



Soroprevalência da infecção por hepatite B e imunização ativa em indígenas da Amazônia Equatoriana: Um estudo transversal

Seroprevalence of hepatitis B infection and active immunization in Ecuadorian Amazonian indigenous people: A cross-sectional study

Seroprevalencia de infección por hepatitis B e inmunización activa en indígenas de la Amazonía ecuatoriana: Un estudio transversal

Natalia Romero-Sandoval^{1,2} , Andrés Flores^{2,3} , Nicole Mora-Bowen¹ , Lino Arisqueta⁴ , Cristina Moreno¹ , Richard Douce⁵ , Miguel Martín^{2,3} 

Como citar este artigo:

Romero-Sandoval N, Flores A, Mora-Bowen N, Arisqueta L, Moreno C, Douce R, et al. Seroprevalence of hepatitis B infection and active immunization in Ecuadorian Amazonian indigenous people: A cross-sectional study. *Rev Pre Infec e Saúde* [Internet]. 2022;8:2300. Available from: <https://revistas.ufpi.br/index.php/nupcis/article/view/2300> DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v8i1.2300>

¹ Faculdade de Medicina, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador.

² Red GRAAL, Barcelona, Espanha.

³ Faculdade de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, Catalunha, Espanha.

⁴ Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Internacional SEK Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador.

⁵ Hospital Spectrum/Lakeland, Saint Joseph, Michigan, Estados Unidos da América.

ABSTRACT

Introduction: Hepatitis B surveillance is crucial. **Aim:** We proposed to describe the seroprevalence of hepatitis B infection and the associated factors among Ecuadorian Amazonian indigenous people. **Outlining:** A serologic cross-sectional study was carried out in subjects over two years old. We classified seropositivity according to the Centers of Diseases Control criteria and recorded sex, age, temporary migration, sometime hepatitis B in their life, and previous vaccination. **Results:** Out of 215 participants, 50.0% were susceptible (2-11 years 68.1%), 8.8% immune due to natural infection, 1.9% chronic infection, and 1.4% early acute HBV infection. Eight people reported having ever been diagnosed with hepatitis B, none of them showed chronic or acute infection and one was positive for immunity due to the vaccine. HBsAg was found in 3.3% (95% CI 0.9-7.0) and was higher among those who migrate 7.7% (p-value 0.04). 16.3% (95% CI 11.6-21.4) were immune due to HBV vaccination. Among the 58 participants who declared having received the vaccine, 20.7% presented post-vaccine immunity. **Implications:** Participants who should have benefited from vaccination are children. Opportunistic assessing the burden of viral hepatitis B in Amazonian indigenous people and guide preventive measures is mandatory.

DESCRIPTORS

Hepatitis B antibodies; Hepatitis B antigens; Health of Indigenous Peoples; Epidemiology.

Autor correspondente:

Natalia Romero-Sandoval
Endereço: Av. Jorge Fernández s/n y Simón Bolívar
CEP 170113 – Quito, Ecuador
Telefone: +59 322985600
E-mail: nromero@uide.edu.ec

Submetido: 2022-03-17
Aceito: 2022-05-11
Publicado: 2023-03-20

INTRODUÇÃO

A vigilância epidemiológica da hepatite B (VHB) acerca da América do Sul tem mostrado zonas de alta endemicidade, sendo uma delas a Amazônia Ocidental.¹ Em 1996, a prevalência do VHB era maior em nativos (64,3%) do que mestiços (50,6%) das diferentes bacias da Amazônia peruana, e entre 1989 e 2003, em 2700 indivíduos de diferentes grupos étnicos indígenas da Amazônia brasileira quase 10% eram portadores crônicos, com uma média de idade de 19 anos.² Uma revisão sistemática (1972-2008) revelou que a prevalência do antígeno de superfície (HBsAg) permanece quatro vezes maior entre indígenas australianos comparados com pessoas não-indígenas.³

Os indígenas da Amazônia estão em condições de vulnerabilidade tais como migração temporária devido à falta de trabalho remunerado, promoção do turismo sexual, contrabando de migrantes, tráfico humano, deslocamento forçado devido a conflitos armados, tráfico de drogas,⁴ más condições de higiene, altas taxas de fertilidade, condições precárias de saúde e degradação ambiental.⁵ 96% das pessoas moram em comunidades rurais sem médico residente e viajam, em média, 3 horas para chegar ao posto de saúde mais próximo para receber cuidados primários.⁶

O Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) colocam o Equador no grupo de prevalência baixa-intermediária (2% - 4%) para infecção crônica pelo VHB e definem a região amazônica como uma área de alta endemicidade.⁷ No Equador, desde 2003, a vacina pentavalente tem sido administrada como parte de um programa de imunização gratuito e obrigatório assegurado pelo Ministério da Saúde do Equador; a vacinação neonatal contra o VHB (imunização ativa) foi introduzida pelo mesmo programa em 2012.⁸ Em 2015, havia 219.000 portadores do antígeno de superfície (HBsAg) no Equador.⁹

Embora as taxas exatas de vacinação sejam desconhecidas, um relatório de 2006 aponta que

apenas 28% das crianças de grupos étnicos indígenas da Amazônia (Shuar e Achuar) abaixo dos cinco anos de idade tinham recebido pelo menos uma vacinação documentada, e apenas 11% deles tinham o esquema vacinal completo.¹⁰

Perante esse contexto desconhecido, o objetivo deste estudo foi estimar os antígenos e anticorpos de soroprevalência do VHB e a cobertura da imunização ativa entre indígenas da região sul da Amazônia Equatoriana e explorar os fatores associados.

MÉTODO

Delineamento do Estudo

Um estudo transversal foi conduzido em duas comunidades indígenas amazônicas (etnia Shuar). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Internacional do Equador. Seguimos a iniciativa Strobe.

Ambiente

A população estudada está instalada no sudeste do Equador, e seu território se estende à Amazônia ao norte do Peru. O período de recrutamento foi em junho de 2015, anteriormente foram realizadas duas Assembleias Comunitárias para explicar o objetivo e a logística deste estudo.

Participantes

Foram convidadas a participar todas as pessoas que tinham pelo menos dois anos de idade. Somente pessoas que assinaram o formulário de consentimento por escrito e no caso das crianças e adolescentes que foram autorizados pelos pais e testemunhas foram recrutados.

Variáveis

Dois principais resultados foram estabelecidos, os antígenos e anticorpos de soroprevalência do VHB e a cobertura da imunização ativa. O estado sorológico foi definido de acordo com os critérios do

CDC em cinco categorias (Tabela 1).¹¹ Foi incluída também a categoria “Infecção aguda precoce pelo VHB” estabelecida seguindo os critérios da

Organização Mundial de Saúde (OMS): positivo para HBsAg e negativo para IgM anti-HBc e anticorpo de superfície da hepatite B (anti-HBs).¹²

Tabela 1 – Definições do estado sorológico do VHB.

	Antígeno de superfície da hepatite B (HBsAg)	Total de anticorpos para antígeno core da hepatite B (anti-HBc)	Anticorpo de superfície da hepatite B (anti-HBs)	Anticorpo IgM para antígeno core da hepatite B (IgM anti-HBc)
Suscetível ¹	×	×	×	–
Imune devido à infecção natural ¹	×	✓	✓	–
Imune devido à vacinação ¹	×	×	✓	–
Cronicamente infectado ¹	✓	✓	×	×
Interpretação inconclusiva ¹	×	✓	×	–
Infecção aguda precoce pelo VHB ²	✓	×	×	–

¹ Baseado nos critérios do Centros de Controle e Prevenção de Doenças.

² Baseado nos critérios da Organização Mundial de Saúde.

Os fatores analisados foram sexo, idade dividida em três grupos (2-11 anos, 12-19 anos e 20 anos ou mais) de acordo com a escolaridade e trabalho, migração temporária definida como 7-30 dias de ausência da comunidade devido a trabalho, saúde ou motivos familiares. Ademais, foi perguntado se um médico já havia comunicado o diagnóstico de hepatite B para um participante (“Hepatite B em algum momento”) e se eles já haviam sido imunizados contra o vírus (“Ter sido vacinado contra o VBH”). As pesquisas foram conduzidas em espanhol e com um tradutor nativo. Considerou-se como um fator de confusão o desconhecimento do número de doses de vacina que os participantes podem ter recebido ou se alguma sorologia havia sido feita anterior à vacinação. Para endereçar uma fonte potencial de viés, toda a população das comunidades foi convidada para participar.

Tamanho do Estudo

215 participantes foram incluídos neste estudo. A amostragem era uma amostra por conveniência. Os participantes, ou seus representantes legais, depois de assinarem um formulário de consentimento informado, e o time de pesquisa obtiveram a aprovação prévia das lideranças indígenas, o

questionário foi administrado, e as amostras de sangue foram coletadas.

Fontes de dados e Medicação

Um laboratório *in situ* foi montado para extração de sangue e separação de soro. As amostras de soro foram separadas em alíquotas, pelo menos uma por cada teste, para evitar ainda mais descongelamentos e recongelamentos repetidos, e armazenadas em *containers* refrigerados de CO₂. As amostras foram então transportadas para o laboratório central localizado em Quito, a 600 km do laboratório *in situ*, no qual o Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) foi conduzido.

As amostras de soro foram examinadas no Laboratório de Pesquisa Biomédica na Universidad Internacional del Ecuador para HBsAg, anti-HBs e IgM anti-HBc, usando um kit comercial de ensaio de imunoabsorção enzimática (Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH®) seguindo as instruções do fabricante. Para o anti-HBc, um kit de ensaio de imunoabsorção enzimática competitivo (Diagnostic Bioprobes Srl®) foi usado. Os resultados foram informados para os participantes por meio de uma nova visita às comunidades.

Análise Estatística

O estado sorológico foi analisado por sexo, idade e situação migratória com teste de Razão de Verossimilhança (TRV). A mesma análise foi conduzida para HBsAg somente. O valor-p menor que 0,05 foi considerado significativo. O Intervalo de Confiança de 95% foi usado para estimar a prevalência do estado imunológico devido à vacinação da hepatite B bem como o HBsAg. Os dados foram analisados por meio do IBM SPSS Statistics versão 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA).

RESULTADOS

O estudo compreendeu 215 participantes, dos quais 94 (43,7%) tinham entre 2 e 11 anos, 39 (18,1%) tinham de 12 a 19 anos e 82 (38,1%) tinham 20 anos ou mais. A população masculina representou 41,9% (90). 71 (34,1%) dos participantes responderam afirmativamente ter migrado, dos quais 32 (45,0%) eram homens e 39 (55,0%) mulheres.

“Hepatite B em algum momento” foi declarado por 8 (3,7%), cinco deles eram do sexo masculino. Dos 8 participantes, 7 pertenciam à faixa etária de 20 anos ou mais, e o participante restante diagnosticado com hepatite pertencia à faixa etária de 2 a 11 anos.

“Ter sido vacinado contra o VBH” foi declarado por 58 pessoas (27,0%). Dentre aquelas que

declararam ter sido vacinadas, a taxa feminino-masculino foi 1,15. Trinta (51,7%) tinham de 2-11 anos; onze (19,0%) tinham de 12-19 anos; e dezessete (29,3%) participantes que declararam ter sido vacinados tinham 20 anos ou mais.

Além disso, 116 (54,0%) participantes eram suscetíveis, e 19 (8,8%) participantes eram imunes devido à infecção natural. O estado imunológico devido à vacinação da hepatite B foi encontrado em 35 (16,3%; 95% CI 11,6-21,4), mas apenas 12 (34,3%) relataram ter recebido a vacina. Dentre os 58 participantes que declararam ter sido vacinados, 20,7% eram positivos para imunidade devido à vacinação.

A interpretação inconclusiva foi encontrada em 38 (17,7%) participantes. 4 (1,9%) eram infectados cronicamente e 3 (1,4%) com infecção aguda precoce pelo VHB. Das 8 pessoas que declararam ter sido diagnosticadas com VHB, nenhuma teve infecção crônica, aguda ou imune/infecção natural, um era positivo para imunidade devido à vacina, dois eram suscetíveis e o resto tinham interpretação inconclusiva. A distribuição do estado sorológico pelos fatores estudados é mostrada na tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição estado sorológico do VHB pelos fatores estudados.

	Susceptível (n= 116)	Imune/ Infecção Natural (n= 19)	Infectados Cronicamente (n= 4)	Aguda Precoce (n= 3)	Interpretação Inconclusiva (n= 38)	Imune devido à vacinação (n= 35)	Razão de Verossimilhança (valor-p)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Sexo							9,7 (0,08)
Masculino	55 (61,1)	4 (4,4)	1 (1,1)	1 (1,1)	11 (12,2)	18 (20,0)	
Feminino	61 (48,8)	15 (12,0)	3 (2,4)	2 (1,6)	27 (21,6)	17 (13,6)	
Idade							87,8 (0,04)
2–11	64 (68,1)	2 (2,1)	1 (1,1)	3 (3,2)	2 (2,1)	22 (23,4)	
12–19	29 (74,4)	2 (5,1)	1 (2,6)	0	2 (5,1)	5 (12,8)	
≥ 20	23 (28,0)	15 (18,3)	2 (2,4)	0	34 (41,5)	8 (9,8)	

Migração temporária							7,5 (0,19)
Não	80 (58,4)	9 (6,6)	1 (0,7)	1 (0,7)	25 (18,2)	21 (15,3)	
Sim	32 (45,1)	8 (11,3)	3 (4,2)	2 (2,8)	12 (16,9)	14 (19,7)	
Recebeu uma vacina do VHB							7,05 (0,72)
Sim	25 (43,1)	6 (10,3)	1 (1,7)	1 (1,7)	13 (22,4)	12 (20,7)	
Não	73 (57,5)	11 (8,7)	3 (2,4)	2 (1,6)	21 (16,5)	17 (13,4)	
Desconhecido	18 (60,0)	2 (6,7)	0	0	4 (13,3)	6 (20,0)	

O HBsAg foi positivo em sete (3,3%; 95% CI 0,9-7,0). Nas mulheres a prevalência foi 4,0% (5/125) e nos homens 2,2% (2/90), RV 0,55, valor-p 0,46. Nas três faixas etárias, 2,9% (1/34), 4,0% (4/99) e 2,4% (2/82) foram encontrados respectivamente, RV 0,39, valor-p 0,83. Naqueles que migraram foi prevalente em 7,0% (5/71), RV 4,20, valor-p 0,04.

DISCUSSÃO

Relatórios como os apresentados na Colômbia e Brasil existem, mas até onde sabemos, esta é a primeira pesquisa sobre a soroprevalência da hepatite B feita em indígenas na Amazônia Equatorial. Em nosso estudo encontramos que 1,9% eram serologicamente compatíveis com infecção crônica pelo VHB e é consistente com a estimativa do CDC para países de prevalência baixa-intermediária para infecção crônica pelo VHB.⁷

Países latino-americanos começaram uma vacinação universal contra hepatite B durante meados dos anos 1990. No entanto, ainda existem lacunas de conhecimento em relação à qualidade do processo de vacinação, sua cobertura e sua eficiência com o esquema vacinal neonatal e esquema de três doses em áreas de alta endemicidade como a região amazônica.^{8,10}

O governo equatoriano fornece um esquema vacinal curto de três doses para a hepatite B (ao nascer, segunda e terceira doses 2 meses depois), a cobertura registrada em 2017 foi de 57,8% para a dose neonatal.⁷ Na nossa pesquisa, os resultados combinados de vacinação levantam uma dúvida de

que a imunização tenha alcançado essa população. O estado “Suscetível” estava presente em 54,0% das amostras estudadas enquanto a Organização Pan-Americana da Saúde indica que a vacinação contra a hepatite B deveria atingir níveis de cobertura de 95,0%.

O fato de que na faixa etária de 2 a 11 anos um entre quatro apresenta resposta imune devido à vacinação (23,4%) é preocupante porque esse é o grupo que já deveria ter se beneficiado por campanhas de imunização. Da mesma forma, a faixa etária de 12 a 19 anos apresenta a proporção sorológica mais alta de casos de “Susceptibilidade”, 74,4%.

A soroprevalência mundial do HBsAg é de 3,61%.¹³ O total da prevalência do HBsAg encontrada no nosso estudo era de 7% (95% IC 1,0-6,0). Outros estudos feitos na região amazônica são inconsistentes entre si em relação à prevalência do HBsAg devido à sua vasta gama, entre menos de 1% e mais de 8%.¹⁴⁻¹⁵

Na nossa pesquisa, 2,4% de participantes de 2 a 11 anos eram portadores de HBsAg. Na região da Amazônia Colombiana, Garcia *et al.* relataram em 2018 que menos de 1% das crianças foram consideradas portadoras de HBsAg comparadas a 2% encontrado em uma pesquisa conduzida em 1999 perante cenários similares, 8 anos depois da introdução da vacina naquele país.¹⁶ O Relatório Global de Hepatite da OMS (2017) aponta isso, os primeiros cinco anos da vida constituem um período crítico para a prevenção da infecção pelo VHB e suas consequências.¹

A situação regional da hepatite B é complexa, e os resultados devem ser interpretados dependendo dos fatores tais como se as pesquisas ocorrem em cenários urbanos vs. rurais bem como o volume da amostra estudada.¹⁷

Limitações

1. A diminuta participação masculina, de certa maneira, reduz a representatividade da amostra. 2. Um fator de confusão pode ser que os participantes não sabem o número de doses que receberam da vacina de hepatite B e se havia alguma sorologia anterior a essa vacinação. 3. Essa pesquisa não inclui a quantificação da infecção pelo VHB associada ou

desenvolvimento da doença/fatores de risco, como outros tais quais F. De La Hoz *et al.*¹⁸ ou Garcia *et al.*¹⁶ incluído em suas pesquisas.

CONCLUSÃO

A soroprevalência da hepatite B em indígenas da Amazônia Equatoriana demonstrou que quem deveria ser beneficiado pela vacinação são precisamente aqueles com a menor resposta imune devido à vacinação. O estado sorológico “Suscetível” estava presente em um de dois participantes. A vigilância da hepatite B na Amazônia Equatoriana precisa ser fortalecida.

RESUMO

Introdução: A vigilância da hepatite é crucial. **Objetivo:** Propusemos a descrição da soroprevalência da infecção por hepatite B e dos fatores associados entre indígenas da Amazônia Equatoriana. **Delineamento:** Fez-se um estudo sorológico transversal em indivíduos ao longo de dois anos. Classificou-se a soropositividade de acordo com os critérios do Centros de Controle de Doenças e registraram-se sexo, idade, migração temporária, se contraiu hepatite B alguma vez na vida e vacinação prévia. **Resultados:** De 215 participantes, 50,0% eram susceptíveis (2-11 anos 68,1%), 8,8% imunes devido à infecção natural, 1,9% infecção crônica e 1,4% infecção aguda precoce pelo VHB. Oito pessoas relataram já ter sido diagnosticadas com hepatite B, nenhuma delas demonstrou infecção aguda crônica, e uma era positiva para imunidade devido à vacina. O HBsAg foi encontrado em 3,3% (95% IC 0,9-7,0) e era maior entre aqueles que migraram 7,7% (valor-p 0,04). 16,3% (95% IC 11,6-21,4) eram imunes devido à vacinação contra o VHB. Entre os 58 participantes que declararam ter sido vacinados, 20,7% apresentaram imunidade pós-vacina. **Implicações:** Participantes que deveriam ser beneficiados pela vacina são crianças. É obrigatória a avaliação oportunista da carga viral da hepatite B em indígenas da Amazônia e a orientação de medidas preventivas.

DESCRITORES

Anticorpos Anti-Hepatite B; Anticorpos Anti-Hepatite B; Saúde de Populações Indígenas; Epidemiologia.

RESUMEN

Introducción: La vigilancia de la hepatitis es crucial. **Objetivo:** Nos propusimos describir la seroprevalencia de infección por hepatitis B y factores asociados entre los pueblos indígenas de la Amazonía ecuatoriana. **Delineación:** Se realizó un estudio serológico transversal en individuos durante dos años. La seropositividad se clasificó según los criterios de los Centros para el Control de Enfermedades y se registró sexo, edad, migración temporal, haber contraído hepatitis B en algún momento de la vida y vacunación previa. **Resultados:** De 215 participantes, 50,0% eran susceptibles (2-11 años 68,1%), 8,8% inmunes por infección natural, 1,9% infección crónica y 1,4% infección aguda temprana por VHB. Ocho personas reportaron haber sido diagnosticadas ya con hepatitis B, ninguna de ellas demostró infección crónica aguda y una resultó positiva para inmunidad por la vacuna. HBsAg se encontró en 3,3% (95% CI 0,9-7,0) y fue mayor entre los que migraron 7,7% (p-valor 0,04). El 16,3% (IC 95% 11,6-21,4) eran inmunes debido a la vacunación contra el VHB. Entre los 58 participantes que declararon haber sido vacunados, el 20,7% tenía inmunidad posvacunal. **Implicaciones:** Los participantes que deberían beneficiarse de la vacuna son los niños. Es obligatoria la evaluación oportunista de la carga viral de la hepatitis B en pueblos indígenas de la Amazonía y orientación sobre medidas preventivas.

DESCRIPTORES

Anticuerpos contra a Hepatite B; Anticuerpos contra la Hepatitis B; Salud de Poblaciones Indígenas; Epidemiología.

REFERÊNCIAS

1. Te HS, Jensen DM. Epidemiology of hepatitis B and C viruses: a global overview. Clin Liver Dis [Internet]. 2010 Jul [cited 2020 Oct 10];14(1):1-21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cld.2009.11.009>
2. Cabezas C, Braga W. Hepatitis B Virus and Delta Infection: Special Considerations in the Indigenous and Isolated Riverside Populations in the Amazon Region. Clin Liver Dis [Internet]. 2020 Sep [cited 2020 Oct 10];16(3):117-22. Available from: <https://doi.org/10.1002/cld.1009>

3. Graham S, Guy RJ, Cowie B, Wand HC, Donovan B, Akre SP, et al. Chronic hepatitis B prevalence among Aboriginal and Torres Strait Islander Australians since universal vaccination: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2013 Aug [cited 2020 Oct 10];13:403. Available from: <https://doi.org/10.1071/SH18150>
4. De La Hoz F, Durán MM, Iglesias Gamarra A, Velandia MP, Rojas MC. Factores de riesgo en la transmisión de la hepatitis B en la amazonia colombiana. *Biomedica* [Internet]. 1992 Jul [cited 2020 Oct 10];12(1):5-9. Available from: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v12i1.2014>
5. Blackwell AD, Snodgrass JJ, Madimenos FC, Sugiyama LS. Life history, immune function, and intestinal helminths: Trade-offs among immunoglobulin E, C-reactive protein, and growth in an Amazonian population. *Am J Hum Biol* [Internet]. 2010 Dez [cited 2020 Oct 10];22(6):836-48. Available from: <https://doi.org/10.1002/ajhb.21092>
6. Jokisch BD, McSweeney K. Assessing the potential of indigenous-run demographic/health surveys: the 2005 Shuar survey, Ecuador. *Human Ecology* [Internet]. 2011 Jul [cited 2020 Oct 10];39(5):683-98. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10745-011-9419-6>
7. Brunette GW. *CDC Yellow Book 2018: health information for international travel*. Oxford: University Press; 2017.
8. Ropero AM, Danovaro-Holliday MC, Andrus JK. Progress in vaccination against hepatitis B in the Americas. *J Clin Virol* [Internet]. 2005 Jul [cited 2020 Oct 10];34:14-9. Available from: [https://doi.org/10.1016/s1386-6532\(05\)80029-0](https://doi.org/10.1016/s1386-6532(05)80029-0)
9. World Health Organization, World Health Organization, Global Hepatitis Programme. *Global hepatitis report, 2017* [Internet]. 2017 [cited 2020 Oct 11]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255016/1/9789241565455-eng.pdf?ua=1>
10. Jokisch BD, McSweeney K. Informe sobre los Resultados del Diagnóstico de la Situación de Salud y de los Servicios de Salud de las Nacionalidades Shuar y Achuar FICSH-FIPSE-FINAE 2005 [Internet]. University of Ohio, Ohio State University; 2007. Available from: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=55478>
11. Centers for Disease Control and Prevention M. Updated CDC Recommendations for the Management of Hepatitis B Virus-Infected Health-Care Providers and Students. 2012 Jul; 61(RR-3).
12. World Health Organization. *Global Hepatitis Report. WHO/CDS/CSR/LYO/2002.2:Hepatitis B* [Internet]. Department of Communicable Diseases Surveillance and Response; 2002. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67746/WHO_CDS_CSR_LYO_2002.2_HEPATITIS_B.pdf;jsessionid=BDA0D1EE747696B3EE09E941F0F34208?sequence=1
13. Schweitzer A, Horn J, Mikolajczyk RT, Krause G, Ott JJ. Estimations of worldwide prevalence of chronic hepatitis B virus infection: a systematic review of data published between 1965 and 2013. *Lancet* [Internet]. 2015 Jul [cited 2020 Oct 10];386(10003):1546-55. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61412-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61412-X)
14. Chang MS, Nguyen MH. Epidemiology of hepatitis B and the role of vaccination. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* [Internet]. 2017 Jan [cited 2020 Oct 10];31(3):239-47. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2017.05.008>
15. Nayagam S, Thursz M, Sicuri E, Conteh L, Wiktor S, Low-Beer D, et al. Requirements for global elimination of hepatitis B: a modelling study. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2016 Feb [cited 2020 Oct 10];16(12):1399-408. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30204-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30204-3)
16. Garcia D, Porras A, Mendoza AR, Alvis N, Navas MC, De La Hoz F, et al. Hepatitis B infection control in Colombian Amazon after 15 years of hepatitis B vaccination. Effectiveness of birth dose and current prevalence. *Vaccine* [Internet]. 2018 Jul [cited 2020 Oct 10];36(19):2721-6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.11.004>
17. Zampino R, Boemio A, Sagnelli C, Alessio L, Adinolfi LE, Sagnelli E, et al. Hepatitis B virus burden in developing countries. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2015 Nov [cited 2020 Oct 10];21(42):11941-53. Available from: <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i42.11941>
18. De la Hoz F, Perez L, de Neira M, Hall AJ. Eight years of hepatitis B vaccination in Colombia with a recombinant vaccine: factors influencing hepatitis B virus infection and effectiveness. *Intern J Infect Dis* [Internet]. 2008 Jul [cited 2020 Oct 10];12(2):183-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2007.06.010>

COLABORAÇÕES

NRS: Contribuições substanciais na concepção ou delineamento do trabalho; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do manuscrito. AF: Contribuições substanciais na análise e interpretação dos dados; na redação do manuscrito, na sua revisão crítica e formatação. LA: Contribuições substanciais na concepção ou delineamento do trabalho; na coleta, análise laboratorial e interpretação dos dados. NMB: Contribuições substanciais na coleta, análise laboratorial e interpretação dos dados. CM: Contribuições substanciais na concepção ou delineamento do trabalho; na interpretação dos dados. RD: Contribuições substanciais na interpretação dos dados; na redação do artigo; e em uma revisão crítica na versão final a ser publicada. MM: Contribuições substanciais no delineamento do trabalho; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do artigo. Todos os autores concordam e se responsabilizam pelo conteúdo dessa versão do manuscrito a ser publicada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Lizeth Cifuentes, Gabriela León, Paola Lecaro e Carlos Sandoval pelo trabalho em campo da pesquisa.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Os dados que sustentam os achados desta pesquisa estão disponíveis com o autor correspondente, NRS, mediante solicitação razoável.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Universidad Internacional del Ecuador, bolsa 2015.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesses a declarar.