;16(6): 593- 597
15. Sempértegui R, Moreano M, Carvajal A. *Evolución Epidemiológica en el Ecuador en el siglo XX*. En *El cóndor, la serpiente y el colibrí*. Quito: OPS/OMS; 2002.
16. Guerrero L, León A. Aproximación al concepto de salud. *Revisión histórica Fermentum*. *Revista Venezolana de Sociología y Antropología*. 2008 sep;18(53):610-633
17. García JC. Juan César García entrevista a Juan César García. *Revista del Instituto Juan César García*. 2009;11(1-2):3-11.
18. Galeano D, Trotta L, Spinelli H. Juan César García y el movimiento latinoamericano de medicina social: notas sobre una trayectoria de vida. *Salud colectiva*. 2011;7:285-315.
19. Morris J. *Medicina Social*. *Journal of Medical Education*. 1959; 338-341
20. Laurell AC. *La Salud-Enfermedad como proceso social*. *Cuadernos médico-sociales*. 1982;19:1-11.
21. Breilh, J. *La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva)*. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. 2013;31:13-27.
22. Hermida C. Juan César García y la Medicina Social en América Latina. *Revista del Instituto Juan César García*. 2009;11(1-2).
23. Focault M. *El nacimiento de la medicina social*. *Revista Centroamericana de Ciencias de la Salud*. 1977;6:89-108.
24. Paim J, de Almeida-Filho N. *Saúde coletiva: teoria e prática*. *Trab. Educ. Saúde*. 2016;14(1):311-315.
25. Duarte E. *Trayectoria de la medicina social en América Latina: elementos para su configuración*. En *Debates en medicina social*. Organización Panamericana de la Salud – Alamos. 1991;17-137.
26. Portillo J. *Pensamiento social en salud en América Latina*. Juan César García. *Rev Med Uruguay*. 1994;10:205-206.
27. Breil J, editor. *La Medicina Ecuatoriana en el siglo XXI*. Tomo 3 *Ciencias en la salud colectiva y terapias integrativas*. Quito: Corporación editora nacional; 2018. 1206 p.
28. Breilh J. *Ciencia crítica por la vida en tiempos de una sociedad de la muerte*. Ponencia presentada en el XII Congreso Latinoamericano de Medicina Social y Salud Colectiva; XVIII Congreso Internacional de Políticas de Salud; VI Congreso de la Red Américas de Actores Locales de Salud. Montevideo; 2012. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/3570>.
29. Nunes E. *Las ciencias sociales en salud en América Latina: tendencias y perspectivas*. Montevideo: OPS- CIESU; 1986.
30. *Acta de Ouro Preto. Constitución de la Asociación Latinoamericana de Medicina Social*. *Revista Medicina Social*. 2009;4(4):263-264. Disponible en: <http://www.medicinasocial.info/index.php/medicinasocial/article/view/380/748>.

31. Laurell C. Enfermedad y Desarrollo: análisis sociológico de la morbilidad en dos pueblos mexicanos. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas*. 1976;22(84): 131-158
32. Donnangelo C. Saude e sociedade [Tesis de doutorado]. Sao Paulo: FM/USP; 1976.
33. Tambellini AM. O trabalho e a doença. Em: Saude e medicina no Brasil: contribuição para um debate. Rio de Janeiro. Graal; 1978.
34. Breilh J. Crítica al modelo ecológico funcionalista de la epidemiología [Tesis de Maestría]. México. UAM-Xochimilco; 1976 .
35. Breilh J. Epidemiología: economía política y salud. Quito: Ed Universitaria, 1979.
36. Yopez R. Mensaje: Diez años de trabajo. *Revista del Instituto Juan César García*. 1994;4(1-2):i-ii.
37. Instituto Juan César García. La producción intelectual de Juan César García. *Revista del Instituto Juan César García*. 2009;11(1-2):18-20.
38. García JC. La medicina estatal en América Latina. *Revista del Instituto Juan César García*. 1991;1(1):1-27.
39. García JC. Crecimiento y transformación de la medicina estatal en América Latina. *Revista del Instituto Juan César García*. 1991;1(2):1-8.
40. García JC. La Educación Médica en la América Latina. OPS. Publicación Científica. 1972;225.
41. Nunes ED. O pensamento social em saúde na América Latina: revisitando Juan César García. *Cad. Saúde Pública*. 2013;29(9):1752-1762.
42. García JC. La medicina estatal en América Latina (1880-1930). *Revista Cubana de Salud Pública*. 2016;42(1):0-0.
43. Machado R. Danagao da Norma: Medicina Social e constituicao da Psiquiatria no Brasil. Rio de Janeiro. Graal; 1978.
44. García JC. Historia de las instituciones de investigación en salud en América Latina, 1880-1930. *Educ Med Salud*. 1981;15(1):71-88.
45. Estrella R. Concepciones y prácticas de salud en las formaciones sociales ecuatorianas. Quito: Editorial creativo; 2010.
46. Carrasco A, Moncayo P, Menéndes Carrión P, Quintero R et al. Estado, política y democracia en el Ecuador. Quito: Editorial El Conejo; 1988.
47. Baéz R. Dialéctica de la economía ecuatoriana. Quito: Editorial Alberto Crespo Encalada; 1982.
48. Estrella R. Sociedad, salud y formación médica. Quito: Departamento de Cultura de la Universidad Central; 2004.
49. Crespo A. El estado Ecuatoriano y la Salud Pública hasta comienzos del siglo XX. En: Fierro-Benitez R, et al.El cóndor, la serpiente y el colibrí. Quito: OPS-OMS; 2002.
50. Velasco AP. La seguridad social en Ecuador: un necesario cambio de paradigmas. *Foro, Revista de Derecho*. 2015; 24: 89-116.
51. Miño W. La economía ecuatoriana de la recesión a la gran crisis bananera. Ayala E. editor, Nueva historia del Ecuador. Quito: Corporación Editora Nacional; 1988.
52. Astudillo C. Páginas Históricas de la Medicina Ecuatoriana. Quito: Instituto Panamericano de Geografía e Historia; 1981.
53. Pacheco L. El desarrollo capitalista y el Estado en el Ecuador 1960-1975. Cuenca: IDIS; 1980.
54. Acosta A. Breve historia económica del Ecuador. Quito: Corporación Editora Nacional; 2005.
55. Moncada J. El desarrollo económico y la distribución del ingreso en el Ecuador. Quito: Junta de Planificación; 1973.
56. Breilh J. Epidemiología: Economía, Medicina y Política. Santo Domingo R.D.: Impresos de Calidad S.A.; 1981.
57. García JC. La enfermedad de la pereza. *Revista del Instituto Juan César García*. 1993;3(1):1-21.
58. Hemida C. Juan César García y la Previsión del futuro. *Revista del Instituto Juan César García*. 1994;4(1-2):10-14.
59. Luna M. El Siglo XX. *Enciclopedia del Ecuador*. Barcelona: Océano; 2000.
60. Endara X. Modernización del Estado y reforma jurídica, Ecuador 1992-1996. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar/Corporación Editora Nacional; 1999.
61. Ochoa H, et al. Economía de la Salud. México: Editorial Pax México; 1999.
62. CNS (Consejo Nacional de Salud). Propuesta de Reforma del Sector Salud. Documento borrador para la discusión. Quito: CONASA; Marzo 1996.
63. Universidad Central del Ecuador) Plan de reforma integral. Quito: Editorial Universitaria; 1995.
64. García JC. Consideraciones sobre el marco teórico de la educación médica. *Revista del Instituto Juan César García*. 1993;3(2):1-10.
65. Granda, Edmundo ¿A qué llamamos salud colectiva, hoy?. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2004;30(2).

Normas de publicación

Revista de la Facultad de Ciencias Médicas 2021

La Rev Fac Cien Med (Quito) publica manuscritos en castellano, inglés y portugués. Se publica semestralmente. Consta de las siguientes secciones regulares: editoriales, artículos originales de investigación (productos de investigaciones primarias y secundarias), educación médica, opinión médica, reporte de casos, series de casos, casos clínicos y cartas al editor. En algunas ocasiones especiales se publica artículos relacionados con imagenología en medicina, crónicas de la facultad e historia de la medicina y revisiones de la literatura, que serán consideradas cuando el comité editorial determine su publicación. A partir del 2020 la revista cuenta con ISSN impreso y electrónico y el sistema de editorialización de los manuscritos se realiza automáticamente mediante la plataforma de OJS que se encuentra en la siguiente dirección web: https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/login.

1. Formato general del manuscrito

La Rev Fac Cien Med (Quito) se adhiere a las recomendaciones de publicación del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas [<http://www.icmje.org>]. Por lo tanto, los requisitos de la revista son los estándares a nivel internacional. Los trabajos que se presenten deberán encontrarse redactados íntegramente en castellano, inglés o portugués, a una sola columna, con un tamaño de página A4, idealmente a doble espacio y márgenes de 2 cm a cada lado, en los formatos de archivo .doc ó .docx. Todas las páginas deberán estar numeradas consecutivamente en el ángulo inferior derecho. De igual manera las líneas de cada página deberán estar enumeradas consecutivamente (la numeración se realiza automáticamente por el editor de texto). El tipo de letra debe ser Arial 12. Ninguna página del artículo debe tener características propias de un proceso de diagramación para imprenta.

No se permite el uso de notas al pie de página o al final del artículo, si se requieren, debe incluirlas en el contenido del artículo como parte de él o como cita bibliográfica. Las abreviaturas se introducirán en el cuerpo del artículo después de redactar por primera vez el término completo.

2. Carta de presentación

Escriba una carta de presentación y coloque el texto en el cuadro de texto que encontrará al inicio del envío del manuscrito en la plataforma OJS. Por favor, no incluya su carta de presentación como parte del manuscrito anónimo, pues podría poner en riesgo el cegado del mismo.

La carta debe contener la siguiente información:

La contribución de su manuscrito en la literatura científica, relacionándolo muy brevemente con publicaciones anteriores.

Especificación del tipo de artículo que envía, por ejemplo investigación, revisión sistemática/metaanálisis, u otro (más información sobre tipos de publicaciones en Normas específicas según tipo de artículo).

El nombre de los/as autores/as con los datos de filiación completos, así como el ORCID y especifique brevemente el papel que ha desempeñado cada autor/a en la realización del manuscrito (solamente deben aparecer como autores/as aquellas personas que reúnan los requisitos para poder serlo). Indique el/la autor/ra de correspondencia con su correo electrónico activo y un número telefónico (con los respectivos prefijos internacionales). Se debe utilizar la siguiente modalidad en el nombre con fines de

identificación en caso de publicación: primer nombre, primer y segundo apellidos completos separados por un guión.

Indicación clara de las fuentes de financiamiento y los conflictos de interés que pueda tener cada autor/ra, o aquellos que son inherentes a su institución.

Especifique que el presente artículo no ha sido enviado a ninguna otra revista ni que se enviará mientras esté en proceso de editorialización, y que todos/as los/las autores/as han revisado y aceptado la versión final.

Indique claramente si está de acuerdo o no con la política de acceso a datos sin restricciones.

3. Estructura del manuscrito

El manuscrito será presentado en tres secciones: Inicial, cuerpo del manuscrito y sección final.

3.1. Sección inicial

En esta sección, el manuscrito debe contener los siguientes elementos en este orden:

Título: debe ser específico, comprensible y descriptivo para los lectores. Se recomienda buscar un título que sea atractivo. No debe tener más de 250 caracteres. Debe colocarse en español e inglés, en español y portugués o en inglés y español, de acuerdo al idioma original del artículo.

En esta sección no se incluirá nombre y apellidos de los/as autores/as, ni su afiliación

Resumen: en estilo estructurado para artículos de investigación y en estilo narrativo para aquellos de tipo revisión.

Palabras clave: se debe utilizar términos MeSH-DeCS (<https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>; <https://decs.bvsalud.org/E/homepagee.htm>)

Abstract: deberá contener la traducción al inglés del título del artículo y del resumen. Los artículos presentados en idioma inglés o portugués deberán presentarse también con el título y resumen en idioma español.

Key words: acordes a los términos MeSH-DeCS.

3.2. Cuerpo del manuscrito

La extensión, características y estructura del cuerpo del manuscrito se realiza según las normas internacionales para cada tipo de artículo.

STROBE (<http://www.strobe-statement.org/>) para los estudios observacionales. PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/>) para las revisiones sistemáticas.

CONSORT (<http://www.consort-statement.org/>) para los ensayos clínicos. En el Ecuador, obligatoriamente se debe disponer de la aprobación y registro ministerial conforme normativa del Ministerio de Salud Pública. El proceso puede consultarse en la Web de la Dirección de Inteligencia de la Salud (<http://www.salud.gob.ec/direccion-de-inteligencia-de-la-salud>).

STARD y REMARK (<http://bmjopen.bmj.com/content/6/11/e012799.abstract>) para los estudios de precisión diagnóstica y pronóstica.

CARE (<http://www.care-statement.org/>) para los estudios de casos clínicos.

Artículos originales de investigación: para los artículos originales, los autores deberán considerar la extensión correcta (sin resumen y referencias), y estructura según el tipo de trabajo. Para diseños observacionales (cohortes, caso-control y transversales), experimentales (ensayos clínicos) e integrativos (revisiones sistemáticas), idealmente contendrán entre 4.000 a 5.000 palabras, hasta 6 tablas y 4 figuras, salvo que se encuentre justificado un mayor número de las mismas. El cuerpo del manuscrito deberá

tener como apartados: introducción, sujetos y métodos, resultados y discusión (conclusiones y recomendaciones) (formato internacional IMRyD).

Para trabajos con diseño de reporte de caso, series de casos o casos clínicos, la extensión máxima será 3500 palabras. Se aceptarán hasta 4 tablas y 2 figuras. Apartados iguales al anterior.

Los artículos de reporte de caso serán publicados de forma ampliada en esta sección de la revista, y tendrán una extensión máxima de 3000 palabras. El cuerpo del manuscrito deberá tener como apartados: introducción, presentación del caso, discusión, conclusiones y recomendaciones. El Comité Editorial se reserva el derecho de reducir la extensión de artículos sobre reportes de casos puntuales y publicarlos en otra sección.

Los manuscritos denominados opinión médica, los autores procurarán que el contenido no supere 1500 palabras, incluyendo referencias bibliográficas; se aceptan hasta dos tablas y una figura. El número máximo de referencias será 15. Tendrá resumen. El cuerpo contiene los apartados contexto, métodos, resultados y comentario.

Las cartas al editor deben tener título y detalles de los autores. El contenido estará en un máximo de 1000 palabras, incluyendo referencias. Se aceptará hasta una tabla y una figura; se establecen como máximo, 5 referencias bibliográficas.

Los manuscritos de educación médica y otros artículos de revisión: tendrá una extensión máxima de 5.000 palabras, sin considerar resumen y referencias. Se aceptarán hasta 4 tablas y 4 figuras, salvo que se justifique un mayor número de las mismas. El cuerpo del artículo podrá contener títulos y subtítulos según sea pertinente, para facilitar la lectura. El máximo de referencias será de 35.

3.3. Sección final

En esta sección se colocan los siguientes elementos:

Agradecimientos: Sólo se expresarán a las personas o entidades que hayan contribuido notoriamente a hacer posible el trabajo: las contribuciones que deben ser agradecidas pero no justifican la inclusión como autor/a; y, el agradecimiento por ayuda técnica que necesariamente debe ser reconocida en un párrafo distinto. Todas las personas mencionadas específicamente en este acápite deben conocer y aprobar su inclusión.

Conflicto de interés: declaración obligatoria para cada autor o autores.

Financiamiento: declaración del origen de los fondos utilizados para el trabajo.

Referencias bibliográficas: conforme citación internacional en el estilo Vancouver, y en un número acorde al tamaño y contenido del artículo (máximo 35).

Ficheros adicionales o anexos: cuando sean pertinentes, para incorporar información adicional al documento principal. Si se decide adjuntar este tipo de ficheros, se hará constar en esta sección, ofreciendo al lector un link directo a los materiales.

3.4. Tablas, figuras y/o fotografías: acordes al tipo de artículo.

Las tablas, figuras y/o fotografías podrán ser insertadas inmediatamente después del párrafo en que se cita dicha tabla o figura (opción recomendada para insertar las citas bibliográficas en el orden adecuado), o bien al final del documento. Si los autores lo desean, para mejo-

rar la calidad de las figuras, estas podrán ser cargadas al sistema de forma independiente como fichero complementario.

Cada tabla, figura y/o fotografía deberá tener su correspondiente numeración y título autoexplicativo que indique qué información ofrece. Cuando se usen símbolos, flechas, números o letras para identificar parte de las ilustraciones, deberán explicarse claramente en la leyenda. Para las notas explicativas a pie de tabla o figura se utilizarán llamadas en forma de letras minúsculas en superíndice y en orden alfabético. Las figuras y fotografías deben estar en formato jpg a 300 dpi.

Los autores/as son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente material (texto, tablas o figuras) de otras publicaciones. Estos permisos deben solicitarse tanto al autor como a la editorial que ha publicado dicho material, y es posible que se requiera permiso de publicación por parte de la institución que ha financiado la investigación

4. Recomendaciones para elaborar los apartados del artículo

Resumen: para los artículos correspondientes a artículos originales de investigación, el resumen será redactado en formato estructurado, diferenciando los siguientes segmentos: objetivo, sujetos (material) y métodos, resultados, discusión y conclusión. Su extensión aproximada es 250 palabras. Para los reportes de caso, deberá tener como segmentos: contexto, presentación del caso y conclusión. En los artículos correspondientes a reportes científicos, educación médica y otros de tipo revisión, el resumen se redactará en formato narrativo simple, con un máximo de 80 palabras. Las cartas de investigación y cartas al editor no requieren de resumen.

En general, se recomienda que el resumen sea redactado en términos claros y entendibles, no deberá incluir datos no presentados en el contenido del texto, siglas, tablas, figuras, ni referencias. La revista no se responsabiliza por la traducción de los resúmenes. Resúmenes en inglés que se consideren inadecuados en su estilo y ortografía, serán devueltos al autor para la respectiva corrección.

Palabras clave: Los autores especificarán 3 a 5 palabras o frases cortas que identifiquen adecuadamente el contenido del trabajo para su registro en bases de datos nacionales o internacionales. Se recomienda por lo tanto el uso de términos MeSH-DeCS.

Introducción: Debe ofrecer el contexto adecuado para familiarizar al lector, permitiendo comprender cuál es el problema que se aborda, así como exponiendo la justificación del estudio realizado. Ha de apoyarse en referencias bibliográficas bien seleccionadas. Finalmente la introducción debe nombrar, directamente o de forma implícita, el objetivo principal del estudio, y la hipótesis de investigación (si es del caso).

Sujetos (material) y métodos: según corresponda para el tipo de investigación realizada, este apartado ofrecerá información sobre el diseño del estudio (acorde al objetivo/hipótesis de estudio), lugar de estudio y/o centros participantes, Comité de Ética que aprobó el estudio y/o niveles que autorizaron su ejecución, población de estudio, conformación de grupos de estudio, criterios de selección (inclusión, exclusión, eliminación), consentimiento informado para participación de los sujetos, método de muestreo utilizado, número de sujetos y asunciones utilizadas en el cálculo, asignación de la intervención (para estudios experimentales), desarrollo del estudio y procedimientos para captura de la información, variables principales de evaluación, mediciones y desenlaces, estrategia de análisis (enfoques, estimadores, pruebas estadísticas, medidas de asociación, de impacto, etc.) y si el estudio realizado lo requiere, deberá mencionarse el manejo de muestras, equipos, pruebas de laboratorio y control de calidad. Cuando deba referirse a fármacos o productos químicos, será necesario identificar el nombre genérico, dosificación y vía de administración. En definitiva, este apartado debe poseer

detalles suficientes como para que el lector comprenda la metodología utilizada y juzgue la posible validez de los resultados, así como para que otros investigadores puedan reproducir el mismo trabajo.

Resultados: este apartado está destinado para relatar hallazgos y distintos resultados de los análisis, mas no inter- pretarlos. Se redactará siguiendo una exposición ordenada de los hallazgos, en estilo narrativo con apoyo de tablas y/o figuras relevantes (para condensar la información y no duplicarla). Es fundamental presentar los datos básicos, flujograma del estudio y/o comparaciones básicas de los grupos de estudio. Debe procurarse la presentación de in- tervalos de confianza para los estimadores principales, los niveles de significancia estadística, la información sobre respuestas y abandonos (en estudios experimentales) y acontecimientos adversos (en estudios experimentales).

Tablas: condensan información, para lo cual se organizan datos en columnas y filas, facilitando su descripción y lectura. Las tablas, bien elaboradas, deben ser autoexplicativas. Las tablas deben estar entre dos líneas horizontales, una superior y otra inferior, no se admiten líneas verticales y horizontales que separen celdas. Cada tabla se identifica con un título (de aproximadamente 20 palabras en la parte superior) y numeración consecutiva, siendo mencionada dentro del cuerpo del artículo para guiar adecuadamente al lector. Si se incluye abreviaturas, su significado debe detallarse al pie de tabla. Llamados para explicaciones al pie de tabla se hará con letras (a, b, c, d, y mas) supra índice. Los números decimales se separan con puntos; un solo decimal de preferencia. No se deben colocar al pie de la tabla datos de fuente y autor.

Figuras: se considera como tal a cualquier material de ilustración (diagramas o fotografías). Cada figura/ fotografía deberá ser autoexplicativa y tener su título (de aproximadamente 10 palabras, ubicado en la parte inferior) y numeración consecutiva, siendo mencionadas dentro del cuerpo del artículo. Sólo cuando sea necesario, al título podrá seguirle una explicación breve del contenido y/o el detalle de abreviaturas o marcas utilizadas.

Las fotografías de pacientes impedirán la identificación de la persona y, deberán presentarse con una declaración de los autores indicando que se obtuvo el consentimiento del paciente para la publicación de la misma. Deberán contener una marca interna señalando el detalle que interesa exponer al lector. Todas las fotografías incluidas en el artículo debe enviarse en formato "jpg" con una resolución de 300 dpi. Si en un manuscrito se utilizan ilustraciones o tablas procedentes de otra publicación, los autores deberán poseer la correspondiente autorización y adjuntarla al manuscrito enviado.

Discusión: este apartado está destinado a la interpretación que hacen los autores de los resultados principales y no para repetir hallazgos. Entre otros puntos, también contendrá información sobre la comparación de los hallazgos del estudio con reportes previos, interpretación de hallazgos negativos, discusión de posibles limitaciones y sesgos potenciales, puntos a favor y/o en contra del estudio, discusión de implicaciones para la práctica clínica, aspectos potenciales para futuras investigaciones, identificación de nuevas ideas y vacíos en el conocimiento. Finalmente, condensará las principales conclusiones y/o recomendaciones.

Agradecimiento: cuando se considere necesario, se mencionará a personas, centros o entidades que colaboraron en la realización y ejecución del estudio y/o preparación del manuscrito, pero que su grado de participación no implica una autoría.

Declaración de conflictos de interés: Los editores de la Rev Fac Cien Med (Quito) solicitan a los autores declarar sobre cualquier tipo de conflictos de interés con el artículo, y/o la investigación realizada. Debido a que los conflictos de interés pueden ser frecuentes y casi inevitables muchas veces, esta declaración es orientadora para los editores, pero no es un condicionante de la aceptación o no aceptación de un manuscrito. En ausencia de esta información, la revista asumirá que los autores declaran no poseer conflictos de interés.

Financiamiento: los autores deben declarar las instituciones, programas, becas o subvenciones, que de forma directa o indirecta apoyaron financieramente al estudio o trabajo realizado. En ausencia de estas fuentes, deberán declarar si el trabajo se realizó con fondos propios de los autores.

Citación de la revista: la forma de citar a la Revista de Facultad de Ciencias Médicas es Rev Fac Cien Med (Quito). El equipo de editores de la revista estimula a los autores a realizar citaciones de publicaciones disponibles en números previos de la Rev Fac Cien Med (Quito).

Referencias: se presentarán, según el orden de aparición en el texto, empleando una numeración consecutiva. En el texto, la numeración de las distintas referencias debe presentarse en negrita y superíndice. Los nombres de las revistas deberán abreviarse conforme el Index Medicus. Se evitará el uso de frases imprecisas como citas bibliográficas. No se acepta el empleo de referencias tales como "observaciones no publicadas" y "comunicación personal", pero éstas pueden mencionarse entre paréntesis dentro del texto. Tampoco se aceptan citaciones del tipo "op cit" o "ibid". Se prohíbe las referencias a pie de página. Un detalle ampliado sobre la forma de citación de los distintos tipos de referencias, puede ser consultada en la siguiente dirección electrónica: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Todas las referencias deben seguir el Estilo Vancouver. En resumen, el formato para las referencias más comunes es el siguiente:

1. Artículo publicado en revistas con paginación consecutiva en los distintos ejemplares del volumen: Autor/autores. Título. Nombre de la revista y año; volumen: página inicial-página final.
Halpen SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid organ transplantation in HIV infected patients. *N Engl J Med*. 2002; 347:284-87
2. Artículo publicado en revistas sin paginación consecutiva en los distintos ejemplares del volumen: Autores. Título. Nombre de la revista y año; volumen (número):página inicial-página final.
Ríos Yuil JM, Ríos Castro M. El virus del papiloma humano y su relación con el cáncer cutáneo no melanoma. *Rev Med Cient*. 2010; 23(2):33-44
3. Artículos con más de seis autores: Similar a la cita anterior, con mención de los seis primeros autores, seguido de los términos "et al."
Rose ME, Huerbin MB, Melick J, Marion DW, Palmer AM, Schiding JK, et al. Regulation of interstitial excitatory amino acid concentrations after cortical contusion injury. *Brain Res*. 2002; 935:40-46
4. Organización como autora: Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. *Hypertension*. 2002; 40:679-86
5. Libro y capítulos de libro: Autor(es) del libro: Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. *Medical microbiology*. 4th ed. St Louis: Mosby; 2002.2. Autor (es) de un capítulo en determinado libro: Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. En: Vogelstein B, Kinzler KW, eds. *The genetic basis of human cancer*. New York: McGraw-Hill; 2002: 93-113
6. Tesis: Borkowski MM. Infant sleep and feeding: a telephone survey of Hispanic Americans [thesis]. Mount Pleasant (MI): Central Michigan University; 2002. 2. CD-ROM: Anderson SC, Paulsen KB. Anderson's electronic atlas of hematology [CD-ROM]. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2002
7. Artículo de revista publicada en Internet: Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [serial on Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12]; 102(6): [about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm> 4. Web site: Cancer-Pain.org [homepage on internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; C2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/6>



Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)

ISSN impreso 2588-0691 / ISSN electrónico 2737-6141
Año 2021. Volumen 46 - Número 2

Contenido

Artículos originales

Desarrollo fonológico en niños de 3 a 6 años de la ciudad de Quito

Acosta Ruth, Ramírez Glenda, Coello Fausto, Fuenmayor Guillermo

El número de casos confirmados de la covid-19 en Ecuador identificados por provincia de atención, se ajustan a la distribución de la ley de newcomb-benford

Jara-Ortega Paul

Nivel de cumplimiento del uso del dosímetro como norma de protección radiológica de estudiantes de radiología.

Barros-Astudillo Teodoro, Olmedo-Raza Norman, Hidalgo-Gualán Elida

Serie de caso

Anal ultrasonography in monitoring and postoperative evaluation of anorectal malformations

Vivas-Colmenares Grecia, Moya-Jiménez María José, Granero-Cendón Rorcío, López-Alonso Manuel

Educación Médica

Juan Cesar Garcia y la medicina social del Ecuador en el siglo XX

Cahueñas-Estrella Ramiro, Estrella Carla

Normas de publicación

Normas de publicación 2021