

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>

Lactato deshidrogenasa como indicador de preeclampsia en pacientes embarazadas

Lactate dehydrogenase as an indicator of preeclampsia in pregnant patients

Lactato desidrogenase como indicador de pré-eclâmpsia em gestantes

Pamela Priscila Parrales-Pincay ^I
parrales-pamela2242@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9135-528>

Roberth Olmedo Zambrano-Santos ^{II}
Zambrano-roberth@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4072-4738>

Correspondencia: parrales-pamela2242@unesum.edu.ec

* **Recepción:** 22/09/2022 * **Aceptación:** 12/10/2022 * **Publicación:** 26/11/2022

1. Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Instituto de Posgrado, Facultad de Ciencias de la Salud, Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
2. Licenciado en Ciencias de la Educación, Máster en Desarrollo Educativo, Máster en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales, Doctor en Ciencias de la Educación, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Canciller del Instituto Superior Universitario Portoviejo desde el Año 1996, Docente de la UNESUM desde su Creación en el Año 2001, Actualmente Docente de la Carrera de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud, Ecuador.

Resumen

El siguiente artículo científico tiene como objetivo analizar Lactato Deshidrogenasa como indicador de preeclampsia en pacientes ginecológicas mediante revisión bibliográfica, se empleó como estrategia de búsqueda la revisión de artículos científicos en bases de datos como: PudMed, Scielo, Scopus, Web of Science, Elseiver, Schoolar, entre los años 2017-2022 en plataformas en inglés y español. Se realizó una revisión bibliográfica de diferentes autores, obtener como resultado un aporte significativo y así tener un acercamiento para el desarrollo de futuras investigaciones. Teniendo en cuenta que la preeclampsia es una enfermedad de origen desconocido y multifactorial cuyo tratamiento definitivo es el parto, además de caer repercusiones sobre la madre y el recién nacido, es motivo de hospitalizaciones prolongadas y repercusiones económicas. Este trastorno hipertensivo multisistémica exclusivo del ser humano complica aproximadamente el 10% de todos los embarazos, constituye una de las principales causas de muerte materna de causa obstétrica y es responsable de una alta morbimortalidad fetal. Se realizó un estudio de tipo fue transversal retrospectivo de nivel descriptivo-explicativo, documentando a través de una revisión bibliográfica. Los artículos científicos demostraron que los niveles de Lactato Deshidrogenasa en mujeres preeclámplicas en Latinoamérica fue superior a 600UI/L así como también que los países con mayor incidencia son México y Venezuela, dejando en evidencia que si existe una relación directa entre la elevación de dicha proteína y el padecimiento de preclamsia en el embarazo, la cual se manifiesta a partir de la semana 20 de gestación.

Palabras clave: Deshidrogenasa Láctica; Preeclampsia; Embarazo.

Abstract

The following scientific article aims to analyze Lactate Dehydrogenase as an indicator of preeclampsia in gynecological patients through a bibliographic review, the review of scientific articles in databases such as: PudMed, Scielo, Scopus, Web of Science, Elseiver, was used as a search strategy. Schoolar, between the years 2017-2022 on platforms in English and Spanish. A bibliographic review of different authors was carried out, obtaining as a result a significant contribution and thus having an approach for the development of future research. Taking into account that preeclampsia is a disease of unknown and multifactorial origin whose definitive

treatment is childbirth, in addition to having repercussions on the mother and the newborn, it is the reason for prolonged hospitalizations and economic repercussions. This uniquely human multisystem hypertensive disorder complicates approximately 10% of all pregnancies, is one of the leading causes of obstetric maternal death, and is responsible for high fetal morbidity and mortality. A retrospective cross-sectional study of a descriptive-explanatory level was carried out, documenting it through a bibliographic review. The scientific articles showed that the levels of Lactate Dehydrogenase in preeclamptic women in Latin America was higher than 600UI/L as well as that the countries with the highest incidence are Mexico and Venezuela, leaving evidence that there is a direct relationship between the elevation of said protein and suffering from preeclampsia in pregnancy, which manifests from the 20th week of gestation.

Keywords: Lactic dehydrogenase; preeclampsia; Pregnancy.

Resumo

O seguinte artigo científico tem como objetivo analisar a Lactato Desidrogenase como indicador de pré-eclâmpsia em pacientes ginecológicas através de uma revisão bibliográfica, foi utilizada como estratégia de busca a revisão de artigos científicos em bases de dados como: PudMed, Scielo, Scopus, Web of Science, Elseiver .Schoolar, entre os anos 2017-2022 nas plataformas em inglês e espanhol. Foi realizada uma revisão bibliográfica de diferentes autores, obtendo como resultado uma contribuição significativa e tendo assim um direcionamento para o desenvolvimento de pesquisas futuras. Levando em consideração que a pré-eclâmpsia é uma doença de origem desconhecida e multifatorial cujo tratamento definitivo é o parto, além de repercutir na mãe e no recém-nascido, é motivo de internações prolongadas e repercussões econômicas. Este distúrbio hipertensivo multissistêmico exclusivamente humano complica aproximadamente 10% de todas as gestações, é uma das principais causas de morte materna obstétrica e é responsável por alta morbidade e mortalidade fetal. Realizou-se um estudo transversal retrospectivo de nível descritivo-explicativo, documentando-o por meio de revisão bibliográfica. Os artigos científicos mostraram que os níveis de lactato desidrogenase em mulheres com pré-eclâmpsia na América Latina foram superiores a 600UI/L, bem como que os países com maior incidência são o México e a Venezuela, deixando evidências de que existe uma relação direta entre a elevação dos referidos proteína e sofre de pré-eclâmpsia na gravidez, que se manifesta a partir da 20ª semana de gestação.

Palavras-chave: Desidrogenase láctica; pré-eclâmpsia; Gravidez.

Introducción

La preeclampsia se caracteriza por la elevación de la presión arterial (por encima de 120/80 o más de 30mmHg) desde las fases tempranas del embarazo hasta el parto, y afectación renal (con proteinuria), esto usualmente ocurre posterior a la semana 20. Cuando se dan datos de proteinuria, hipertensión y convulsiones (con o sin coma) se denomina eclampsia, y es una emergencia obstétrica que pone en peligro la vida de la madre y del producto (Ruiz Delgado, 2019).

Diferentes pruebas de laboratorio se han utilizado en busca de un indicador para el diagnóstico de la preeclampsia, entre los indicadores de laboratorio destaca la determinación de lactato deshidrogenasa (LDH). Las concentraciones de LDH pueden ser utilizadas para determinar la extensión de la muerte celular y por lo tanto la severidad de la enfermedad, también puede ser útil para el diagnóstico y la toma de decisiones con relación a las estrategias de manejo del síndrome hipertensivo del embarazo (Vargas García A, Reyna Villasmil E, Mejia Montilla J, Reyna Villasmil N, Santos Bolívar J, Fernández RA., 2016).

Actualmente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) estiman que cerca de 585,000 mujeres mueren cada año debido a complicaciones relacionadas con el embarazo, parto o puerperio. Muchas logran recuperarse, aunque pueden mantener discapacidades por el resto de sus vidas, con la consecuente afectación en cuanto a sus esferas motivacionales, sexuales y sociales (Montero, Oliva, Merlan, & Iván Fernández Cabrera, 2020).

La preeclampsia está fuertemente relacionada con el incremento de peso materno antes de la gestación. Y este estudio relaciona el incremento de peso aun después de terminado el embarazo. De las complicaciones podemos mencionar que aparecen en forma repentina y no existen marcadores fiables para controlarlas, a pesar del control prenatal Respecto a la asociación del índice de masa corporal con la preeclampsia se encontró una asociación estadísticamente significativa entendiéndose que el IMC normal es un factor protector estadísticamente significativo. (Fernandez Alcaraz DA, García Bailón AM, Millán Alanís JM, Gutiérrez González A, Gómez Guerra LS, Guillen Lozoya AH., 2020).

Debido a que los resultados adversos materno fetales de la enfermedad hipertensiva en el embarazo depende de varios factores, dentro de los cuales está la respuesta sistémica de cada paciente y el tiempo de evolución de la enfermedad, en muchas de las ocasiones, la infraestructura del sistema de salud y la región geográfica del país pueden favorecer el retraso en el diagnóstico y manejo de las pacientes (Basky Thilaganathan, Erkan Kalafat, 2019).

La investigación a realizar es novedosa dado que para evitar esto es conveniente promover la determinación de la enzima LDH en mujeres embarazadas, siendo factible ya que la posibilidad de observar un cambio en esta enzima relacionándolo con la hipertensión podrían ser un buen indicador temprano del inicio de la enfermedad y con ello prevenir futuras complicaciones (Alnaes-Katjavivi y col., 2016).

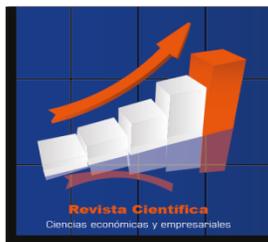
Mediante los antecedentes antes expuesto se podría determinar que la LDH podría ser indicador de preeclampsia en pacientes en estado de gestación y que presentan cifras de presión arterial normal y alta mediante la revisión de artículos científicos tanto nacionales como extranjeros, los niveles de LDH se encuentran elevados en las pacientes que presentan cifras altas de presión arterial, confirmándose así la hipótesis planteada, ¿Los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa tienen relación con los trastornos Hipertensivos durante el embarazo?

Materiales y métodos

Se realizó una investigación de diseño documental de carácter descriptivo, el tipo de investigación es cualitativa.

Para la búsqueda de información se emplearon las bases de datos de Pudmed, Scielo, Scopus, Web of Science, Elsevier, Sholar entre otras de relevancia, además de la consulta en las principales revistas electrónicas: Perspect Psicol, Oxford Res Encycl Psychol, Am Fam Physician, Biol Trace Elem Res, Psychoneuroendocrinology, y demás revistas de relevancia científica. El estudio incluyó artículos de alta calidad cuyas revistas tengan un índice de impacto verificado por Scimago Journal & Country Rank.

Las palabras clave fueron seleccionadas tomando en cuenta los Descriptores de Ciencias de la Salud (Decs) y los Medical Subject Headings (Mesh) para una búsqueda más selectiva en base al estudio, además para su indagación se utilizaron operadores Boléanos como AND, OR y NOT, los términos empleados para la búsqueda fueron: Preeclampsia, Preeclamsia, Síndrome de Hellp, hellp



síndrome, Gestación, gestation, lactate dehydrogenase, Posterior. Para la consulta y lectura de revistas con sustento científico, la búsqueda ha sido realizada según el año de publicación y durante los últimos diez años, es decir, de 2012 a 2022. Los artículos elegidos fueron analizados de manera exhaustiva y selectiva según los criterios de selección.

Para la recolección de información se incluyeron las siguientes tipologías: artículos a texto completo, de revisión, originales, metaanálisis y casos clínicos; también se consultaron páginas oficiales de la OMS y OPS referentes a la temática de interés.

Se excluyeron artículos no disponibles en versión completa, cartas al editor, opiniones, perspectivas, guías, blogs, resúmenes o actas de congresos y simposios. También fueron excluidos los artículos sobre la temática que estaban duplicados y realizados en otras poblaciones diferentes a la seleccionada en este estudio. La adecuación de los artículos seleccionados al tema del estudio, considerando los criterios de inclusión, fue realizada por el autor de forma independiente, con el fin de aumentar la fiabilidad y la seguridad del estudio.

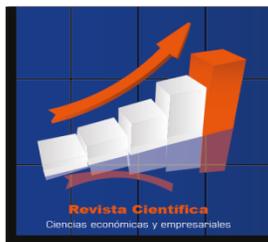
Este trabajo cumple con las normas y principios universales de bioética establecidos en las organizaciones internacionales de este campo, es decir evitar involucrarse en proyectos en los cuales la difusión de información pueda ser utilizada con fines deshonestos y garantizar la total transparencia en la investigación, así como resguardar la propiedad intelectual de los autores, realizando una correcta referenciación y citado bajo las normas Vancouver (UNESCO, 2005).

Resultados y discusión

Figura 1: Prevalencia de preeclampsia en mujeres embarazadas

Autor (Ref.)	País (Año)	n°	Casos positivos (%)	Casos negativos (%)
Vázquez Rodríguez z JG y col.	México (2018)	100	17 17%	83 83%

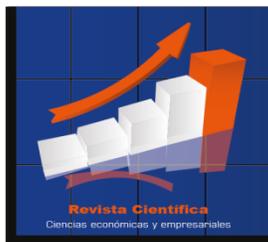
(Vázquez -				
Rodríguez JG, Sánchez-Brito LO. , 2020)				
Hashemnegady col., 2019)	Irán (2018)	90	22 24,45%	68 75,55%
Oviedo-Cruz H y col., 2021)	México (2021)	1056	834 79%	222 21%
Acosta-Alfaro L y col., 2021)	México (2021)	132	119 90,2%	13 9,8%
Martínez-González B. (Martine	México (2021)	35	11 31,42%	24 68,58%



z-				
Gonzalez B, 2021)				
Arcos- Hernande z H y col. (Arcos- Hernand ez y col, 2020)	México (2020)	66	55 83,34%	11 16,66%
Guzmán- Solis M. (Guzmán - Solis M y col, 2020)	México (2020)	48	16 33,3%	32 66,7%
Stott D y col. (Stott D, Papastef anou I, Paraschi v D, Clark K, Kametas NA. , 2017)	Reino Unido (2017)	52	9 17,30%	43 82,70%
Stott D y col. (Stott D, Bolten	Reino Unido (2017)	134	27 20,14%	107 79,86%

M,
Paraschi
v D,
Papastef
anou I,
Chamber
s JB,
Kametas
NA.,
2017)
Reyna-
Villasmil
E y col.
(Reyna-
Villasmil
E, Mejia-
Montilla
J, Reyna-
Villasmil
N,
Mayner-
Tresol G,
Herrera-
Moya P,
Fernánde
z-
Ramírez
A,
Rondón-
Tapía M.
, 2018)

Venezuela.		151	29
(2018)	180	84%	16%



Aragon-
Charris J
y col.

**(Aragon-
Charris
J, Reyna-
Villasmil
E,
Guerra-
Velasque
z M,
Mejia-
Montilla
J,
Torres-
Cepeda
D,
Santos-
Bolívar J,
Reyna-
Villasmil
N., 2014)**

España. (2014)	68	1 1.47%	67 98,53%
-------------------	----	------------	--------------

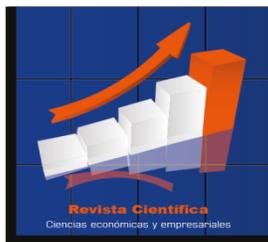
Análisis e interpretación de datos:

Se pude evidenciar que en los estudios que se tomaron como parte de fundamentación de la investigación, demuestra que, si existe una alta prevalencia de preeclámpticas embarazadas, con mayor frecuencia en latinoamericana. Como podemos observar en los estudios predominan México y Venezuela como los países con más casos evidenciados. Teniendo en cuenta eso se denoto que los casos cuantificables a nivel de Latinoamérica nos dan un total de 1203 mujeres diagnosticadas

con preeclampsia en el embarazo, dándonos un porcentaje del 73% de pacientes tomadas como muestras con un resultado clínico positivo para dicha patología.

Figura 2: Concentración de lactato deshidrogenasa en el embarazo

Autor (Ref.)	País (Año)	n°	Nivel de concentración de Lactato Deshidrogenasa	Semanas de embarazo
Vázquez-Rodríguez J y col. (Vázquez - Rodríguez, Juan Gustavo, Méndez-Rodríguez, Yolanda Idalia, 2020)	México (202)	100	deshidrogenasa láctica > 600 U/l	40 semanas.
Reynas-Villasmil E, Mejía-Montilla J, Reynas-Villasmil	Venezuela (2018)	180	350 UI/L	40 semanas



**N,
Mayner-
Tresol G,
Herrera-
Moya P,
Fernánde**

**z-
Ramírez**

**A,
Rondón-
Tapía M.**

, 2018)

Tinajero
Vásconez
Bqf. y col.

**(Tinajero
Vásconez
Bqf.,**

Ecuador
(2016)

81

234 U/L

3 a 9 meses o en
estado de
puerperio

**María
Fernanda
, 2016)**

Garcés
Burbano
YL y col.

**(Gar-cés-
Burbano
YL,**

México
(2021)

198

deshidrogenas
a láctica > 600
U/l

20 semanas

**Bastidas-
Sánchez
BE, Ijají-
Piamba**

**JE,
Rodríguez**

z-

Gamboa

MA,

Cajas-

Santana

DR,

Ordoñez-

Mosquer

a OE,

2021)

Salas, By

col.

(Salas B, Costa Rica

Montero (2019)

28

350 UI/L

20 semanas

F , Alfaro

G, 2020)

Ghelfi, A.

M. y col. Argentina

(Ghelfi, (2020)

2020)

318

deshidrogenas

a láctica > 600 3 a 9 meses

U/l

Gassó, M

y col.

(Gassó,

M.,

Gómez- España

Arias, J., (2017)

30

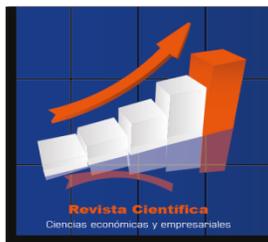
234 U/L

20 semanas

Romero,

M. C.,

Camacho

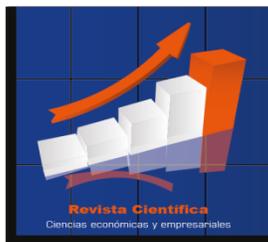


, M. V,
2017)
Labarca,
L. y col.
(Labarca
, L.,
Urdaneta
, J. R.,
González
, M. E.,
Contrera Venezuela 111 Deshidrogenas
s Benítez, (2017) a láctica > 600 20 semanas
A., U/I
Baabel,
N. S.,
Fernánde
z Correa,
M., ... &
Nava, M.
L., 2017)
Neal JL y
col. (Neal
J, Lowe EEUU 90 Deshidrogenas 20 semanas
N, (2013) a láctica > 600
U/I
Corwin
E., 2013)
Li B,
Yang H. China 83 Deshidrogenas 20 semanas
(Li B, (2021) a láctica > 600
2022) U/I

Análisis e interpretación de datos: Tal como se puede observar en el cuadro que antecede, existe un nivel de Nivel de concentración de Lactato Deshidrogenasa que generalmente se presenta en 350 UI/L hasta el nivel más alto que es 600UI/L, además se suele dar entre la semana 40 a la 20, según los resultados obtenidos. Teniendo así una población total de estudio de 1219 mujeres embarazadas que dieron positivo a preclamsia por valoración de la proteína estudiada. Demostrando así la importancia de realizar con frecuencia este tipo de examen para tener un mejor manejo de dicha patología.

Figura 3: Relación lactato deshidrogenasa y preeclampsia en mujeres embarazadas

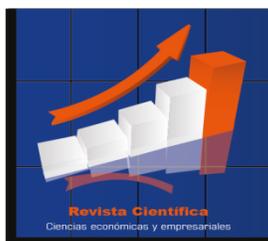
Autor (Ref.)	País (Año)	n°	n° de Mujeres preeclámptica s.	Niveles de Lactato Deshidrogenas a
Indira Álvarez-Fernández col. (Indira Álvarez-Fernández, Belén Prieto, Francisco V. Álvarez, 2016)	España (2016)	30	3	> 750 U/l
Kimberly Herrera. (Herrera, 2018)	Costa Rica (2018)	20	5	> 600 U/l



Vázquez, J y col. (Vázquez & Hernández, 2019)	México (2019)	212	42	>600U/L
Guzmán, M. (Guzmán, 2016)	Perú (2016)	148	59	>700U/L
Guzmán- Juárez W y col. (Guzmán-Juárez W, Ávila-Esparza M, Contreras-Solís RE, Levario-Carrillo M, 2012)	México (2012)	260	65	>600U/L
Mendoza- Cáceres M y col. (Mendoza-Cáceres M,	Chile (2020)	104	9	>640U/L

Moreno-Pedraza L, Becerra-Mojica C, Díaz-Martínez L, 2020)				
Cai X y col. (Cai X, 2021)	China (2021)	1169	270	>600U/L
Huang H y col. (Huang H, 2022)	China (2022)	50	35	>680U/L
Aracil Moreno I y col. (Aracil Moreno I, 2021)	EEUU (2021)	705	235	>700U/L
Tanaka H y col. (Tanaka H, 2022)	Suiza (2022)	44	44	>600U/L

Análisis e interpretación de datos: Gracias a los datos obtenidos fue posible determinar la relación lactato deshidrogenasa y preeclampsia en mujeres embarazadas, donde se evidenció que existe una asociación mínima entre ambos, ya que los estudios mostraron un porcentaje bajo de mujeres que presentaban niveles de lactato deshidrogenasa el cual se registró mayormente de >600U/L.



Obteniendo una muestra de 2551 pacientes evidenciadas durante los estudios tomados como relevantes en nuestra investigación tenemos que 767 (30%) demostró la relación directa entre la patología mencionada y la elevación de la proteína lactato deshidrogenasa, así que se valida que es necesario tomarlo como un indicador directo de dicha enfermedad.

La preeclampsia es una enfermedad de origen desconocido y multifactorial cuyo tratamiento definitivo es el parto, además de caer repercusiones sobre la madre y el recién nacido, es motivo de hospitalizaciones prolongadas y repercusiones económicas. Este trastorno hipertensivo multisistémica exclusivo del ser humano complica aproximadamente el 10% de todos los embarazos, constituye una de las principales causas de muerte materna de causa obstétrica y es responsable de una alta morbilidad fetal.

Los artículos científicos demostraron que los niveles de Lactato Deshidrogenasa en mujeres preeclámpticas forman el cuarenta por ciento de incidencia en las investigaciones cuyas pruebas diagnósticas son: proteinuria y lactato deshidrogenasa, además demostró que el lactato deshidrogenasa es un indicador importante para determinar la preeclampsia en el embarazo. Para fundamentar lo dicho nos remitimos a la literatura:

La prevalencia de los estados hipertensivos en el embarazo reportada es del 50% al 84% lo cual es similar al encontrado en este estudio (prevalencia de 80%), se pudo evidenciar que en los estudios que existe una alta prevalencia de preeclámpticas embarazadas, con mayor frecuencia en latinoamericana, donde predominan México y Venezuela como los países con más casos evidenciados.

Vázquez Rodríguez JG y col. (Vázquez-Rodríguez JG, Sánchez-Brito LO. , 2020), mediante un estudio observacional, retrospectivo y transversal de una serie de 100 pacientes embarazadas con preeclampsia grave atendidas en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de México, del 1 de agosto al 31 de diciembre de 2018. Se registraron los datos de severidad de la preeclampsia descrita por el American College of Obstetricians and Gynecologists en 2013 y 2019. Como resultado se obtuvo que los datos de severidad más frecuentes fueron presión arterial sistólica y diastólica, relacionados con síntomas y signos neurológicos de vasoespasmo (cefalea, hiperreflexia) y con síntomas de origen hepático (dolor epigástrico, dolor en hipocondrio derecho).

Por otro lado, Hashemnegad, y col. (Hashemnegady col., 2019), realizó un estudio de casos y controles, donde se examinaron 45 mujeres embarazadas sin preeclampsia y 45 mujeres embarazadas con preeclampsia en el tercer trimestre de los embarazos remitidos al Hospital Kamali de Karaj. El principal resultado fue el nivel medio de TSH sérica fue de $2,55 \pm 1,13$ y $3,08 \pm 1,23$, respectivamente, en gestantes sin preeclampsia y gestantes con preeclampsia, la relación fue estadísticamente significativa ($P = 0,013$). Concluyendo que el estudio reveló que la medición de los niveles séricos de TSH en el tercer trimestre del embarazo podría ser un predictor de preeclampsia.

Aragon-Charris J y col. (Aragon-Charris J, Reyna-Villasmil E, Guerra-Velasquez M, Mejia-Montilla J, Torres-Cepeda D, Santos-Bolívar J, Reyna-Villasmil N., 2014), seleccionó 68 pacientes, el cual incluía 23 pacientes con preeclampsia grave (grupo A), 12 pacientes con preeclampsia leve (grupo B), y un grupo control con edades e índices de masa corporal similares a los de los grupos de estudio, de 35 embarazadas sanas (grupo C). En el estudio no se encontraron diferencias entre los grupos A y B en la edad materna, la edad gestacional en el momento de la evaluación y el índice de masa corporal comparados con las embarazadas del grupo C ($p = ns$). No se encontraron diferencias entre los grupos en las concentraciones plasmáticas de colesterol ($p = ns$). El estudio concluyó que las pacientes con preeclampsia presentan positivos en 1.14%.

Otros estudios que hacen mención a la preeclampsia dicen que dentro los factores de riesgo descritos para desarrollar preeclampsia, se encuentran: el IMC ≥ 25 kg/m², la edad materna de < 19 años y ≥ 35 años, ser primigesta, así como el antecedente de haber presentado preeclampsia en embarazo previo, además de comorbilidades como la diabetes, enfermedades autoinmunes, enfermedad renal, entre otros (Sarah Prager; Vanessa K. Dalton; and Rebecca H, Allen M, 2018), siendo estos factores los encontrados en las mujeres embarazadas de nuestro estudio. La identificación oportuna de estos factores de riesgo, pueden contribuir a la disminución de la morbimortalidad por preeclampsia, por fortuna en este estudio no se reportaron muertes maternas, sin embargo, la preeclampsia fue una de las principales causas de muerte en México en 2019 con una razón de mortalidad materna calculada es de 31, 1 en la semana 52, siendo las principales causas de defunción: los estados hipertensivos en el embarazo, la lesión renal y la hemorragia obstétrica (Beltrán Torres, 2022).

Se pudo determinar que el lactato deshidrogenasa elevada (>600 UI/L) es factor asociado a mortalidad en gestantes, la cual es una de las complicaciones más graves del embarazo (Pacheco J, 2017). El diagnóstico rápido podría evitar mayores complicaciones, es por ello que los marcadores de laboratorio y clínicos enfocados en el diagnóstico, severidad, y mortalidad juegan un papel fundamental. Como trastorno multisistémico conduce a gran cantidad de lisis celular liberándose el LDH, por lo que unos niveles altos de esta enzima indican gravedad y podría relacionarse con el fallecimiento de la paciente, es así que su inclusión como factor asociado a la muerte debía ser analizada (Castillo Vega, 2019).

El Lactato Deshidrogenasa en algunos estudios no muestran clara evidencia de modificaciones importantes en la concentración de LDH, basados en la revisión bibliográfica de esta investigación, se puede decir que existe un patrón que generalmente se presenta en 350 UI/L y llega hasta los 600 UI/L, además se suele dar entre la semana 20 a la 40, según los resultados obtenidos.

Reyna-Villasmil, y col . (Reyna-Villasmil E, Mejia-Montilla J, Reyna-Villasmil N, Mayner-Tresol G, Herrera-Moya P, Fernández-Ramírez A, Rondón-Tapia M. , 2018), realizó un estudio de casos y controles con 180 embarazadas en el Hospital Central Dr. Urquinaona, de Maracaibo (Venezuela), las pacientes con preeclampsia presentaron niveles de Lactato Deshidrogenasa significativamente más altas del fragmento N-terminal del propéptido natriurético auricular al compararlo con embarazadas normotensas sanas, con altos valores predictivos para el diagnóstico, presentaron 350 UI/L a la semana 40, este hecho significó un aumento del riesgo de muerte para los investigadores.

Tinajero Vásconez Bqf. y col. (Tinajero Vásconez Bqf., María Fernanda, 2016), estudió valores epidemiológicos en cuanto a la paridad, el 50% fueron nulíparas y el 50% primíparas o multíparas. De acuerdo a los antecedentes obstétricos (perdidas reproductivas fetales o embrionarias), en 27 pacientes (90%) no tenían pérdidas y en 3 si (10%). La edad mínima fue de 21 años y la edad máxima fue de 42 años, en relación a la edad gestacional no se detectaron alteraciones antes de las 28 semanas. Con respecto a la enzima Lactato Deshidrogenasa no se encontró relación con el resto de las determinaciones de laboratorio realizadas. Con la LDH – 1, LDH – 3 y LDH – 4 igualmente no se encontró correlación con la GOT, GPT, las plaquetas, PA máxima y PA mínima. Con la LDH

– 2 existe una correlación más o menos significativa con las dos transaminasas. Y por último con la LDH – 5 se encontró una importante correlación con la GOT, los valores hematológicos y con la PA máxima.

Los estudios muestra una aproximación inicial sobre el número de casos lo que nos indica que es evidente que 30 no es un valor significativo, sin embargo creen que si es importante y suficiente para una primera valoración de los resultados, y así evaluar la importancia de la LDH como marcador de la afección de diferentes órganos durante la presencia de los trastornos hipertensivos en el embarazo y en función de ello valorar si es conveniente continuar con la determinación de LDH como valor de rutina en el diagnóstico y control de la hipertensión arterial durante el embarazo, el parto y el puerperio (MdS, 2014).

Garcés-Burbano YL y col. (Garcés-Burbano YL, Bastidas-Sánchez BE, Ijají-Piamba JE, Rodríguez-Gamboa MA, Cajas-Santana DR, Ordoñez-Mosquera OE, 2021), dentro de su estudio determinó Determinar factores sociodemográficos, clínicos y paraclínicos que podrían predecir complicaciones maternas en las embarazadas con trastornos hipertensivos. El estudio prospectivo, descriptivo y comparativo de serie de casos cumplidos en las pacientes atendidas para la finalización del embarazo entre el 15 de junio de 2019 y el 15 de junio de 2020 en el servicio de Ginecoobstetricia del Hospital San José de Popayán. El estudio tuvo como resultado que la presión arterial al ingreso y la máxima fueron significativamente mayores en el grupo con complicaciones. El área bajo la curva para el aspartato aminotransferasa fue 0.78, para lactato deshidrogenasa 0.73 y para proteínas en orina espontánea 0, estos reportes paraclínicos tuvieron significación estadística para el grupo con complicaciones, lo que finalmente concluyó que las pruebas de función hepática y las proteínas en orina espontáneas fueron las variables que mejor se asociaron con complicaciones en pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo. Su identificación permitiría realizar incidencias y seguimiento y reducir los eventos adversos maternos, además determinó que la mayoría de pacientes presentaron niveles de deshidrogenasa láctica > 600 U/l a las 20 semanas.

Es importante la determinación de la enzima lactato deshidrogenasa dentro de las enfermedades hipertensivas del embarazo ya que es una complicación de salud grave, que pone en riesgo la vida de la madre y del feto por ello es necesario que las pacientes se realicen pruebas de laboratorio, así como también exámenes complementarios que puedan prevenir estas complicaciones. Se consideró

importante la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa como indicador de utilidad en los trastornos hipertensivos en la gestación.

Una vez que se evidenciaron los dos factores anteriores se puede analizar la relación entre lactato deshidrogenasa y preeclampsia en mujeres embarazadas, el estudio permitió asociar ambas variables determinando la relación mínima entre ambos, ya que los estudios mostraron un porcentaje bajo de mujeres que presentaban niveles de lactato deshidrogenasa el cual se registró mayormente de $>600\text{U/L}$.

Indira Álvarez-Fernández col. (Indira Álvarez-Fernández, Belén Prieto, Francisco V. Álvarez, 2016), expone que existe una complicación de la Preeclampsia definida por el desarrollo de hemólisis intravascular (lactato deshidrogenasa $\geq 600\text{ U/L}$), elevación de transaminasas hepáticas (aspartato-aminotransferasa $\geq 70\text{ U/L}$) y trombocitopenia (recuento de plaquetas $\leq 100.000/\text{L}$), en algunos casos se mostró la relación entre la preeclampsia y el lactato, sin embargo este estudio registró una correlación baja ya que de 30 pacientes estudiadas únicamente 3 marcaron $> 600\text{ U/L}$. Kimberly Herrera. (Herrera, 2018), la preeclampsia se define como cifras tensionales sostenidas por arriba de 140/90 asociado a proteinuria en embarazadas con edad gestacional mayor a 20 semanas. Siendo esta una de las patologías con mayor morbimortalidad materna y perinatal es de gran importancia mantener dentro de los controles prenatales un adecuado seguimiento para documentar la presencia de factores de riesgo. El estudio permitió determinar que dentro de los criterios para dar el diagnóstico de preeclampsia de encuentran: Embarazo mayor a las 20 semanas de gestación excepto en los casos de embarazo molar, Presión arterial mayor a 140/90mmHg en al menos dos tomas distintas con 6 horas de diferencia, Aumento de la LDH hasta los $> 600\text{ U/L}$, aunque este último resultado solo se presentó en 5 de 20 pacientes.

Mendoza-Cáceres M y col. (Mendoza-Cáceres M, Moreno-Pedraza L, Becerra-Mojica C, Díaz-Martínez L, 2020), describió las características clínicas y desenlaces materno-fetales de las pacientes con esta patología, atendidas en el Hospital Universitario de Santander (HUS) durante el primer semestre de 2017, para ello se realizó un Estudio observacional retrospectivo de corte transversal en pacientes en estado de embarazo o puerperio con diagnóstico o sospecha de trastorno hipertensivo, se analizaron 104 historias clínicas; la edad de los pacientes osciló entre 14 y 44 años; el 43,7% eran primigestas; el 40,3% tuvo un control prenatal inadecuado y el 27,5% tuvo

antecedente de trastorno hipertensivo en gestaciones previas. El 75,1% de las pacientes fueron clasificadas como preeclampsia, 18,2% con hipertensión gestacional, 4,4% con hipertensión más preeclampsia sobreagregada y 2,2% con hipertensión crónica. El 16,9% de los pacientes con preeclampsia debutaron antes de la semana 34, de las cuales el 91,3% tenían criterios de severidad; mientras que entre las demás, el 84% presentó criterios de severidad. Se concluyó que la preeclampsia fue el trastorno hipertensivo más frecuente, predominó la presentación tardía y varias con importantes tasas de complicación materna y fetal, pero de las 104 pacientes estudiadas solo 9 (6,6%) presentaron $>600\text{U/L}$.

Los trastornos hipertensivos asociados al embarazo conforman una patología de alta prevalencia en la población obstétrica, se resalta la preeclampsia como el trastorno hipertensivo más frecuente, en su mayoría de presentación tardía y varias con importantes tasas de complicación tanto maternas como fetales. Conocer las características de los pacientes de nuestro entorno facilita al personal médico la formulación de planes de acción estratégica en busca de la detección temprana y la mejoría continua de la atención de los trastornos hipertensivos.

Conclusiones

La preeclampsia es considerada un desorden multi-sistémico con un complejo mecanismo endocrinológico responsable de la disfunción endotelial. Se ha sugerido que la disfunción vascular sistémica como causa patogénica central de la preeclampsia. Esta disfunción incrementa la sensibilidad de la vasculatura a las sustancias vasoactivas, con una posterior reducción de la perfusión y pérdida de líquido desde el compartimiento intravascular. Estos cambios hemodinámicos junto con la activación de la cascada de coagulación con formación de microtrombos secundarios al daño endotelial producirá las diferentes complicaciones clínicas asociadas a la preeclampsia.

Los resultados de esta investigación demuestran que las concentraciones séricas de lactato deshidrogenasa son significativamente más elevadas en las pacientes con preeclampsia, en relación a los estudios evaluados se evidencio que en Latinoamérica existe un alta incidencia de mujeres con esta condición durante el embarazo especialmente en Venezuela y México. Ya que se obtuvo una población total de estudio de 1219 mujeres embarazadas que dieron positivo a preeclampsia por

valoración de la proteína estudiada se concluye así la importancia de realizar con frecuencia este tipo de examen para tener un mejor manejo de dicha patología.

Se concluyó también que las elevaciones marcadas de Lactato Deshidrogenasa (superiores a 600 UI/L) se consideraron como un indicador de preeclampsia en embarazadas en especial a partir de la semana 20 de embarazo. Ya que tomando en cuenta el número de pacientes abarcadas en los estudios tomados para nuestra investigación, se evidencio que el 30% de las pacientes presente elevación de dicha proteína en sus exámenes clínicos.

Se desconoce si alguna investigación previa ha demostrado estos valores. Estos hallazgos podrían sugerir que la disfunción multi-orgánica que se observa en la preeclampsia causada por el daño vascular de los tejidos hepático, renal, pulmonar, nervioso, sanguíneo y del sistema de coagulación podría llevar a un exceso en la producción de Lactato Deshidrogenasa que lleva a elevación de las concentraciones séricas secundarias.

Los hallazgos de esta investigación también demostraron correlación entre las concentraciones séricas de DHL y pacientes con preeclampsia.

Referencias

1. Apicella M, Campopiano MC, Mantuano M, Mazoni L, Coppelli A, Del Prato S. . (2020). COVID-19 in people with diabetes: understanding the reasons for worse outcomes. . Lancet Diabetes Endocrinol (DOI:[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30238-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30238-2)).
2. Bonsaffoh A y col. (2017). Effects of Lactate Dehydrogenase (LDH) in Preeclampsia. Clin Med Biochem.(03(02):185–93.).
3. Chee YJ, Huey Ng SJ, Yeoh E. . (2020). Diabetic ketoacidosis precipitated by Covid-19 in a patient with newly diagnosed diabetes mellitus. Diabetes Res Clin Pract , 164:108166. (doi: 10.1016/j.diabres.2020.108166.).
4. Emami A, Javanmardi F, Pirbonyeh N, Akbari A. (2020). Prevalence of underlying diseases in hospitalized patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Emerg Med (8:e35.).
5. Ruiz S. (2019). Manejo de las mujeres diagnosticadas con preeclampsia y su incidencia evolución a síndrome de HELLP en el Hospital Universitario De Guayaquil. Repositorio

Universidad de Guayaquil(<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/43815/1/CD%203020-%20RUIZ%20DELGADO%2C%20SILVIA%20TATIANA.pdf>).

- A. Carfi, R. Bernabei, F. Landi, for the Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. (2020). Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA.*, 324(603-605).
6. Acosta-Alfaro L y col. (Abril de 2021). Predictive model for pregnancy- induced hypertension in mexican women. *Ginecología y obstetricia de México*, 98(4)(<https://doi.org/10.24245/gom.v89i4.5106>).
 7. Afroz R, Akhter QS, Sadia H, Sultana S. (2016). Serum Lactate Dehydrogenase (LDH) Level in Severe Preeclampsia. *J Bangladesh Soc Physiol.* (10(2):71–5).
 8. Agrawal DP, Savli DA, Rajoria DL, Vyas DJ, Balsane DR, Gupta DS. (2016). Serum LDH in Preeclampsia & Eclampsia and Maternal Outcomes. *Sch J Appl Med Sci.*(4(6):2052–5.).
 9. Ahmadian, Hedieh, Mashak, Banafsheh, Ataei, Mina, hashemnegad, Maryam, Jahani Jalal deh, Mahnaz, Kabir, Kourosh. (2019). Comparison of serum levels of thyroid-stimulating hormone in preeclampsia and non-preeclampsia pregnant women referring to Karaj Kamali Hospital in 2018. *Revista Latinoamericana de Hipertensión [Internet].* , 14(4):442-444. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170263002014>).
 10. Alnaes-Katjavivi y col. (2016). Acute atherosclerosis in vacuum suction biopsies of decidua basalis: an evidence based research definition. *Placenta*, 37 , pp. 26-33.
 11. Aoki y col. (2018). Trophoblast-specific conditional atg7 knockout mice develop gestational hypertension. *Am. J. Pathol.*, 188, pp. 2474-2486.
 12. Aracil Moreno I, R.-B. P.-M.-B.-M.-L. (2021). Maternal Perinatal Characteristics in Patients with Severe Preeclampsia: A Case-Control Nested Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*, 18(22):11783. doi: 10.3390/ijerph182211783. PMID: 34831539; PMCID: PMC8623459.
 13. Aragon-Charris J, Reyna-Villasmil E, Guerra-Velasquez M, Mejia-Montilla J, Torres-Cepeda D, Santos-Bolívar J, Reyna-Villasmil N. (Aug 4 de 2014). Índice aterogénico del

- plasma en pacientes con preeclampsia y embarazadas sanas . *Med Clin (Barc)*. [Internet], 143(3):104-8.(doi: 10.1016/j.medcli.2013.05.037. Epub 2014 Feb 13. PMID: 24529401.).
14. Arcos- Hernandez y col. (2020). Niveles de magnesio sérico en pacientes embarazadas con enfermedad hipertensiva manejadas con sulfato de magnesio. *Acta méd. Grupo Ángeles*, 18(2)(<https://doi.org/10.35366/93891>).
 15. ATN, Oparil S. (Oct de 2020). Preeclampsia-Pathophysiology and Clinical Presentations: JACC State-of-the-Art Review. . *J Am Coll Cardiol*, 6;76(14):1690-1702. (doi: 10.1016/j.jacc.2020.08.014. PMID: 33004135.).
 16. Basky Thilaganathan, Erkan Kalafat. (2019). Cardiovascular System in Preeclampsia and Beyond. *Hypertension*, 73:522–531.
 17. Beltrán Torres, K. R. (2022). Prevalencia de preeclampsia en mujeres gestantes. Centro de Salud Ciudad Victoria Tipo C Guayas 2022 . Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022.
 18. Brown y col. (2018). The hypertensive disorders of pregnancy: issph classification, diagnosis & management recommendations for international practice. *Pregnancy Hypertens.*, 13, pp. 291-310.
 19. Cai X, W. T. (2021). Relationship between lactate dehydrogenase and albuminuria in Chinese hypertensive patients. *J Clin Hypertens (Greenwich)*., 23(1):128-136. doi: 10.1111/jch.14118. Epub 2020 Dec 7. PMID: 33283950; PMCID: PMC8030071.
 20. Castillo Vega, B. K. (2019). Lactato deshidrogenasa elevada como factor asociado a mortalidad en gestantes con preeclampsia severa.
 21. Cortés-López YI, López-Paz I, Marín-Márquez G, y col. (2021). Clinical overview of COVID-19 behavior in Puebla: Prevalence and Severity. *Rev Med UV.* , 21(1):39-56.(<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=103702>).
 22. CRIOLLO, Kevin; MORALES, Marcelo. . (2022). Alteraciones metabólicas en el paciente sedentario durante la pandemia, una revisión bibliográfica. *Polo del Conocimiento*, [S.l.], 7(7).p.105-118(ISSN 2550-682X. Disponible en: <<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4214>>. Fecha de acceso: 22 sep. 2022 doi:<http://dx.doi.org/10.23857/pc.v7i7.4214>).

23. Cristian, López Abril, Adriana Catalina, Prieto Fuenmayor, Carem Francelis, Medardo Espinosa, Hermel, Salazar Torres, Zoila Katherine, Flores Montesinos, Diego Javier, Sánchez Salazar, Gustavo Mauricio. (2018). Validación de la hiperuricemia para predicción de preeclampsia. . Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica [Internet]., 37(3):306-318. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55963208021>).
24. Chao WCH, Tseng CH, Wu CHL, Shih SJ, Yi CHY, Chan MCH. (2020). Higher glycemic variability within the first day of ICU admission is associated with increased 30 day mortality in ICU patients with sepsis. *Ann Intensive Care* , 10:17(<https://doi.org/10.1186/s13613-020-0635-3>).
25. Chen Y, Yang D, Cheng B, Chen J, Peng A, Yang Ch, Liu Ch, Xiong M, Deng A, Zhang Y, Zheng L, and Huang L. (2020). Clinical characteristics and outcomes of patients with diabetes and COVID-19 in association with glucose- lowering medication. . *Diabetes Care* (43:1399-1407).
26. Dave A, Maru L, Jain A. . (2016). LDH (Lactate Dehydrogenase): A Biochemical Marker for the Prediction of Adverse Outcomes in Pre-eclampsia and Eclampsia. *J Obstet Gynecol India* [Internet]. , 66(1):23–9. (Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s13224-014-0645->).
27. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, Hardwick HE, Pius R, Norman L, Holden KA, Read JM, Dondelinger F, Carson G y col. (2020;). Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO clinical characterisation protocol: prospective observational cohort study. *BMJ* , 369:m1985.(<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m1985>).
28. Fadini GP, Morieri ML, Longato E, Avogaro A. (2020.). Prevalence and impact of diabetes among people infected with SARSCoV-2. *J Endocrinol Invest* (doi: 10.1007/s40618-020-01236-2.).
29. Filipek A, Jurewicz E. . (Dec de 2018). Preeclampsia - a disease of pregnant women. *Postepy Biochem.* , 29;64(4):232-229. (Polish. doi: 10.18388/pb.2018_146. PMID: 30656917.).

30. Flores Loayza E, Rojas López F, Valencia Cuevas D, Correa López L. (2017). Preeclampsia y sus principales factores de riesgo. Factores Médicos Humanos.
31. Flores-Díaz A y Botswana Hinojosa-Pérez . (2021). Diabetes mellitus y COVID-19: ¿Un ciclo vicioso? . Remus, 6(https://ojs-remus.unison.mx/index.php/remus_unison/article/view/6).
32. Francisco Pablo Peramo-Álvarez, Miguel Ángel López-Zúñiga, Miguel Ángel López-Ruz. (2021). Medical sequels of COVID-19. Medicina Clínica (English Edition), 157(8)(388-394).
33. Garcés Y, B. B. (2021). Predicción de complicaciones maternas en trastornos hipertensivos del embarazo. Ginecol Obstet Mex. , 89 (8): 583-594.(<https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5134>).
34. Gar-cés-Burbano YL, Bastidas-Sánchez BE, Ijají-Piamba JE, Rodríguez-Gamboa MA, Cajas-Santana DR, Ordoñez-Mosquera OE. (2021). Predicción de complicaciones maternas en trastornos hipertensivos del embarazo. . Ginecol Obstet Mex., 89 (8): 583-594.(<https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5134>).
35. Gassó, M., Gómez-Arias, J., Romero, M. C., Camacho, M. V. (2017). Valoración de la determinación de la enzima lactato deshidrogenasa en los trastornos hipertensivos del embarazo. Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia, 32(4) 145-149.
36. Ghelfi, A. M. (2020). Síndrome HELLP: características clínicas, analíticas y evolutivas observadas en dos años de experiencia. Hipertensión y riesgo vascular, 37(4), 152-161.
37. Gutiérrez Bautista Deyanira, Mosqueda Martínez Edson Erivan, Vilchis Hiram Joaquín, Morales Fernández José Antonio, Cruz Salgado Alejandra Xóchitl, Chávez Aguilar José Enrique y col. (2021). Efectos a largo plazo de la COVID-19: una revisión de la literatura. . Acta méd. Grupo Ángeles [revista en la Internet], 19(3): 421-428. (Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032021000300421&lng=es. Epub 04-Abr-2022.).
38. Guzmán- Solis M y col. (2020). Desenlaces obstétricos en mujeres embarazadas con enfermedad renal crónica y factores asociados. Ginecol. obstet. Méx. , 88(4)(<https://doi.org/10.24245/gom.v88i4.3325>).

39. Guzmán, M. (2016). Trastornos hipertensivos en el embarazo. Guía de práctica clínica, 2^o Edición(https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/MSP_Trastornos-hipertensivos-del-embarazo-con-portada-3.pdf).
40. Guzmán-Juárez W, Ávila-Esparza M, Contreras-Solís RE, Levario-Carrillo M . (2012). Factores asociados con hipertensión gestacional y preeclampsia . Ginecol Obstet Mex, 80 (07)(p.461-466.).
41. Hashemnegady col. (2019). Comparison of serum levels of thyroid-stimulating hormone in preeclampsia and non-preeclampsia pregnant women referring to Karaj Kamali Hospital in 2018. . Revista Latinoamericana de Hipertensión [Internet]., 14(4):442-444. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170263002014>).
42. Heazell A, Norwitz ER, Kenny LC. ebrary. (2016). Clinical Guide: Hypertension in Pregnancy . Cambridge.
43. Herrera, K. (Marzo de 2018). Preeclampsia. Revista Médica Sinergia, 3(3).
44. Huang H, L. B. (2022). Clinical Classification, Pregnancy Outcomes and Risk Factors Analysis of Severe Preeclampsia Complicated With HELLP Syndrome. Front Surg, 9:859180. doi: 10.3389/fsurg.2022.859180. PMID: 35360419; PMCID: PMC8963866.
45. Indira Álvarez-Fernández, Belén Prieto, Francisco V. Álvarez. (Abril-Junio de 2016). Preeclampsia. Revista del Laboratorio Clínico, 9(2).
46. Instituto Nacional de Censo y Estadística. (2017). Estimación de la razón de Mortalidad Materna en el Ecuador [Internet]. p.10(http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2016/RMM/Nota_metodologica_INEC_2016.pdf).
47. Jacob M, Agrawal N, Paul D. (2017). Comparative study of serum LDH and uric acid in hypertensive versus normotensive pregnant woman. . Int J Biomed Res [Internet]. , 8(12):8–13. (Available from: www.ss-journals.com).
48. Jácome-dos Santos Carla Lidiane, dos Santos-Silva Alex, Maia-Matias Lucas David, de Brito-Nunes Waleska, Lopes-Costa Marta Miriam, Lima-de Andrade Lidiane. (2022). Medidas de promoção da saúde em pessoas com diabetes mellitus durante a covid-19: revisão integrativa. Enferm. glob. [Internet]. , 21(67): 618-654. (Disponível em: [1826](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-

</div>
<div data-bbox=)

- 61412022000300618&lng=es. Epub 19-Sep-2022.
<https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.503471.>
49. Komoda T, Matsunaga T. ebrary. . (2016). Biochemistry for Medical Professionals .
(<http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=11069079.>).
50. Kulkarni N, Deshpande M. (2016). General Enzymology.
(<http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10415543.>).
51. Kumar A, Arora A, Sharma P, Anikhindi SA, Bansal N, Singla V, Khare S, Srivastava A.
(2020). Is diabetes mellitus associated with mortality and severity of COVID-19? A meta-analysis. . Diabetes Metab Syndr , 14:535-545.
52. Labarca, L., Urdaneta, J. R., González, M. E., Contreras Benítez, A., Baabel, N. S., Fernández Correa, M., ... & Nava, M. L. (2017). Prevalencia del síndrome de HELLP en gestantes críticas: Maternidad" Dr. Armando Castillo Plaza" Maracaibo, Venezuela. Revista chilena de obstetricia y ginecología, 81(3), 194-201.
53. Li B, Y. H. (2022). Comparison of clinical features and pregnancy outcomes in early- and late-onset preeclampsia with HELLP syndrome: a 10-year retrospective study from a tertiary hospital and referral center in China. BMC Pregnancy Childbirth. , 22(1):186. doi: 10.1186/s12884-022-04466-9. PMID: 35260082; PMCID: PMC8903662.
54. Li H, Tian S, Chen T, Cui Z, Shi N, Zhong X, Qiu K, Zhang J, Zeng T, Chen L y col. (2020). Newly diagnosed diabetes is associated with a higher risk of mortality than known diabetes in hospitalized patients with COVID-19. Diabetes Obes Metab (doi: 10.1111/dom.14099).
55. M.M. Lima-Martínez, C. Carrera Boada, M.D. Madera-Silva, W. Marín, M. Contreras. (2021). COVID-19 y diabetes mellitus: una relación bidireccional. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis, 33(3)(<https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.10.001>).
56. Maquilón A, Barre J, García K, Gines K. (2019). La preeclampsia–eclampsia. El fantasma latente en las mujeres embarazadas. Recimundo, 3(2), 566-581.
57. Marante, Daniel, Gómez-Pérez, Roald, Contreras, Miguel Angel, Brajkovich M, Imperia E. (2020). EL CORONAVIRUS SARS-COV-2 O ENFERMEDAD POR COVID-19 Y DIABETES MELLITUS. . Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo

- [Internet]. , 18(1):3-16. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375564145002>).
58. Martínez-González B. (2021). Combinación de riesgo: COVID-19 y preeclampsia. Serie de casos y revisión bibliográfica. Ginecol. obstet. Méx., vol.89 no.8 (<https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5512>).
59. Mary VP, Chellatamizh M, Padmanaban S. (2017). Role of serum LDH in preeclampsia as a prognostic factor – a cross sectional case control study in tertiary care hospital. . Int J Reprod Contraception Obstet Gynecol. (6(2):595.).
60. MdS, P. (2014). Normatización DNd. salud.gob.ec.
61. Mejía-Zambrano H, Ramos-Calsín L. (2021). Complicaciones cardiovasculares de la COVID-19 en pacientes hospitalizados, revisión sistemática de la literatura. Rev. Peru. Investig. Salud. [Internet], 5(3), p. 213-220(<http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/1054>).
62. Mendes A y col. (2022). PREVALÊNCIA DE COMORBIDADES EM PACIENTES INTERNADOS COM COVID-19 QUE TIVERAM LESÃO AGUDA DO MIOCÁRDIO: uma revisão bibliográfica. Anima, 24796(<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/24796>).
63. Mendoza-Cáceres M, Moreno-Pedraza L, Becerra-Mojica C, Díaz-Martínez L. (2020). Desenlaces materno-fetales de los embarazos con trastornos hipertensivos: Un estudio transversal. Rev. chil. obstet. ginecol. , 85(1)(<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262020000100014>).
64. Mirmajidi, Roghayye, Modoodi, Mozghan, Mashak, Banafsheh, Bahrami Moghadam, Shahla, Nouri, Mahnaz, Mardani Nokandeh, Olya, Ataei, Mina, Mirzaei, Maryam. (2021). Prevalence of diabetes in women with preeclampsia referred to Imam Hossein and Fatemieh Hospitals in Shahroud. . Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica [Internet]. , 40(2):125-135. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5596971>).
65. Montero, I. A., Oliva, M. H., Merlan, A. L., & Iván Fernández Cabrera. (2020). Caracterización de pacientes con Morbilidad Materna en Cuidados Intensivos. calimay.
66. Moore M, Lam SJ, Kay R. ebrary. (2016). Rapid Obstetrics and Gynaecology [cited 2016 10 25. Available from:.. (<http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10518742>).

67. Neal J, Lowe N, Corwin E. (2013). Serum lactate dehydrogenase profile as a retrospective indicator of uterine preparedness for labor: a prospective, observational study. *BMC Pregnancy Childbirth.*, 13:128. doi: 10.1186/1471-2393-13-128. PMID: 23759027; PMCID: PMC3687574.
68. No authors listed. (Jun de 2020). Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin Summary Number 222. *Obstet Gynecol.*, 135(6):1492-1495.(doi: 10.1097/AOG.0000000000003892. PMID: 32443077.).
69. O. Moreno-Pérez, E. Merino, J. Leon-Ramirez, M. Andrés, J.M. Ramos, J. Arenas-Jiménez y col. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *J Infect*, 8(378-383).
70. Oviedo-Cruz H y col. (jul./sep. de 2021). Presión arterial en embarazos normales de la Ciudad de México. *Arch. Cardiol. Méx.*, vol.91 no.3 (<https://doi.org/10.24875/acm.20000206>).
71. P., A., & Montes V. (2022). scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0300-90412021000500364&script=sci_arttext
72. Pacheco J. (2017). Introducción al Simposio sobre Preeclampsia. *Rev Peru Ginecol Obstet.*, 63(2): 199-206.
73. Paredes, José, Huerta Canales, Doris, Vargas Chávez, Marlene, Gil Guevara, Enrique, Mascaro Sánchez, Pedro, López Gabriel, Rudy, Huamán Guerrero, Moisés, Acosta Conchucos, Oscar, Custodio González, Gina, Guevara Rios, Enrique, Cabrera Ramos, Santiago, Cat. (2021). enetic markers for preeclampsia in Peruvian women. *Colombia Médica* [Internet]. , 52(1):1-17. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28366572002>).
74. Pereira J, Pereira Y y col. (Enero de 2020). Actualización en preeclampsia. *Revista Médica Sinergia.*, Vol. 5. Num. 1.(DOI: <https://doi.org/10.31434/rms.v5i1.340>).
75. Pizzorno JA, Rivero I, Roque Perna. . (2011). Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. (<http://www.saha.org.ar/pdf/cuadernillos-de-actualizacion-fasciculo-04.pdf>. (17)).
76. Plasencia-Urizarri Thais M., Aguilera-Rodríguez Raúl, Almaguer-Mederos Luis E. (2020). Comorbidities and clinical severity of COVID-19: systematic review and meta-analysis.

- Rev haban cienc méd [Internet]. , 19(Suppl 1): e3389.(Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400002&lng=es. Epub 10-Jun-2020.).
77. Pública MdS. (2016). Normatización DNd. salud.gov.ec. (Available from: <http://www.salud.gov.ec/wp-content/uploads/2014/05/THECiudadano.pdf>).
78. Q. Xiong, M. Xu, J. Li, Y. Liu, J. Zhang, Y. Xu y col. (2021). Clinical sequelae of COVID-19 survivors in Wuhan China: a single-centre longitudinal study. *Clin Microbiol Infect.*, 27(89-95).
79. Quintero-Lesmes, Doris Cristina, Vesga-Varela, Andrea Liliana, Serrano-Díaz, Norma Cecilia, Domínguez-Urrego, Clara Lucía, Serrano-Gómez, Sergio Eduardo, Gamboa-Delgado, Edna Magaly. (2018). Vitamina D y riesgo de preeclampsia: revisión sistemática y metaanálisis. . *Biomédica* [Internet]. , 38(1):43-53. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84356697007>).
80. Ramos J, Sass N, Costa S. (Sep de 2017). Preeclampsia. *Rev Bras Ginecol Obstet.*, 39(9):496-512.(English. doi: 10.1055/s-0037-1604471. Epub 2017 Aug 9. PMID: 28793357.).
81. Rana S, Lemoine E, Granger JP, Karumanchi SA. . (Mar de 2019). Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circ Res.*, 29;124(7):1094-1112. (doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313276.).
82. Reyna-Villasmil E, Mejia-Montilla J, Reyna-Villasmil N, Mayner-Tresol G, Herrera-Moya P, Fernández-Ramírez A, Rondón-Tapía M. . (May 11 de 2018). Plasmatic levels of N-terminal pro-atrial natriuretic peptide in preeclamptic patients and healthy normotensive pregnant women. *Med Clin (Barc).*, 150(9):336-340. English, Spanish. (doi: 10.1016/j.medcli.2017.06.064. Epub 2017 Sep 1. PMID: 28867336.).
83. Reyna-Villasmil, Eduardo. (2018). Factores anti-angiogénicos y preeclampsia. . *Avances en Biomedicina* [Internet]. , 7(1):23-34. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331355419004>).
84. Rodríguez E y León D. (2022). Secuelas a causa del COVID-19 en la población adulta joven: revisión narrativa . *Ciencia y Humanismo en la salud*,

- 9(1)(<http://revista.medicina.uady.mx/revista/index.php/cienciayhumanismo/article/view/186>).
85. Rojas Cruz, Andrés Eduardo, Rojas Pérez, Lino Arturo, Rojas Cruz, Lino Arturo, Villagómez Vega, María Daniela, Rojas Cruz, Augusto Ernesto. (2019). Preeclampsia - eclampsia diagnóstico y tratamiento . . Revista Eugenio Espejo [Internet]. , 13(2):79-91. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572861392011>).
86. S.J. Halpin, C. McIvor, G. Whyatt, A. Adams, O. Harvey, L. McLean y col. (2021). Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *J Med Virol*, 93 , p. 1013-1022.
87. Salas B, Montero F , Alfaro G. (Julio de 2020). Trastornos hipertensivos del embarazo: comparación entre la guía de la Caja Costarricense del Seguro Social del 2009 y las recomendaciones de la Asociación de Ginecología Obstetricia del 2019. *Revista Médica Sinergia*, 5(7).
88. Salgado L, García Fontalvo A. (2016). Principales marcadores bioquímicos que actúan como predictores de severidad en pacientes con preeclampsia severa en edades entre 18 y 26 años en el Hospital Niño Jesús de Barranquilla, 2014-2015. *Biociencias.*, 10(2):29–36.
89. Sarah Prager; Vanessa K. Dalton; and Rebecca H, Allen M. (2018). ACOG Practice Bulletin No. 212 Early Pregnancy Loss Early. *Obstet Gynecol*, 132(5):197–207.
90. Shojaei K, Jafari RM, Haghightat F. (2019). Comparison of the Level of Uric Acid and LDH in Mothers in Early and Late Preeclampsia and Determination of Its Association with the Severity of Preeclampsia. . *J Biochem Tech.* ((2):36–41.).
91. Silvi Shah y col. (2019). Hypertensive Disorders of Pregnancy. *Cardiol Clin*, 37(3):345-354.(doi: 10.1016/j.ccl.2019.04.008. Epub 2019 May 8.).
92. Sosa-Bustamante, Gloria Patricia, Godínez, Víctor, Godínez-Vázquez, Víctor Junior, Godínez-Vázquez, Paulina del Rocío, Díaz de León-Morales, Luz Verónica. (2019). Prevención de la preeclampsia con ácido acetilsalicílico. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet].* , 57(5):270-276.(Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457763760003>).

93. Stott D, Bolten M, Paraschiv D, Papastefanou I, Chambers JB, Kametas NA. (Enero de 2017). Longitudinal hemodynamics in acute phase of treatment with labetalol in hypertensive pregnant women to predict need for vasodilatory therapy. . *Ultrasound Obstet Gynecol.* [Internet], 49(1):85-94.(doi: 10.1002/uog.17335. Epub 2016 Dec 1. PMID: 27762457.).
94. Stott D, Papastefanou I, Paraschiv D, Clark K, Kametas NA. . (Enero de 2017). Serial hemodynamic monitoring to guide treatment of maternal hypertension leads to reduction in severe hypertension. . *Ultrasound Obstet Gynecol.* [Internet], 49(1):95-103. (doi: 10.1002/uog.17341. PMID: 27800645.).
95. Tanaka H, T. K. (2022). Predicting Preeclampsia Pregnancy Termination Time Using sFlt-1. *Front Med (Lausanne)*, 9:900639. doi: 10.3389/fmed.2022.900639. PMID: 35795634; PMCID: PMC9251116.
96. Tinajero Vásquez Bqf., María Fernanda. (2016). Determinación de Niveles de la Enzima Lactato Deshidrogenasa y su Relación con los Trastornos Hipertensivos Durante el Embarazo. Universidad Técnica de Ambato.
97. Torres Salazar AN, López Villagomez GE. (2016). repositorio.puce.edu.ec. . (<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5307/T-PUCE5533.pdf?sequence=1&isAllowed=y>).
98. Torres- Tamayo M y col. (2020). Coronavirus infection in patients with diabetes. . *Arch. Cardiol. Méx.* [online], 90(1), p 67-76(<https://doi.org/10.24875/acm.m20000068>).
99. Turbeville HR, Sasser JM. (Jun de 2020). Preeclampsia beyond pregnancy: long-term consequences for mother and child. *Am J Physiol Renal Physiol.* , 1;318(6):F1315-F1326. (doi: 10.1152/ajprenal.00071.2020. Epub 2020 Apr 6. PMID: 32249616; PMCID: PMC7311709.).
100. UNESCO. (2005). Declaración universal sobre bioética y derechos humanos DUBDH. OMS(<https://salud.gob.ar/dels/entradas/declaracion-universal-sobre-bioetica-y-derechos-humanos-dubdh-onu-2005>).
101. Unigarro-Benavides, Lina Victoria, Burbano-Imbachí, Alexander, Cardona-Gómez, Diana Catalina, Nazareno, Deily Yohana, Martínez-Rodríguez, John Edward, Cedeño-Burbano, Anuar Alonso, Fernández-Pabón, Johana, Camacho-Yacumal, Alexander.

- (2019). Anestesia para pacientes con preeclampsia. *Revista de la Facultad de Medicina* [Internet]. , 67(1):127-133. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576364220019>).
102. Vaillancourt C, Lafond J. ebrary. . (2016). *Pregnancy Disorders and Perinatal Outcomes* . (<http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10580519> .).
103. Vargas A, Reyna E y col. (2016). Deshidrogenasa láctica sérica en preclámpticas y embarazadas normotensas. Universidad de los Andes(<https://www.redalyc.org/journal/3313/331347417004/html/>).
104. Vargas Daza, Emma Rosa, Villarreal Ríos, Enrique, Galicia Rodríguez, Liliana, Lugo Rodríguez, Ariosto, López Bejarano, Paulina Itzel, Martínez González, Lidia. (2019). Asociación entre preeclampsia y enfermedad renal crónica. *Revista de nefrología, diálisis y trasplante* [Internet]. , 39(3):184-191. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=564262939005>).
105. Vargas García A, Reyna Villasmil E, Mejia Montilla J, Reyna Villasmil N, Santos Bolívar J, Fernández RA. (2016). Deshidrogenasa láctica sérica en preclámpticas y embarazadas normotensas. *Av en Biomed* [Internet]., 5(2):76–82.(Available from: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3313/331347417004/html/index.html>).
106. Vázquez, J., & Hernández, D. (July–September de 2019). Marcadores del laboratorio clínico en pacientes con preeclampsia severa admitidas en una unidad de cuidados intensivos. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*, Volume 46, Issue 3(Pages 95-101).
107. Vázquez-Rodríguez JG, Sánchez-Brito LO. . (2020). Severity of preeclampsia: data from a high specialty hospital in Mexico City. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* , 58(4):444-449. English. (doi: 10.24875/RMIMSS.M20000069. PMID: 34543550.).
108. Vázquez-Rodríguez, Juan Gustavo, Méndez-Rodríguez, Yolanda Idalia. (2020). Tratamiento de la hipertensión arterial posparto con losartán en la preeclampsia grave. . *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* [Internet]. , 58(5):574-582. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457768466006>).

109. Wu J, Huang J, Zhu G, Wang Q, Lv Q, Huang Y, Yu Y, Si X, Yi H, Wang C y col. (2020). Elevation of blood glucose level predicts worse outcomes in hospitalized patients with COVID-19: a retrospective cohort study. . *BMJ Open Diabetes Res Care* , doi: 10.1136/bmjdr-2020-0014762020-001476.
110. Y.M.J. Goërtz, M. Van Herck, J.M. Delbressine, A.W. Vaes, R. Meys, F.V.C. Machado y col. (2020). Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome? *ERJ Open Res*, 6(542).
111. Yang J, Zheng Y, Gou X, Pu K, Chen Z, Guo Q, Ji R, Wang H, Wang Y, Zhou Y. . (2020). revalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. . *Int J Infect Dis* , 94:91-95.

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).