

Seroprevalencia de hepatitis B en población adulta de un distrito de Cajamarca

Seroprevalence of hepatitis B in adult population of a district of Cajamarca

Lucía Albán Fernández^{1,a}, Martín Albán Olaya^{2,3,b}, Nicolás López Chegne^{3,c}, Dalila Rabanal Becerra^{5,c}, Violeta Araujo Salazar^{4,b}, Katia Cabrera Huamán^{3,b}

¹ Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina Humana, Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

² Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.

³ Servicio de Gastroenterología, Hospital Regional Docente de Cajamarca. Cajamarca, Perú.

⁴ Servicio de Patología clínica, Hospital Regional Docente de Cajamarca. Cajamarca, Perú.

⁵ Hospital EsSalud Cajamarca. Cajamarca, Perú.

^a Médico cirujano, ^b médico gastroenterólogo, ^c médico patólogo

Recibido: 03/11/2021 - Aprobado: 01/03/2021

DOI: Lucía Albán Fernández: <https://orcid.org/0000-0002-5694-9157>, Martín Albán Olaya: <https://orcid.org/0000-0001-5815-6735>, Nicolás López Chegne: <https://orcid.org/0000-0001-6480-1235>, Dalila Rabanal Becerra: <https://orcid.org/0000-0002-1483-9099>, Violeta Araujo Salazar: <https://orcid.org/0000-0002-9814-2829>, Katia Cabrera Huamán: <https://orcid.org/0000-0001-7875-7669>

RESUMEN

Introducción: La hepatitis B es una enfermedad transmisible, se estima que globalmente más de dos mil millones de habitantes del mundo han sido infectados por el virus de la hepatitis B (VHB), de los cuales 350 millones son portadores crónicos del antígeno de superficie de la hepatitis B (AgsHB). En el Perú, se han detectado zonas hiperendémicas en la selva del país. Esta infección crónica es una causa de cirrosis y cáncer de hígado. Cajamarca es el tercer departamento con más altos índices de cáncer de hígado y vías biliares del país. Celendín es un distrito ubicado en Cajamarca, que colinda con zonas hiperendémicas de la selva, y mantiene un elevado contacto con esta por comercio y turismo. No se han realizado estudios previos de este virus en esta población cajamarquina. **Objetivo:** Determinar si existe una alta seroprevalencia del HVB en población adulta del distrito de Celendín-Cajamarca. Evaluar la protección inmunológica de la población hacia este virus. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio transversal en 404 pobladores del distrito de Celendín, en los que se tomó una muestra de sangre venosa para buscar AgsHB, y anticuerpo del mismo (Anti-HBs), ambos mediante técnica ELISA, además se aplicó una encuesta que incluía factores sociodemográficos y factores de riesgo asociados. **Resultados:** se obtuvo que 1,24% (n=5) pobladores asintomáticos fueron positivos para AgsHB. Se asoció a la positividad del antígeno la edad mayor a 65 años. Un 67% de la población incluida no poseen niveles protectores de Anti-HBs, de los que un 10% refirió estar vacunado. **Conclusiones:** Existe una baja seroprevalencia del HVB en la población del distrito de Celendín - Cajamarca en el 2018. Más de la mitad de la población no posee protección para este virus, muchos incluso estando vacunados.

Palabras clave: Hepatitis B; Prevalencia; Perú (fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Introduction: Hepatitis B is a transmissible disease, it is estimated that globally more than two billion people in the world have been infected with hepatitis B virus, of which 350 million are chronic carriers of hepatitis B surface antigen, and this chronic infection causes cirrhosis and liver cancer. In Peru, hyperendemic zones have been detected in the country's jungle. Cajamarca is the third department with the highest rates of liver and bile duct cancer. Celendín is a district located in Cajamarca, which borders the jungle, and maintains a high contact with it for trade and tourism. There have been no previous studies of this virus in Cajamarca's population. **Objective:** to determine if there is a high seroprevalence of the hepatitis B virus in the adult population of the Celendín-Cajamarca district, in 2018. **Material and methods:** a cross-sectional study was carried out in 404 inhabitants of the Celendín district: a venous blood sample was taken to search for hepatitis B surface antigen and antibody, both by ELISA technique, and a survey was applied which included sociodemographic factors and associated risk factors. **Results:** it was obtained that 1.24% (n=5) asymptomatic habitants were positive for the surface antigen of hepatitis B. The age over sixty five years was associated with the antigen positivity. 67.86% of the population included, do not have protective levels of antibodies against the hepatitis B virus, of which 10% even refer to being vaccinated. **Conclusions:** there is a low seroprevalence of the hepatitis B virus in the population of the district of Celendín-Cajamarca in 2018. More than half of the population does not have protection for this virus, many even when vaccinated.

Keywords: Hepatitis B; Prevalence; Peru (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La hepatitis B es una infección hepática transmisible, causada por un virus del mismo nombre, un *Hepadnavirus* complejo, con capacidad cancerígena^(1,2), de alto

índice de transmisibilidad en fluidos^(2,3); el VHB es más infeccioso que el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en 55 veces, y en 38 veces más que el virus de la hepatitis C^(4,5). Su vía de transmisión principal es sexual, (forma principal de transmisión, sobre todo en áreas

Citar como: Albán Fernández L, Albán Olaya M, López Chegne N, Rabanal Becerra D, Araujo Salazar V, Cabrera Huamán K. Seroprevalencia de hepatitis B en población adulta de un distrito de Cajamarca. Rev Gastroenterol Peru. 2021;41(1):16-20

de baja endemicidad ⁽²⁾; sin embargo, también puede darse por contacto directo con sangre infectada ^(2,3) (venopunciones, transfusiones sanguíneas, heridas), por lo que constituye un importante riesgo laboral para los profesionales sanitarios ⁽⁴⁾. También se transmite en forma vertical en zonas de alta endemicidad, y horizontal (saliva) ⁽⁶⁾ en zonas de endemicidad intermedia. Puede comportarse de forma aguda, o perpetuarse en el tiempo, conduciendo a cirrosis hepática y hepatocarcinoma ^(2,7,8).

Se estima que globalmente más de dos mil millones de habitantes han sido infectados por VHB, de los cuales 350 millones son portadores crónicos del antígeno de superficie de la hepatitis B (AgsHB) ⁽⁹⁾. La seroprevalencia del AgsHB en el mundo se clasifica en tres niveles, siendo de alta prevalencia si es mayor al 7%, mediana entre 2 a 7% y baja menor al 2% ^(9,10). La prevalencia mundial promedio de portadores de HBsAg se estima en el 3,6% ⁽⁹⁾. El Perú es catalogado como país de mediana endemicidad para el HVB ⁽¹⁰⁻¹³⁾.

En el Perú, dos estrategias incluyen a esta enfermedad: la Estrategia Nacional Sanitaria de prevención y control de ITS, VIH/SIDA y hepatitis B ⁽¹³⁾, enfocada a la detección precoz y reporte de casos, y la Estrategia Nacional de Inmunizaciones, que está vinculada a la prevención de dicha infección. La norma técnica NTS N° 92-MINSA/DGSP-V.01: "Norma Técnica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la hepatitis viral B en el Perú" fue emitida en el año 2011, y a partir de esta, diversas acciones nacionales han apuntado a la disminución de la enfermedad, así como a la prevención de la misma, con la vacunación ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

Cajamarca es una ciudad del norte de Perú. En el 2015, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la catalogaron como el departamento de mayor pobreza extrema del Perú ^(18,19). Además, en el 2011, Cajamarca fue la tercera región en el país con la más alta tasa de cáncer de hígado y vías biliares ⁽²⁰⁻²²⁾.

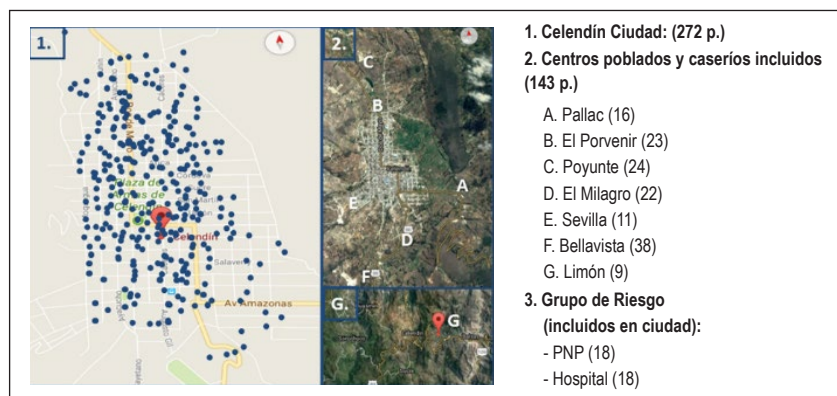
Celendín es una provincia del departamento de Cajamarca que, a su vez, contiene al distrito del mismo nombre, con aproximadamente 17 mil habitantes; colinda con la Amazonía Peruana (a 57 km de distancia ⁽²³⁾), y es parte de la Cuenca del Marañón ⁽²⁴⁾. En la selva colindante la endemicidad del VHB está entre media y alta con prevalencias desde 2,5% en la población de Iquitos, hasta el 20% en población nativa ^(12,22). Existen áreas donde 82,9% de los indígenas estudiados presentan marcadores serológicos para VHB y 17,1% es considerado portador asintomático de VHB ⁽¹²⁾.

La presente investigación se realizó con el objetivo principal de determinar la seroprevalencia del AgsHB en población adulta del distrito de Celendín, en el año 2018. Hay que señalar que no existen estudios de seroprevalencia del HVB en la población cajamarquina, ni tampoco estudios de rendimiento de la vacunación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo tipo transversal de diseño poblacional. La población de estudio, fue la población adulta mayor o igual a 18 años del distrito de Celendín, con una población de 18 349 habitantes ⁽²⁵⁾. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia por conglomerados, en distintos centros poblados del distrito, escogidos al azar. El tamaño de muestra fue de 404 habitantes (95% nivel de confianza, 5% margen de error). La distribución de la muestra tomada fue como muestra el mapa del distrito de Celendín (Figura 1). Las localidades que se incluyeron fueron: El Milagro, Porvenir, Poyunte, Bellavista, Limón, Sevilla y Celendín (ciudad).

Los criterios de inclusión fueron: ser poblador adulto, ser residente en Celendín en los últimos 6 meses, tener su documento nacional de identidad (DNI) al momento de la evaluación, clínicamente ser asintomático y sin comorbilidades, y que acepte ser parte del estudio mediante consentimiento informado escrito. Los



Fuente: Encuesta "Seroprevalencia de Hepatitis viral B en una población adulta del distrito de Celendín - Cajamarca en el 2018".

Figura 1. Distribución del muestreo por conglomerados.

criterios de exclusión fueron: mal llenado de encuesta aplicada, deterioro de la muestra serológica o muestra sanguínea insuficiente.

Se contó con la coordinación y aprobación de la oficina de Epidemiología de la Dirección General de Salud de Cajamarca y el Hospital de Apoyo de Celendín, fue importante también el servicio de los promotores de salud y el apoyo de autoridades locales: como la Policía Nacional del Perú (PNP)– Celendín y el párroco de la ciudad.

Se realizó un estudio piloto previo, para validar la encuesta y su aceptación. La encuesta se aplicó previa charla sobre Hepatitis B, con información simple y relevante para el poblador. La encuesta fue aplicada por personal de salud capacitado.

Se tomó 5 cc de muestra de sangre venosa de cada paciente, luego fue centrifugada por 5 minutos a 3 200 rpm en un laboratorio, por personal capacitado y supervisión de los investigadores. Se procedió a la separación del suero en microviales, dos por cada muestra, uno para AgsHB y otro para el anticuerpo Anti-HBs. Se mantuvo la cadena de frío para el transporte (2 a 8°C) hasta el laboratorio de patología clínica del Hospital Regional de Cajamarca; en donde se procesaron las muestras tanto para el AgsHB como para Anti-HBs, mediante la técnica de “ELISA a doble Sándwich”, mediante un sistema automatizado Autoplex ELISA Analyser fabricado por Monobind Inc. Se procesaron en grupos de 90 muestras por proceso. Cada proceso tomó aproximadamente 2 horas.

Los resultados que fueron positivos para el AgsHB, fueron vueltos a procesar una segunda vez, así como también los que resultaron indeterminados. Solo se informaron como positivos las muestras que no tenían hemolisis y que dos veces fueron positivos. En cuanto al Anti-HBs, se midió la cantidad de anticuerpo mediante una curva de calibración, sometida a cálculo logarítmico, para aumentar la precisión del resultado. Los niveles fueron informados en mIU/ml. Se consideró como valor protector mayor a 10 mIU/ml.

Tanto para el AgsHB como para el Anti-HBs se utilizó el kit diagnóstico Wantai – Hep.BV correspondiente, fabricados por la empresa Beijing Wantai Biological Pharmacy Enterprice, ubicada en China.

Se realizó el análisis descriptivo de las variables socio-demográficas, de las respuestas recolectadas por los encuestadores, para cada integrante de la muestra, mediante porcentajes, proporciones y promedios. Consideramos un nivel de confianza del 95% y un p valor significativo <0,05. Se estimó el porcentaje de positividad para AgsHB y el porcentaje de protegidos para este virus. Se calculó odds ratio (OR) para hallar asociación entre los factores de riesgo

incluidos y la positividad al AgsHB. Todos los datos fueron analizados usando el paquete estadístico SPSS versión 24 para Windows.

Aspectos éticos

La ficha de recolección de datos y la ficha del consentimiento informado fue aprobada por el comité de ética del Hospital Regional de Cajamarca. La entrega de resultados concluido el estudio fue de forma personal y se dio orientación a los que tenían sus resultados positivos.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 404 pobladores; de los que 69,3% fueron mujeres (n=280) y 30,7% fueron varones (n=124). En cuanto a edades el promedio de edades fue de 46,21 años: 10,64% (n=43) fueron jóvenes de 18 a 25 años, 29,39% (n=147) estuvo constituida por adultos de 26 a 45 años, un 37,13% (n=150) por adultos de 46 a 65 años, y un 15,84% (n=64) por mayores a 65 años. Todos los factores sociodemográficos considerados en la encuesta, se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Aspectos sociodemográficos de la población.

Grupo	n	%
Sexo		
Masculino	124	30,7
Femenino	280	69,3
Edad		
18-25 años	43	10,6
26-35 años	75	18,6
36-45 años	72	17,8
46-55 años	80	19,8
56-65 años	70	17,3
Más de 65 años	64	15,9
Grado de instrucción		
Superior	208	51,5
Secundaria	64	15,8
Primaria	107	26,5
Analfabeto	25	6,2
Tiempo de permanencia en el distrito		
De 6 a 12 meses	98	24,3
de 13 a 24 meses	61	15,1
de 25 a 48 meses	127	31,4
Más de 48 meses	118	29,2
Número de integrantes de familia		
1 miembro (vive solo)	26	6,4
2 miembros	43	10,6
3 miembros	79	19,6
4 miembros	101	25,0
5 miembros	48	11,9
Más de 5 miembros	107	26,5

Tabla 2. Distribución por edad y sexo según presencia de Ags-HB.

Factor	Negativo		Positivo	
	n	%	n	%
Sexo				
Masculino	122	30,20	2	0,50
Femenino	277	68,56	3	0,74
Edad				
18 a 25	43	10,64	0	0,00
26 a 35	74	18,32	1	0,25
36 a 45	72	17,82	0	0,00
46 a 55	80	19,80	0	0,00
56 a 65	69	17,08	1	0,25
Más de 65	61	15,10	3	0,74

La seroprevalencia del HVB en la población adulta del distrito de Celendín en el año 2018 medida por la positividad al AgsHB resultó ser 1,24% (n=5), es decir, de baja endemicidad. De esta población el 60% (n=3) fueron mujeres, y el 40% (n=2) varones. El 20% (n=1) tenía entre 26 a 35 años, mientras que el 80% (n=4) era de 56 años o más (Tabla 2).

En cuanto al anticuerpo en contra del antígeno de superficie del HVB (Anti-HBs), se halló que 67 % de la población, incluyendo 55% (n=224) sin Anti-HBs y un 12% (n=50) con títulos insuficientes de Anti-HBs menores a 10 mIU/ml, mientras que el 32,18% (n=130) están protegidos por buenos títulos de anticuerpo (Tabla 3), algunos con valores muy alto de más de 100mIU/ml en un 23,7% (n=96).

DISCUSIÓN

La seroprevalencia del virus de la hepatitis B medido mediante la presencia del AgsHB en la población adulta del distrito de Celendín - Cajamarca en el 2018 es de 1,24%, lo que significa que la seroprevalencia es baja. Si analizamos proporcionalmente según género, la seroprevalencia del virus en la población femenina sería 1,08% (3/277), mientras que para la masculina sería 1,63% (2/122). Con esto podemos notar que a pesar de haberse incluido menos varones que mujeres en el estudio, mayor es la seroprevalencia en este grupo. La diferencia de la mayor prevalencia en la población masculina que femenina no alcanza significancia estadística (OR 1,51 IC: 95% 0,25-9,17), por lo que no se asocia el sexo masculino a la positividad del AgsHB. Cabezas, en su estudio denominado *Hiperendemicidad de hepatitis viral B y delta en pueblos indígenas de la amazonía peruana* (12), tampoco halló diferencia entre sexos, con significancia estadística.

Tabla 3. Distribución por edad y sexo de los niveles de Anti-HBs.

Factor	0		2,5 A 10		10 a 100		Más de 100	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo								
Masculino	65	16,09	14	3,47	8	1,98	37	9,16
Femenino	159	39,36	36	8,91	26	6,44	59	14,60
Edad								
18 a 25	4	0,99	9	2,23	9	2,23	21	5,20
26 a 35	38	9,41	4	0,99	8	1,98	25	6,19
36 a 45	34	8,42	13	3,22	6	1,49	19	4,70
46 a 55	43	10,64	12	2,97	7	1,73	18	4,46
56 a 65	50	12,38	8	1,98	2	0,50	10	2,48
Más de 65	55	13,61	4	0,99	2	0,50	3	0,74

En cuanto a edades, la seroprevalencia de HVB en personas mayores a 65 años (adultos mayores) es notoriamente mayor, alcanzando un 4,91% (3/61), a pesar de que la mayoría de población muestreada no pertenece a este grupo: el promedio de edades fue de 46 años, y la población adulta mayor solo representa el 15,84% de la muestra total. Al calcular el odds ratio para mayores a 65 años tenemos que es estadísticamente significativo la edad mayor a 65 años (OR 8,31 IC95%: 1,36-50,78), por lo que podemos afirmar que la edad mayor a 65 años está 8,31 veces más asociado a la positividad del AgsHB, que los menores a esta edad. En el estudio de El Khouri et al., realizado en el 2010 (26), en una comunidad brasileña de la selva amazónica, también se halló mayor presencia del virus HVB con mayor edad. Por otro lado, Morales, en el 2017, en su estudio de hepatitis viral realizado en donantes de banco de sangre de un hospital de Lima Metropolitana, asoció la edad mayor a 50 años con la positividad del antígeno de superficie de la hepatitis B (17).

Más de la mitad de la población no está protegida contra el virus (67%). La medición de Anti-HBs no es una prueba que se realice a menudo; valora la efectividad de la vacuna contra HVB, Incluso si analizamos un subgrupo dentro de la población general (n=18), de trabajadores de salud, donde solo el 50% tenía títulos protectores para el virus, un 16,67% (n=3) tuvieron anticuerpos debajo del nivel de protección, y el 33,33% (n=6) no tenían anticuerpos.

En conclusión, la seroprevalencia del virus de la hepatitis B medido por la presencia del AgsHB en la población adulta del distrito de Celendín - Cajamarca en el 2018 es de 1,24%, una seroprevalencia baja.

La edad mayor a 65 años fue significativamente asociada a la positividad del AgsHB (OR 8,31 IC95%: 1,36-50,78).

Más de la mitad de la población no está protegida contra el virus (67%), de los que 10,22% refieren fueron vacunados con 3 dosis, probablemente hace más de 5 años, por lo que no se evidencia su protección.

Declaración de conflictos de interés: Los autores no declaran ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: Autofinanciado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Trépo C, Chan H, Lok A. Hepatitis B virus infection. *Lancet*. 2014;384(9959):2053-63. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60220-8.
- Kuo A, Guish R. Chronic Hepatitis B infection. *Clin Liver Dis*. 2012;16(2):347-69. doi: 10.1016/j.cld.2012.03.003.
- Saeed U, Waheed Y, Ashraf M. Hepatitis B and hepatitis C viruses: a review of viral genomes, viral induced immune responses, genotypic distributions and worldwide epidemiology. *Asian Pac J Trop Dis*. 2014;4(2):88-96. doi: 10.1016/S2222-1808(14)60322-4.
- Cabezas C. Informes especiales: Epidemiología de la hepatitis viral B en el Perú. Instituto Nacional de Salud. *Bol Inst Nac Salud (Perú)*. 2010;16(1-2):9.
- Lavanchy D. Hepatitis B virus epidemiology, disease burden, treatment, and current and emerging prevention and control measures. *J Viral Hepat*. 2004;11(2):97-107. doi: 10.1046/j.1365-2893.2003.00487.x.
- Villarejos VM, Visona KA, Gutierrez A, Rodriguez A. Role of saliva, urine and feces in the transmission of type B hepatitis. *N Engl J Med*. 1974;291(26):1375-78. doi: 10.1056/NEJM197412262912602.
- Boni C, Fiscaro P, Valdatta C, Amadei B, Di Vincenzo P, Giuberti T, et al. Characterization of hepatitis B virus (HBV)-specific T-cell dysfunction in chronic HBV infection. *J Virol*. 2007;81:4215-25. doi: 10.1128/JVI.02844-06.
- Seeger C, Mason W. Molecular biology of hepatitis B virus infection. *J Virol*. 2015;479-480:672-86. doi: 10.1016/j.virol.2015.02.031.
- World Health Organization. Global hepatitis report 2017 [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [citado el 15 de setiembre de 2020]. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255016/1/9789241565455-eng.pdf?ua=1>
- Vildósola H, Farfán G, Colan E, Delgado G, Mendoza L, Pineda R, et al. Prevalencia del antígeno de superficie del virus de hepatitis B en población general de costa, sierra y selva del Perú: reporte preliminar. *Rev Gastroenterol Peru*. 1990;10:96-101.
- Méndez M, Arce M, Kruger H, Sánchez S. Prevalencia de marcadores serológicos de hepatitis vírica en diversos grupos de población del Perú. *Bol Ofic Sanit Panam*. 1989;106:127-38.
- Cabezas C, Suárez M, Romero G, Carrillo C, García MP, Reátegui J, et al. Hiperendemicidad de hepatitis viral B y delta en pueblos indígenas de la Amazonía peruana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2006;23(2):114-22. doi: 10.17843/rpmesp.2006.232.1071.
- Escudero Quintana A. Día Mundial de la Hepatitis 2015: Prevenir la hepatitis, actuar ya. *Bol Epidemiol (Lima)*. 2015;24(24):478-9.
- World Health Organization. Prevention and control of hepatitis B in the community. Communicable Diseases Series. Geneva: WHO; 1996.
- Cabezas C, Gotuzzo E, Escamilla J, Philips I. Prevalencia de marcadores serológicos de hepatitis virales A, B y delta en escolares aparentemente sanos de Huanta. *Rev Gastroenterol Peru*. 1994;14(2):123-34.
- Cabezas Sánchez C, Trujillo Villarroel O, Zavaleta Cortijo C, Culqui Lévano D, Suarez Jara M, Cueva Maza N, et al. Prevalencia de la infección por el virus de hepatitis B en niños menores de 5 años de comunidades indígenas de la Amazonía peruana posterior a intervenciones mediante inmunización. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2014;31(2):204-10. doi: 10.17843/rpmesp.2014.312.36
- Morales J, Fuentes J, Delgado C, Matta H. Marcadores de infección de hepatitis viral en donadores de sangre de un hospital nacional de Lima metropolitana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2017;34(3):466-71. doi: 10.17843/rpmesp.2017.343.2503.
- APRISABAC. Vigencia de la atención primaria de salud en procesos de modernización del sector salud: Experiencia del Proyecto APRISABAC en Cajamarca – Perú (1991– 1997). Cajamarca: APRISABAC; 1998.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Registro de indicadores de pobreza, año 2015. Lima: INEI; 2015.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Situación y Perspectivas de la Mortalidad por Sexo y Grupos de Edad, Nacional y por Departamentos, 1990-2025. Lima: INEI; 2010.
- Ministerio de Salud del Perú. Dirección General de Epidemiología. Análisis de la situación del cáncer en el Perú, 2013. Lima: MINSA; 2013.
- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, Ministerio de Salud del Perú. Hepatitis B según departamentos Perú años 2000 – 2016 y 2017 [Internet]. Lima: MINSA; 2017 [citado el 15 de setiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2017/SE09/hepatitisb.pdf>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú. Cajamarca: camino al Desarrollo. Lima: MTC; 2016.
- Ordoñez J. Evaluación y caracterización hidrológica en la región Cajamarca. Cajamarca: Gobierno Regional Cajamarca; 2008.
- Dirección Regional de Salud de Cajamarca. Población Regional diciembre 2017 [Internet]. Cajamarca: Diresa Cajamarca; 2017 [citado el 15 de setiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.diresacajamarca.gob.pe/portal/mn/668>
- El Khouri M, Cordeiro Q, Luz DA, Duarte LS, Gama ME, Corbett CE. Endemic hepatitis B and C virus infection in a Brazilian eastern Amazon region. *Arq Gastroenterol*. 2010;47(1):35-41. doi: 10.1590/s0004-28032010000100007.

Correspondencia:

Martín Albán Olaya.
E-mail: halban@unc.edu.pe