



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO  
DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS  
HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico

**Autora:** Tomaico Orbea, María Belén.

**Tutora:** Bqf. Tinajero Vásconez, María Fernanda.

**Ambato - Ecuador**

**Noviembre, 2016**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”**, de María Belén Tomaico Orbea estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Agosto 2016

**LA TUTORA**

.....  
**Bqf. Tinajero Vásquez, María Fernanda.**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación **“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Agosto 2016

## **LA AUTORA**

.....  
**Tomaico Orbea, María Belén.**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Informe de Investigación o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación. Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Agosto 2016

## **LA AUTORA**

.....  
**Tomaico Orbea, María Belén.**

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”** de Tomaico Orbea María Belén estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Noviembre del 2016

**Para constancia firman**

.....  
**PRESIDENTE/A**

.....  
**1er VOCAL**

.....  
**2do VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de investigación a mis padres por su amor, su paciencia y su apoyo incondicional, que día a día me han brindado en todo este tiempo de mi carrera estudiantil, a mi hermanita por estar siempre junto a mí y por sus deseos de superación. Es por ello que este nuevo logro en mi vida va dedicado a ustedes los amo mucho.

Belén Tomaico

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la vida, y por haberme dado una maravillosa familia, a mis padres y a mi hermana por su confianza, ellos son mi motor de superación, gracias a ellos por brindarme su apoyo moral y económico, y ayudarme a cumplir con este sueño muy importante en mi vida y también en la de mi familia.

A mis amigas y amigo por formar parte de mi vida, son bonitas experiencias compartidas, los llevare por siempre en mi corazón.

A la Universidad Técnica de Ambato por haberme dado la oportunidad de formarme aquí como futura profesional.

Quiero agradecer de manera especial a mi tutora por brindarme su ayuda y su apoyo para poder cumplir con esta meta en mi vida.

Belén Tomaico

## ÍNDICE GENERAL

### PÁGINAS PRELIMINARES

|   |          |
|---|----------|
| APROBACIÓN DEL TUTOR.....               | ii       |
| AUTORIA DEL TRABAJO DE GRADO .....      | iii      |
| DERECHOS DE AUTOR .....                 | iv       |
| APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....   | v        |
| DEDICATORIA .....                       | vi       |
| AGRADECIMIENTO .....                    | vii      |
| ÍNDICE GENERAL .....                    | viii     |
| ÍNDICE DE CUADROS.....                  | xi       |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....                | xiii     |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....                   | xiv      |
| RESUMEN.....                            | xv       |
| SUMMARY .....                           | xvi      |
| INTRODUCCIÓN .....                      | 1        |
| <b>CAPÍTULO I</b> .....                 | <b>2</b> |
| <b>EL PROBLEMA</b> .....                | <b>2</b> |
| 1.1    TEMA.....                        | 2        |
| 1.2    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....  | 2        |
| 1.2.1    CONTEXTO .....                 | 2        |
| 1.2.2    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... | 3        |
| 1.3    JUSTIFICACIÓN.....               | 4        |
| 1.4    OBJETIVOS.....                   | 5        |

|  |    |
|--|----|
| 1.4.1 OBJETIVO GENERAL: .....  | 5  |
| 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....   | 5  |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....   | 6  |
| <b>MARCO TEÓRICO</b> .....   | 6  |
| 2.1 ESTADO DEL ARTE .....  | 6  |
| 2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO .....   | 8  |
| 2.2.1 ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA (LDH) .....  | 8  |
| 2.2.2 BIOMARCADOR.....   | 9  |
| 2.2.3 FISIOPATOLOGÍA DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA<br>10   |    |
| 2.2.4 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS .....   | 10 |
| 2.2.5 MUERTE MATERNA Y FETAL .....   | 11 |
| 2.2.6 HISTORIA NATURAL Y PRONÓSTICO DE LOS TRASTORNOS<br>HIPERTENSIVOS EN EL EMBARAZO .....  | 12 |
| 2.2.7 PRESIÓN ARTERIAL EN EL EMBARAZO.....   | 13 |
| 2.2.8 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PRELIMINAR, ANAMNESIS DE<br>FACTORES DE RIESGO Y DE DIAGNÓSTICO DE LA HIPERTENSIÓN<br>INDUCIDA POR EL EMBARAZO (HIE) ..... | 18 |
| 2.2.9 TIPOS DE TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL<br>EMBARAZO .....   | 19 |
| 2.2.10 HIPERTENSIÓN CRÓNICA .....  | 20 |
| 2.2.11 HIPERTENSIÓN GESTACIONAL .....  | 20 |
| 2.2.12 PREECLAMPSIA (PEE) .....  | 20 |
| 2.2.13 ECLAMPSIA .....   | 29 |
| 2.2.14 SÍNDROME DE HELLP .....   | 30 |
| 2.3 HIPÓTESIS Ó SUPUESTOS.....   | 31 |

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO III</b> .....   | 32 |
| <b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....   | 32 |
| 3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN .....   | 32 |
| 3.2 SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO .....  | 33 |
| 3.3 POBLACIÓN .....   | 33 |
| 3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....  | 33 |
| 3.5 DISEÑO MUESTRAL.....  | 34 |
| 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....  | 35 |
| 3.7 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA<br>RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN ..... | 37 |
| 3.8 ASPECTOS ÉTICOS .....   | 47 |
| <b>CAPÍTULO IV</b> .....  | 49 |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....   | 49 |
| 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA.....                                    | 49 |
| 4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO CLÍNICO.....                                      | 60 |
| 4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....  | 69 |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....   | 73 |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | 75 |
| <b>ANEXOS</b> .....   | 80 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| CUADRO 1: Clasificación de la Tensión Arterial de acuerdo a la edad gestacional .....                               | 15 |
| CUADRO 2: Genes candidatos implicados en la patogénesis de la preeclampsia .....                                    | 21 |
| CUADRO 3: Efectos de la preeclampsia sobre los primordiales órganos blanco .....                                    | 25 |
| CUADRO 4: Variable Independiente: Determinación de la Enzima Lactato Deshidrogenasa .....                           | 35 |
| CUADRO 5: Variable Dependiente: Trastornos hipertensivos en el embarazo .....                                       | 36 |
| CUADRO 6: Recolección de Información .....  | 37 |
| CUADRO 7: Esquema de pipeteo .....  | 42 |
| CUADRO 8: Factores para el Cálculo .....  | 43 |
| CUADRO 9: Valor de referencia .....   | 43 |
| CUADRO 10: Cantidad de embarazos viables .....  | 49 |
| CUADRO 11: Aumento de la presión arterial .....   | 50 |
| CUADRO 12: Trastornos en el Sistema Nervioso Central.....   | 51 |
| CUADRO 13: Trastornos en el Sistema Hepático.....   | 52 |
| CUADRO 14: Estado de ánimo y cambios mentales transitorios .....  | 53 |
| CUADRO 15: Trastornos hipertensivos que se presentan en la gestación .....  | 54 |
| CUADRO 16: Antecedentes de mujeres que hayan sufrido de preeclampsia .....  | 55 |
| CUADRO 17: Controles prenatales .....   | 56 |
| CUADRO 18: Exámenes de Laboratorio de Control de rutina prenatal.....   | 57 |
| CUADRO 19: Situación económica de las pacientes .....   | 58 |
| CUADRO 20: Resultados de la determinación de los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa en las pacientes. .... | 60 |

|   |    |
|---|----|
| CUADRO 21: Rango comprendido de edades en las cuales las pacientes presentan su embarazo. ....                                    | 62 |
| CUADRO 22: Edad Gestacional y estado de puerperio de las pacientes .....  | 63 |
| CUADRO 23: Valores de la Presión Arterial de las Pacientes .....  | 64 |
| CUADRO 24: Número de mujeres con presión arterial alta según rangos de edad. ....   | 65 |
| CUADRO 25: Resultados obtenidos de la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa en las muestras investigadas. ....        | 66 |
| CUADRO 26: Pacientes con cifras altas de Presión Arterial y su relación con los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa. .... | 68 |
| CUADRO 27: Tabla de Frecuencias Observadas .....  | 71 |
| CUADRO 28: Tabla de Frecuencias Esperadas.....  | 71 |
| CUADRO 29: Cálculo de CHI-CUADRADO $X^2$ CALCULADO.....   | 71 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICO 1: Valores de la Presión Arterial según semanas de gestación.....  | 14 |
| GRÁFICO 2: Invasión citotrofoblástica .....  | 23 |
| GRAFÍCO 3: Cantidad de embarazos viables .....   | 50 |
| GRAFÍCO 4: Aumento de la presión arterial .....  | 51 |
| GRAFÍCO 5: Trastornos en el Sistema Nervioso Central .....   | 52 |
| GRAFÍCO 6: Trastornos en el Sistema Hepático .....   | 53 |
| GRAFÍCO 7: Estado de ánimo y cambios mentales transitorios .....   | 54 |
| GRAFÍCO 8: Trastornos hipertensivos que se presentan en la gestación .....   | 55 |
| GRAFÍCO 9: Antecedentes de mujeres que hayan sufrido de preeclampsia.....  | 56 |
| GRAFÍCO 10: Controles prenatales .....   | 57 |
| GRAFÍCO 11: Exámenes de Laboratorio de Control de rutina prenatal .....  | 58 |
| GRAFÍCO 12: Situación económica de las pacientes.....  | 59 |
| GRAFÍCO 13: Rango comprendido de edades en las cuales las pacientes presentan su embarazo. ....                                    | 63 |
| GRAFÍCO 14: Edad Gestacional y estado de puerperio de las pacientes. ....  | 64 |
| GRAFÍCO 15: Valores de la Presión Arterial de las Pacientes .....  | 65 |
| GRAFÍCO 16: Número de mujeres con presión arterial alta según rangos de edad.....  | 66 |
| GRAFÍCO 17: Resultados obtenidos de la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa en las muestras investigadas. ....        | 67 |
| GRAFÍCO 18: Pacientes con cifras altas de Presión Arterial y su relación con los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa. .... | 68 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| ANEXO 1.- INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....   | 81 |
| ANEXO 2.- REGISTRO DE DATOS DEL INFORME DE RESULTADOS DEL EXAMEN DE LABORATORIO.....  | 82 |
| ANEXO 3.- AMPLIACIÓN DE MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS A CONSIDERAR .....   | 84 |
| ANEXO 4.- CONSIDERACIONES ÉTICAS .....  | 87 |
| ANEXO 5.- CONSENTIMIENTO INFORMADO .....  | 89 |
| ANEXO 6.- ENCUESTA REALIZADA A LAS PACIENTES.....   | 91 |
| ANEXO 7.- AUTORIZACIÓN DEL DOCTOR KLÉBER PILA GINECÓLOGO DEL HOSPITAL BÁSICO CLÍNICA LATACUNGA (IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN) .....           | 93 |
| ANEXO 8.- AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO CLÍNICO CLÍNICA LATACUNGA LGBS PARA LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA..... | 94 |
| ANEXO 9.- AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENRAL DE LATACUNGA .....  | 95 |
| ANEXO 10.- CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE HABER REALIZADO EL EXÁMEN EN EL LABORATORIO CLÍNICO CLÍNICA LATACUNGA LGBS .....                        | 96 |
| ANEXO 11.- CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE HABER REALIZADO EL EXÁMEN EN EL LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENRAL DE LATACUNGA .....   | 97 |
| ANEXO 12.- FOTOGRAFÍAS.....   | 98 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO  
DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS  
HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”**

**Autora:** Tomaico Orbea, María Belén.

**Tutora:** Bqf. Tinajero Vásconez, María Fernanda.

**Fecha:** Agosto del 2016

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación se lo realizó con el objetivo de determinar los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa y relacionarlos con los trastornos hipertensivos durante el embarazo en pacientes que asisten al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y en las pacientes que asisten al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga. Se realizó un estudio de asociación de variables en el cual se contó con la participación de 81 mujeres de 15 años de edad en adelante, en periodo de gestación de 3 a 9 meses o en estado de puerperio y que presentaron problemas de hipertensión gestacional. Se les realizó a las pacientes la extracción de sangre para el respectivo análisis de laboratorio dando cumplimiento con el objetivo propuesto.

Como resultado de la determinación de los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa de las 81 pacientes se obtuvo que el 38% de las pacientes presentan valores normales de 222 U/L a 450 U/L LDH HUMAN y de 81 U/L a 234 U/L LDH SIEMENS, mientras que el 35% de los valores están disminuidos menor a 222 U/L y el 27% de los valores están elevados mayor a 234 U/L. Se observa que las pacientes que presentan niveles altos de LDH están relacionados a la presencia de un trastorno hipertensivo durante su embarazo en especial la preeclampsia, acompañado de datos clínicos de interés junto con otras pruebas de laboratorio.

La comprobación de la hipótesis se realizó a través de la prueba estadística CHI-CUADRADO  $X^2$ , y al comparar el resultado del Chi<sup>2</sup> Calculado que es igual a 109,383016 con el Chi<sup>2</sup> Tabular que su valor corresponde a 5,9915; se puede observar que el Chi<sup>2</sup> Calculado es mayor al Chi<sup>2</sup> Tabular; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que nos dice que “Los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa se encuentran elevados en los trastornos hipertensivos durante el embarazo”.

**PALABRAS CLAVES:** GESTACIÓN, LACTATO\_DESHIDROGENASA, PUERPERIO, TRASTORNOS\_HIPERTENSIVOS.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
CLINICAL LABORATORY CAREER

**"DETERMINATION OF LEVELS LACTATE DEHYDROGENASE ENZYME  
AND THEIR RELATION WITH HYPERTENSIVE DISORDERS IN  
PREGNANCY"**

**Author:** Tomaico Orbea, María Belén.

**Tutor:** Bqf. Tinajero Vásconez, María Fernanda.

**Date:** August 2016

**SUMMARY**

This researching project was done with the goal of determining the levels of the enzyme lactate dehydrogenase and relates with the hypertensive disorders during pregnancy in patients attending to the Gynecology Area of the Hospital Basic Latacunga Clinic and patients attending to the Maternity Area of the General provincial hospital Latacunga. It has been made an association study of variables in which was attended by 81 women of 15 years and older, in gestation period of 3 to 9 months or puerperal state and had problem of gestational hypertension. They were performed to patients having blood drawn for the respective laboratory tests in compliance with the proposed objective.

As a result of the determination of the levels of lactate dehydrogenase enzyme from the 81 patients it was obtained that 38% of patients have normal values of 222 U/L to 450 U/L LDH HUMAN, while 35% of the values are decreased less than 222 U/L and 27% of the values are elevated higher than 234 U/L. It is observed that patients with high levels of LDH are related to the presence of a hypertensive disorder during pregnancy especially preeclampsia, accompanied by clinical data of interest along with other laboratory tests.

The hypothesis testing was performed using the CHI-SQUARE X2 test statistic, and comparing the result of Chi2 calculated that equals 109.383016 with Chi2 Tabular its value corresponds to 5.9915; it can be seen that the Chi2 Calculated is greater than Chi2 Tabular; therefore the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis that tells us that "The levels of lactate dehydrogenase enzyme are elevated in hypertensive disorders during pregnancy" is accepted.

**KEYWORDS:** PREGNANCY, LACTATE\_DEHYDROGENASE, PUERPERIUM, HYPERTENSIVE\_DISORDERS.

## INTRODUCCIÓN

Los trastornos Hipertensivos durante el embarazo son los problemas que se presentan por la elevación de la presión arterial, este aumento puede ocurrir antes, durante o después de un embarazo, son una de las principales causas de complicaciones y muerte de las mujeres embarazadas y de los niños y niñas en el vientre de su madre. Todos los tipos de Hipertensión pueden ser peligrosos tanto para la madre como para el bebé. Un análisis sistemático de la OMS (Organización Mundial de la Salud) sobre las causas de muerte materna ha mostrado que los trastornos Hipertensivos constituyen una de las principales causas de muerte materna en los países en vías de desarrollo como lo es África, América Latina y El Caribe.

En Ecuador en el año 2010, esta fue la primera causa de muerte de las madres. Según estadísticas se calcula que durante el año 2015 murieron 303 000 mujeres durante el embarazo, el parto o después de ellos. Los trastornos Hipertensivos gestacionales son de causa desconocida y multisistémicos es decir que compromete distintos aparatos y sistemas destacando al sistema cardiovascular y al sistema hepático, los trastornos Hipertensivos graves son la preeclampsia, eclampsia y el síndrome de Hellp.

El presente estudio tiene como objetivo la determinación de niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa y su relación con los trastornos Hipertensivos durante el embarazo. Es de gran importancia conocer que existen pruebas de laboratorio como la enzima Lactato Deshidrogenasa para investigar cómo está actuando el organismo de las pacientes.

Se realizó la determinación de niveles de LDH en 81 pacientes en estado de gestación y que presentaban cifras de presión arterial normal y alta, para observar cómo se encuentran los niveles de la enzima, se obtuvo como resultado que los niveles de LDH se encuentran elevados en las pacientes que presentan cifras altas de presión arterial, confirmándose así la hipótesis planteada.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 TEMA**

Determinación de niveles de la enzima lactato deshidrogenasa y su relación con los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1 CONTEXTO**

Los trastornos hipertensivos durante el embarazo son un problema de salud grave, llegando a generar un número elevado de complicaciones maternas y fetales, por lo tanto se han empleado algunas pruebas clínicas y de laboratorio en búsqueda de un indicador para este tipo de trastornos y entre ellos se ha destacado la determinación de la enzima “lactato deshidrogenasa. El análisis de la presente enzima podría ayudar a la prevención de las complicaciones hipertensivas en la gestación. La Organización Mundial de la Salud vincula a esta patología con un índice de mortalidad materna alta.(1)

Bajo la expresión de trastornos hipertensivos durante el embarazo se asocian una amplia gama de procesos que tienen en común la existencia del signo de la hipertensión y es por ello que a nivel mundial constituyen un importante porcentaje de morbilidad y mortalidad, tanto materna como perinatal, especialmente en lugares de bajos recursos económicos.(2)

La hipertensión está presente aproximadamente en un 6 al 10% de los embarazos, su incidencia se estima en pacientes sin factores de riesgo con un valor de 3 al 8% y en pacientes con factores de riesgo del 15 al 20%, se calcula que anualmente en el mundo

mueren 50,000 mujeres por preeclampsia. Son la tercera causa de muerte en los países desarrollados.(3)

Según un análisis realizado por la Organización Mundial de la Salud, sobre las causas de muerte materna y fetal, demuestran que las enfermedades hipertensivas durante el embarazo y en especial la preeclampsia constituyen una de las principales causas de morbilidad y de las más importantes de mortalidad materna y perinatal en los países en vías de desarrollo, pero sobre todo en África, América Latina y El Caribe.

Cabe mencionar que en los países que se encuentran en vías de desarrollo, se continúan registrando tasas elevadas de mortalidad materna y perinatal por embarazos complicados a causa de la hipertensión, esto debido a la escasa utilización de los servicios de control prenatal. En la guía de práctica clínica sobre trastornos hipertensivos del embarazo del Ministerio de Salud Pública del Ecuador según datos del INEC 2010 publican que en nuestro país la preeclampsia-eclampsia fue uno de los trastornos hipertensivos catalogado como la primera causa de muerte materna.(4)

También es importante recalcar que dentro de la información estadística que reporta el INEC en Ecuador Cifras, se puede observar que los trastornos maternos relacionados con el embarazo, en el que incluye los trastornos hipertensivos, pertenece a las diez principales causas de morbilidad a nivel nacional, sobre todo porque se ha reportado un aumento de número de casos desde el 2004 hasta el 2007. Razón por la cual el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno de la Revolución Ciudadana, se comprometió en cambiar esta situación, mejorando así la calidad y esperanza de vida de la población y de reducir la muerte materna en un 30%, en conjunto con diversos acuerdos y metas regionales.(5)

## **1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa tienen relación con los trastornos Hipertensivos durante el embarazo en mujeres que acuden al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Dado el incremento de mortalidad materna y fetal por las complicaciones hipertensivas a nivel mundial y sobre todo en nuestro país el presente trabajo de investigación nace con el interés de dar a conocer a las personas sobre como los trastornos hipertensivos en el embarazo pueden llegar a ser un problema de salud grave puesto que se ve afectada la presión arterial, generando además proteinuria, alteraciones hematológicas y problemas de hígado.

Estas complicaciones hipertensivas comprometen tanto la vida de la madre así como la del bebé; siendo el principal factor de índice de muerte materna y fetal, especialmente por preeclampsia; ya que es considerada una de las complicaciones más graves dentro de este tipo de trastornos y este puede ser un problema desastroso si no es tratado puesto que se puede desarrollar una eclampsia.

Es así como cada día en el mundo mueren aproximadamente unas 1000 mujeres por complicaciones relacionadas con el embarazo o el parto. Se calcula que durante el año 2015 murieron 303 000 mujeres durante el embarazo y el parto o después de ellos. Además, la mayoría de las muertes maternas se deben a hemorragias, infecciones, abortos peligrosos y complicaciones hipertensivas. El 99% de las muertes maternas anuales tiene lugar en el mundo en desarrollo, es decir las mujeres que viven en países en desarrollo corren mayor riesgo de morir durante el embarazo o parto 50 a 100 veces mayor que el que presenta una mujer del mundo desarrollado. Estas cifras nos dan una idea cabal de la importancia de este riesgo.

Finalmente en la actualidad en nuestro país se presentan a menudo casos de mujeres gestantes con este tipo de problemas, que por falta de recursos económicos o tal vez porque las pacientes no le prestan la debida importancia a este tipo de riesgo, no acuden a ser tratadas a tiempo. La investigación a realizar es novedosa dado que para evitar esto es conveniente promover la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa en las mujeres, es factible ya que la posibilidad de observar un cambio en esta enzima relacionándolo con la hipertensión podría dar un indicador temprano del inicio de la

enfermedad; esto es un pilar fundamental para prevenir los trastornos hipertensivos durante el embarazo, y que de esta manera se logre la disminución de los índices de mortalidad materna y perinatal.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa y relacionarlos con los trastornos Hipertensivos durante el embarazo.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar la sintomatología característica que se presenta durante la presencia de los trastornos Hipertensivos en el embarazo.
- Valorar la determinación de la enzima lactato deshidrogenasa como prueba de detección para las complicaciones hipertensivas de la gestación.
- Relacionar la presencia de LDH con las complicaciones hipertensivas en el embarazo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ESTADO DEL ARTE**

En la investigación realizada sobre la **“VALORACIÓN DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA EN LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DEL EMBARAZO”**, según los autores M. Gassó, J. Gómez-Arias, MC. Romero y MV. Camacho, publicado por la revista ELSEVIER nos dicen que las complicaciones hipertensivas durante la gestación en general y en particular la preeclampsia, son un problema de salud grave y pueden afectar a la madre y al feto. La enfermedad que pueden desarrollar en el organismo es multiorgánica, es decir la presencia de alteraciones en función de dos o más órganos de la paciente y que por lo tanto necesita atención inmediata se acompaña de una gran cantidad de síntomas, y se ve implicada la coagulación, el riñón y el hígado por vía de una alteración endotelial.

Este tipo de complicación es de origen aún no definido aunque con fuerza se postula la etiología inmunológica, esta afección provocaría fenómenos trombóticos en la pared celular, disminución de volemia y vasoconstricción secundaria. También se menciona que el único tratamiento que realmente es eficaz es la finalización del embarazo, retrasarlo es a veces esencial en cuanto a la mortalidad y la morbilidad perinatales en caso de prematuridad.

Desde hace varios años, un gran número de investigaciones realizadas sobre la fisiopatología de este trastorno han permitido conocer los mecanismos que concurren cuando se presenta la preeclampsia y sus complicaciones, y de esta manera desarrollar métodos terapéuticos de prevención, es por ello que el presente estudio hace dos años ha incluido la determinación de la enzima lactato deshidrogenasa (LDH) de forma

sistemática en pacientes con trastornos hipertensivos durante el embarazo y preeclampsia.

Y de esta manera deciden evaluar su validez como indicador o complemento de la gravedad de estas complicaciones hipertensivas encontrando así a la LDH una importante y significativa correlación con la proteinuria, con la GOT y el hematocrito. Los trastornos hipertensivos del embarazo son frecuentes y contribuyen al aumento de la morbimortalidad materno – fetal acompañado de otras complicaciones como hemorragias y también la presencia de infecciones. (6)

En otro estudio denominado **“ENFERMEDAD HIPERTENSIVA DEL EMBARAZO”**, publicado por la Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva en el 2010 y realizado por los autores Juan Pablo Núñez Urquiza, María Teresa Sánchez Ávila, Luis A Morales Garza, Víctor Manuel Sánchez Nava, nos indican que durante el año 2004, en México, se reportó la mortalidad materna en 62.6 muertes maternas por cien mil nacidos vivos. Siendo los trastornos hipertensivos del embarazo una de las principales causas. Éstos, se clasifican en: preeclampsia-eclampsia, hipertensión crónica aislada o con preeclampsia sobre agregada e hipertensión gestacional.

La preeclampsia tiene una prevalencia de 7% en las mujeres embarazadas. Como una de las posibles explicaciones se menciona la invasión incompleta del trofoblasto y respuesta vascular-endotelial materna ante estos estímulos. Mediante el diagnóstico temprano basado en análisis clínico y de laboratorio adecuado, considerando los diagnósticos diferenciales (lupus eritematoso sistémico, hígado graso agudo del embarazo, púrpura trombocitopénica trombótica, síndrome urémico hemolítico o trombocitopenia inducida por heparina). (7)

En una investigación titulada **“ESTADOS HIPERTENSIVOS DEL EMBARAZO”**, publicado por la Revista Uruguaya de Cardiología en el año 2013 por los autores Leonardo Sosa y Mariana Guirado, mencionan que el embarazo es una situación muy especial que ocasiona modificaciones fisiológicas e impacta sobre las características patológicas de diversas enfermedades. Múltiples son las modificaciones fisiológicas

durante el transcurso de la gestación, a nivel de la circulación vascular se destaca fundamentalmente un aumento del volumen sanguíneo circulante, que incrementa 50% durante el embarazo, aunque con importantes variaciones interindividuales. (8)

Cada 3 minutos muere una mujer en el mundo debido a una complicación grave dentro de los trastornos hipertensivos del embarazo y es la preeclampsia, siendo así la principal causa de muerte en el mundo. Obteniendo así los siguientes resultados y nos informan que la prevalencia de los trastornos hipertensivos durante el embarazo fue de 3,6%, en el 45,2% de la población el diagnóstico fue Preeclampsia leve, con un porcentaje menor con el 33,9% nos representa la Preeclampsia grave. (9)

## **2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **2.2.1 ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA (LDH)**

La Lactato Deshidrogenasa (LDH) o también llamada "deshidrogenasa del ácido láctico" es una enzima que se encuentra en todos los tejidos del cuerpo humano. Esta enzima aparece en altas concentraciones en muchos órganos, a diferencia de otras. Se encuentra gran cantidad de Lactato deshidrogenasa especialmente en el hígado, los músculos, los glóbulos rojos (eritrocitos) y los riñones. En consecuencia, muchas enfermedades pueden producir un aumento de la LDH. Por lo tanto la LDH se suele emplear como parámetro de control de la progresión de determinadas enfermedades, que va acompañada de un aumento en la concentración de esta enzima en la sangre. (10)

**Isoenzimas:** Ciertas enzimas existen en diferentes tejidos y difieren ligeramente entre sí en el contenido de amino ácidos y la actividad. Tales enzimas se denominan como isoenzimas. Como ejemplo citamos isoenzimas de LDH, amilasa, etc. La enzima lactato deshidrogenasa se presenta en forma de cinco diferentes isoenzimas. Los distintos tejidos que conforman nuestro cuerpo contienen diferentes cantidades de isoenzimas de LDH, así pues la LDH – 1 muestra un gran predominio en el corazón, el riñón, el

cerebro y los hematíes. La LDH – 2, LDH – 3 y LDH – 4 se encuentran en el pulmón, el bazo, glándulas endocrinas, nódulos linfáticos, y plaquetas. La LDH – 5 se encuentra esencialmente en el hígado y el musculo esquelético.

Los perfiles isoenzimáticos presentan variación de acuerdo con las necesidades metabólicas de los distintos tejidos y que esta variación puede producirse en respuesta a procesos patológicos como isquemia, inflamación, necrosis y cáncer. Los valores plasmáticos normales corresponden a la renovación celular, por lo tanto un aumento de sus valores en suero obedecen siempre a un daño celular o necrosis. Las isoenzimas se utilizan a menudo como una ayuda de diagnóstico diferencial. (11)

### **2.2.2 BIOMARCADOR**

Al querer llevar a cabo una valoración de la enzima lactato deshidrogenasa y su grado de importancia en las enfermedades hipertensivas de la gestación se cree que esta debería incluir cualquier tipo de hipertensiones que hubieran aparecido durante el embarazo. Es importante señalar que la afección hepática con necrosis periportal se relaciona con el cuadro hipertensivo. La LDH – 5 ha presentado una mayor actividad, existiendo una correlación positiva con los valores hematológicos y la proteinuria lo que la asociaría con el daño renal y la GOT.

Se considera que la determinación de la LDH – 5 en los trastornos hipertensivos del embarazo y su aumento en suero es un indicador de gran valor, ya que presenta una fuerte correlación con alteraciones importantes es este cuadro, como la proteinuria y las alteraciones hematológicas. (12)

### 2.2.3 FISIOPATOLOGÍA DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA

La LDH pasa a la sangre ante toda destrucción de estos tejidos (traumática, infecciosa o neoplásica), por lo que su elevación en el suero es un signo inespecífico de organicidad de un proceso, es decir, de que un órgano o tejido ha sido lesionado.

Es un índice de proliferación en el seguimiento de una neoplasia y es relativamente valiosa para el diagnóstico y seguimiento del infarto agudo de miocardio pues su elevación en este proceso es poco específica.

Los niveles aumentados de LDH pueden indicar:

- **Cardiopatías:** infarto de miocardio, miocarditis, insuficiencia cardíaca aguda, arritmias cardíacas.
- **Enfermedades hematológicas.**
- **Hepatopatías:** hepatitis, hepatopatía tóxica, obstrucción de las vías biliares.
- **Metástasis tumorales.** (13)

### 2.2.4 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

Alteración de compromiso moderado de Órgano Blanco (evaluada según criterios de laboratorio):

- Proteinuria (+++) o  $\geq 200 - 400$  mg/dl o  $> 300$  mg/L en 24 horas, en incremento.
- Creatinina  $\geq 1,2$  mg/dl.
- BUN (Nitrógeno de urea sanguínea), hasta 20 mg/dl.
- Uricemia  $\geq 5.0$  mg/dl.
- Clearance de Creatinina hasta 100 ml/min.
- Transaminasas: LDH  $\leq 600$  mU/dl.
- Bilirrubina total (BT)  $\leq 1.2$  mg/dl.
- Plaquetas (PLT) hasta 100.000/ml.
- Dímero D Negativo  $< 0.5$  °g/dl. (14)

### **2.2.5 MUERTE MATERNA Y FETAL**

La hipertensión arterial es una de las complicaciones más frecuentes en el embarazo (20%), siendo una causa significativa de morbimortalidad materno-fetal en todo el mundo. Como afecta directamente la salud de ambos (madre y feto), al planear el tratamiento debe tenerse en cuenta el bienestar de ambos individuos. Es necesario unificar conceptos, en la detección precoz de pacientes con mayor riesgo de desarrollar hipertensión durante la gestación, en la detección precoz de enfermedades cardiovasculares o renales.

La mayoría de las complicaciones (75%) podrían ser evitadas con un control prenatal sistemático. La detección precoz de las pacientes de alto riesgo y la corrección de los factores de riesgo podría ser efectiva para tener máxima optimización de recursos humanos y de equipamientos, e investigación, en países con bajos recursos económicos.

Es imprescindible en todos los casos que el obstetra sea consultado para asegurar el bienestar fetal y planear la actitud obstétrica. Dado que inicialmente la mayoría de las pacientes son atendidas por médicos de emergencia y visto la existencia de muy pocos centros específicos de emergencias gineco-obstétricas, se considera que todos los médicos cardiólogos, clínicos y paramédicos formados en emergencias, deben conocer el manejo apropiado general del síndrome hipertensivo gestacional (SHG). (15)

Es necesario establecer pautas claras y sistematizadas de orientación del control prenatal y de diagnóstico. Detectar precozmente las pacientes de alto riesgo y corregir los factores de riesgo en la etapa de pre-hospitalización. Obtener un enfoque diagnóstico y terapéutico más adecuado de manejo según la severidad de la enfermedad, o en presencia de signos inequívocos de sufrimiento fetal, durante la etapa de hospitalización. (16)

## **2.2.6 HISTORIA NATURAL Y PRONÓSTICO DE LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS EN EL EMBARAZO**

En la Guía de Práctica Clínica sobre los Trastornos hipertensivos del embarazo publicado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador nos dice que la presente guía está elaborada con las mejores prácticas clínicas y recomendaciones disponibles para el manejo de los trastornos hipertensivos gestacionales. Nos indican que las complicaciones hipertensivas durante la gestación son multisistémicos y de causa desconocida, caracterizada por una placentación anómala, con hipoxia/isquemia placentaria, disfunción del endotelio materno posiblemente favorecida por una predisposición inmunogenética, con una inapropiada y exagerada respuesta inflamatoria sistémica.

La enfermedad se caracteriza por la disfunción endotelial en todo el sistema materno y placentario debido a un desbalance de los factores que promueven la normal angiogénesis a favor de los factores antiangiogénicos. Estos factores están presentes en exceso en la circulación de las pacientes semanas antes de la aparición de las primeras manifestaciones clínicas con presencia evidente de alteraciones metabólicas e inmunogenéticas.

Se ha confirmado que existe alteración enzimática para la síntesis normal del óxido nítrico (NO), que conduce al estrés oxidativo en todo endotelio materno y placentario con aumento del Tromboxano A<sub>2</sub> y la disminución de Prostaciclina, estimulación del Sistema Renina – Angiotensina con un aumento de la resistencia periférica y vasoconstricción generalizada. Estas modificaciones reducen el flujo útero placentario, con trombosis del lecho vascular placentario, depósitos de fibrina, isquemia e infartos de la placenta. La presencia de todos estos factores circulantes producen daño endotelial, y en consecuencia el aumento de la permeabilidad endotelial, la pérdida de la capacidad vasodilatadora y de la función antiagregante plaquetaria.

Los hallazgos clínicos de la preeclampsia pueden presenciarse como un síndrome materno que abarca hipertensión y proteinuria con o sin anomalías sistémicas, y un síndrome fetal con presencia de restricción de crecimiento fetal, reducción del líquido

amniótico e hipoxia fetal. Aquellas madres con hipertensión vinculada con el embarazo tienen riesgo elevado para desarrollar complicaciones potencialmente letales, tales como desprendimiento de la placenta normoinserta, coagulación intravascular diseminada, hemorragia cerebral, falla hepática e insuficiencia renal aguda. Este tipo de complicaciones es mucho más frecuente en la preeclampsia – eclampsia, aunque dos tercios de casos ocurren en embarazadas nulíparas sin otras complicaciones o factores de riesgo.(4)

La hipertensión durante el embarazo conlleva a mayor riesgo de desprendimiento prematuro de placenta, coagulación intravascular diseminada, hemorragia cerebral, insuficiencia hepática e insuficiencia renal aguda. (17)

### **2.2.7 PRESIÓN ARTERIAL EN EL EMBARAZO**

La presión arterial es la fuerza de la sangre que empuja contra las paredes de las arterias. Las arterias son vasos sanguíneos que transportan sangre desde el corazón hasta otras partes del cuerpo. (18)

La presión arterial alta también se llama hipertensión. La alta presión arterial puede afectar su corazón y riñones, lo cual puede resultar en enfermedad cardíaca, enfermedad renal y derrame cerebral. Durante el embarazo tiene una especial utilidad en la detección de una variabilidad elevada, la cual puede predecir la aparición de preeclampsia. (19)

Hermida y colaboradores en la Universidad de Vigo, España, han encontrado una correlación estrecha en la variabilidad de la presión arterial, así como en el descenso nocturno en el primer trimestre del embarazo, encontrándolo como un fuerte predictor de la preeclampsia. (20) (Gráfico 1)

**GRÁFICO 1:** Valores de la Presión Arterial según semanas de gestación

| <b>Semanas de Gestación</b> |               |                |                |                |
|-----------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
|                             | <b>9 - 17</b> | <b>18 - 25</b> | <b>26 - 32</b> | <b>33 - 40</b> |
| <b>Presión Diurna</b>       |               |                |                |                |
| Sistólica (mmHg)            | 115 ± 8       | 115 ± 8        | 116 ± 9        | 119 ± 9        |
| Diastólica (mmHg)           | 70 ± 7        | 69 ± 6         | 70 ± 7         | 74 ± 7         |
| <b>Presión Nocturna</b>     |               |                |                |                |
| Sistólica (mmHg)            | 100 ± 7       | 99 ± 8         | 101 ± 8        | 106 ± 8        |
| Diastólica (mmHg)           | 55 ± 5        | 54 ± 6         | 55 ± 6         | 58 ± 7         |

**Fuente:** Guías de la Sociedad Europea de Hipertensión

## **CLASIFICACIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS EN EL EMBARAZO**

La expresión hipertensión en el embarazo o estado hipertensivo del embarazo detalla un amplio espectro de condiciones cuyo rango fluctúa entre elevación leve de la tensión arterial a hipertensión severa con daño de órgano blanco y grave morbilidad materno – fetal. El nivel promedio de la tensión arterial normal durante el embarazo en términos generales se acepta en valores de 120/80. La definición de la Organización Mundial de la Salud de acuerdo a hipertensión arterial (HTA) aplica también para la gestante: tensión arterial (TA) igual o mayor a 140 mm Hg de sistólica y 90 mm Hg de diastólica, anotada en dos tomas separadas en un rango de cuatro a seis horas. Se recomienda considerar como criterio para definir a la hipertensión gestacional, la tensión arterial diastólica mayor de 90 mm Hg persistente con un registro de por lo menos de 4 a 6 horas.

Anteriormente se recomendó que un incremento de 30 mm Hg de la tensión arterial sistólica y 15 mm Hg de la diastólica se utilice como un criterio de diagnóstico, a pesar de que sus valores absolutos estén debajo de 140/90 mm Hg. Cabe recalcar que este

aumento para algunos es suficiente para diagnosticar hipertensión y para otros no, su presencia obliga a un seguimiento y control mucho más riguroso. Por ello es necesario tomar en cuenta las siguientes evidencias:

- Se deben dejar los cambios en la tensión arterial sistólica y diastólica al momento de definir la hipertensión en la gestación.
- Se recomienda descartar edema como uno de los signos cardinales de la enfermedad.

Es importante tener en cuenta múltiples escenarios para su diagnóstico y podemos mencionar a la hipertensión presente antes del embarazo, diagnóstico por vez primera durante el embarazo o hipertensión evidente durante el trabajo de parto o posparto. En relación a la clasificación de la hipertensión en el embarazo la consideración más importante está en diferenciar los desórdenes hipertensivos previos al embarazo de los trastornos hipertensivos producidos en el embarazo. La clasificación de los trastornos hipertensivos gestacionales se basa en el momento en el que se hace presente y en las dos más comunes manifestaciones de la preeclampsia como es la hipertensión arterial y la proteinuria. De acuerdo con los valores de TA y por la edad gestacional, tenemos la siguiente clasificación. (Cuadro 1)

**CUADRO 1:** Clasificación de la Tensión Arterial de acuerdo a la edad gestacional

| <b>Presentación antes de las 20 semanas</b>                  | <b>Presentación después de las 20 semanas</b> |
|--|---|
| Hipertensión arterial crónica.                               | Hipertensión gestacional.                     |
| Hipertensión arterial crónica con preeclampsia sobreañadida. | Preeclampsia.                                 |
|  | Eclampsia. (4)                                |

**Fuente:** Guía de Práctica Clínica sobre los Trastornos hipertensivos del embarazo

El punto importante para determinar el tipo de trastorno hipertensivo en el embarazo radica en la determinación de proteínas en la orina o proteinuria. Para definir proteinuria se debe tomar el punto de corte en la tira reactiva  $\geq 2+$ , para proteinuria significativa tomar  $\geq 300$  mg/L en orina de 24 horas.

Aproximadamente la mitad de las mujeres con preeclampsia severa se presentan en el centro de salud antes de las 34 semanas de gestación, con un peso fetal de menos de 2000 g. La mitad de las mujeres que se presentan antes de las 34 semanas de gestación necesitan que se determine la finalización de su embarazo por razones maternas o fetales dentro de las 24 horas del ingreso al hospital. La mitad sobrante contará con un promedio de nueve días más antes de que reciban indicación para el nacimiento. Los trastornos hipertensivos en el embarazo constituyen una importante causa de morbilidad severa, discapacidad a largo plazo y muerte entre madres embarazadas y sus bebés y continúa siendo responsable de 200.000 muertes maternas por año en el mundo, de esta manera se asocia con un aumento de 20 veces en la mortalidad perinatal.

En América Latina una cuarta parte de las muertes maternas han sido vinculadas con las complicaciones derivadas de los trastornos hipertensivos del embarazo, preeclampsia y eclampsia predominan como principales causas de morbilidad y mortalidad materna y fetal. En su mayoría estas muertes podrían ser evitables mediante la prestación de atención oportuna y eficaz a las mujeres que tienen estas complicaciones. Aunque no se ha determinado con exactitud la incidencia de la eclampsia en las mujeres embarazadas en los países en vías de desarrollo, se evalúa que las mujeres con preeclampsia que habitan en lugares de escasos recursos económicos tienen una mayor posibilidad de desarrollar eclampsia y morir por esta causa.(4)

## **FISIOPATOLOGÍA DE UN ESTADO HIPERTENSIVO**

En el artículo Estados Hipertensivos en el Embarazo publicado por la revista Scielo nos dice que la enfermedad hipertensiva en la gestación es una de las principales causas de morbimortalidad. Ha recibido diferentes nombres como toxemia gravídica, gestosis e hipertensión gestacional. Por ser una entidad con múltiples etiologías el compromiso multisistémico que presenta ha sido de gran tendencia dentro de los organismos de salud dedicadas al estudio de los trastornos hipertensivos durante el embarazo. Existe

evidencia que el estado hipertensivo es una entidad que involucra el endotelio con alteraciones locales y sistémicas que demuestran el cuadro clínico y sus complicaciones.

Un estado hipertensivo, se diagnostica cuando las cifras de la tensión arterial están por encima de 140 x 90mm de Hg, después de la semana 20 de gestación, en mujeres con presión arterial normal, sin proteinuria. A nivel mundial la preeclampsia – eclampsia constituyen entre un 10 y 15% de mortalidad materna. En Estados Unidos la preeclampsia es la tercera causa de muerte materna, llegando a presentar 540 muertes maternas en el 2004, acompañado de trombos y hemorragias.

El objetivo de la presente revisión es dar a conocer una visión sobre su fisiopatología, Los autores desean que esta investigación sea de utilidad en la práctica clínica con el fin de lograr disminuir la morbimortalidad de las mujeres en su vida reproductiva. Dentro de los materiales y métodos empleados en la investigación se tuvieron en cuenta los siguientes términos como es hipertensión en el embarazo, preeclampsia, eclampsia, crisis hipertensiva, diagnóstico y terapéutica en hipertensión gestacional y guías de manejo.

Se han descrito varias hipótesis sobre la etiología de la complicación hipertensiva en la gestación que por un momento fue denominada la “enfermedad de la hipótesis” encontrando un acuerdo general que es producida por una alteración vascular endotelial. La Enfermedad Hipertensiva en el Embarazo es compleja y afecta a un gran número de órganos y sistemas por ello es llamada multisistémica. Dentro de las diferentes hipótesis se explica que la respuesta inmune materna, ante el estímulo alogénico del feto, es decir un individuo o tipo de célula que se origina de la misma especie pero que genéticamente es distinto, y la disminución de oxígeno placentario por vasoespasmo arterial como es un estrechamiento temporal y súbito de una de las arterias coronarias provocan una invasión anormal de tejido trofoblástico en la pared uterina en la semana 1 a la 13 del embarazo. Todas las alteraciones mencionadas se encuentran moduladas por diferentes genes. (21)

### **2.2.8 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PRELIMINAR, ANAMNESIS DE FACTORES DE RIESGO Y DE DIAGNÓSTICO DE LA HIPERTENSIÓN INDUCIDA POR EL EMBARAZO (HIE)**

- Primigesta o Nuliparidad independiente de su edad. SHIE es casi exclusivo del primer embarazo.
- Antecedentes personales o familiares HTA grave o HTA sobreimpuesta o HTA crónica con más de 15 años de evolución, PEE crónica agravada o ECL, incrementan riesgo de HIE en (25% en hijas, y en las nietas); hermanas (37%), o en los embarazos previos si la HTA es de grado leve (10%), o severo (>50%).
- HTA secundarias.
- Edad gestacional, al momento del diagnóstico < 20 años o > de 35 años. Edades extremas, incrementan el riesgo de HIE. En la nulípara adolescente, el riesgo de una PEE aumenta 6-8 veces, y en mujeres > 35 años.
- Paridad o número de embarazo.
  - Embarazos múltiples. (20,4%)
  - El embarazo gemelar aumenta de 4 a 5 veces (35.2 a 68,7%) el riesgo de PEE.
- Aumento de peso (Edema oculto patológico) vs. Obesidad. La obesidad incrementa 4 veces el riesgo de HIE.
- Enfermedades subyacentes o concomitantes.
  - Cardiopatías, Nefropatías.
  - Síndrome de Cushing.
  - Disfunción tiroidea.
  - Molas grandes.
- Adicción a la cocaína. (22)

## **2.2.9 TIPOS DE TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO**

La hipertensión arterial es un problema relevante por su frecuencia alrededor del 8% de gestaciones y su gravedad, ya que se asocia a un gran número de complicaciones maternas y fetales. Se diagnostica cuando la mujer embarazada presenta cifras de presión arterial superiores a 140/90 mm Hg en dos ocasiones diferentes.

La preeclampsia y la hipertensión gestacional son estados hipertensivos que aparecen después de la semana 20 de gestación, en la primera se produce proteinuria superior a 300 mg/24h. En algunas mujeres puede complicarse con una hipertensión crónica preexistente. En ambos casos desaparece después del parto y los valores de la presión arterial vuelven a la normalidad en las dos primeras semanas del puerperio. Esto es especialmente relevante cuando existe preeclampsia, ya que esta enfermedad compromete de manera grave el pronóstico fetal y materno y en muchas ocasiones es necesario finalizar la gestación.

Es importante la vigilancia estrecha de estas pacientes para detectar precozmente la aparición de una preeclampsia, que empeora notablemente el pronóstico. Las mujeres con cifras más altas de presión y las de mayor tiempo de evolución de la hipertensión son las que tienen mayor riesgo de desarrollar una preeclampsia sobreañadida.

La preeclampsia sobreañadida es el incremento de 30 mmHg de la tensión sistólica y/o incremento de 15 mm Hg de la tensión diastólica sobre sus cifras basales que ya eran anormales antes del embarazo, acompañado de aparición o incremento manifiesto de proteinuria, hiperuricemia y trombocitopenia.

Y tenemos que durante el embarazo la Hipertensión se clasifica en:

1. Hipertensión crónica
2. Hipertensión gestacional
3. Preeclampsia
4. Eclampsia

## 5. Síndrome de Hellp. (23)

### **2.2.10 HIPERTENSIÓN CRÓNICA**

Se considera Hipertensión Crónica a la TA  $\geq$  140/90 mmHg antes del embarazo o diagnosticada antes de las 20 semanas de gestación, no atribuible a enfermedad trofoblástica gestacional. Entre el 1 y 5% de las mujeres embarazadas de los países desarrollados presentan hipertensión crónica generalmente esencial. Se asocia con peores resultados neonatales, aunque estos nunca llegan a ser tan desfavorables como en la preeclampsia. (24)

### **2.2.11 HIPERTENSIÓN GESTACIONAL**

La Hipertensión Gestacional, es aquel estado clínico anormal que se presenta en la segunda mitad del embarazo o después de las 20<sup>a</sup> semanas de la gestación, que es caracterizado por hipertensión arterial  $\geq$  140/90 mmHg, sin proteinuria ni edema patológico, que se normaliza dentro de las primeras 48 horas o alrededor del 10<sup>a</sup> día después del alumbramiento o puerperio.

En algunas embarazadas la hipertensión gestacional puede ser una manifestación precoz de PEE, y por otro en otras ser signos precoz de una hipertensión crónica latente e ignorada. Es la forma clínica más frecuente (70%), y habitualmente tiene un buen pronóstico materno y fetal que depende de la severidad del cuadro. (24)

### **2.2.12 PREECLAMPSIA (PEE)**

Es aquel estado clínico anormal que se presenta durante la gestación, antes de las 20<sup>a</sup> semanas, en una embarazada normotensa previamente, caracterizado por un incremento en la PAS  $\geq$  140 mmHg, la PAD  $\geq$  90 mmHg y en la PAM  $>$  90 mmHg después de las 20<sup>a</sup> semanas o en la primera mitad del embarazo, y a las 24 horas después del parto, con

hiperuricemia, acompañada de proteinuria ( $\geq 3\text{gr}/24$  horas) y edema, frecuentemente patológico o combinación de estos factores.

Las complicaciones y causas más frecuentes de mortalidad materna son: la hemorragia intracraneal, el edema de pulmón, crisis convulsivas y fallo renal agudo. La mortalidad perinatal está en relación con: las cifras de la PA materna; proteinuria y ácido úrico en sangre materna, siendo el Abruption Placentae que es el proceso de separación parcial o total de la placenta de su lugar de inserción normal que corresponde al fondo uterino, se produce a partir de las 20 semanas de gestación hasta antes del nacimiento del feto, pudiendo ocurrir incluso durante el trabajo de parto; asfixia fetal y las complicaciones de la prematuridad las causas más habituales de mortalidad perinatal. (25)

**Genes implicados en la preeclampsia:** Dentro de ellos tenemos aproximadamente 70 genes, incluyendo Angiotensinógeno, Enzima convertidora de angiotensina, Metilentetrahidrofolato reductasa, Protrombina, Glutación – S – transferasa. (Cuadro 2)

**CUADRO 2: Genes candidatos implicados en la patogénesis de la preeclampsia**

| MECANISMO                         | GENES                               |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>PROTEÍNA VASOACTIVA</b>        | Angiotensinógeno                    |
|                                   | Enzima convertidora de angiotensina |
| <b>TROMBOFILIA Y FIBRINOLISIS</b> | Factor V de Leiden                  |
|                                   | Metilentetrahidrofolatoreductasa    |
|                                   | Protrombina                         |
|                                   | Factor 1 Activador del plasminógeno |
|                                   | Integrina glicoproteína             |
| <b>ESTRÉS OXIDATIVO</b>           | Apolipoproteína E                   |
|                                   | Epóxido hidrolasa microsomal        |
|                                   | Glutación – S – transferasa         |
| <b>FUNCIÓN ENDOTELIAL I</b>       | Óxido nítrico sintasa 3 endotelial  |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | Receptor Factor de Crecimiento Vascular Endotelial – 1 |
|                       | Factor de Crecimiento Vascular Endotelial              |
| <b>INMUNOGENÉTICA</b> | Factor de necrosis tumoral a                           |
| <b>(21)</b>           | Interleuquina 10                                       |

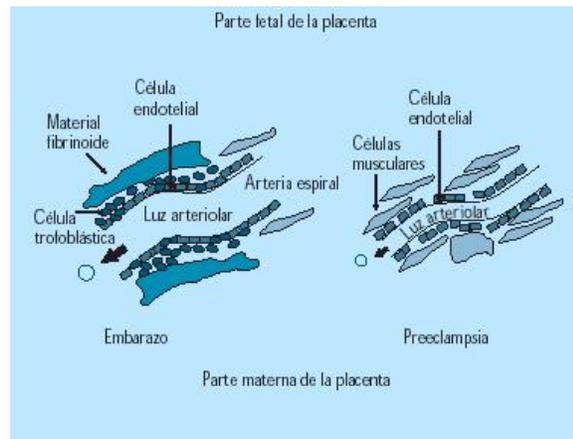
**Fuente:** Artículo Técnico sobre los Estados Hipertensivos en el Embarazo.

## **INVASIÓN CITOTROFOBLÁSTICA**

En la preeclampsia, las células trofoblásticas no invaden más allá de la decidua o recubierta uterina del miometrio, de esta manera las arterias se mantienen en estado de alta resistencia, bajo flujo con hipoperfusión e hipoxemia en los vasos de la placenta. Así en este mecanismo se le ha dado la importancia a la inmunología de la preeclampsia junto con ella la intervención de citoquinas como es la interleuquina 10 y factores de crecimiento como el factor de necrosis tumoral producidos por células trofoblásticas. El deterioro de la inmunidad materna durante el embarazo, se dificulta con la vasoconstricción vascular, la hipoxia, la tensión y la disminución de los factores angiogénicos.

La invasión trofoblástica anormal, en algunos embarazos conduce a la hipoxia placentaria, liberan citoquinas y factores inflamatorios y producen daño endotelial, que es la causa de los diferentes efectos fisiopatológicos de la preeclampsia como por ejemplo el Síndrome de HELLP (Hemolisis, elevación de enzimas hepáticas, disminución de plaquetas), enfermedad cerebro vascular, hipertensión, inestabilidad entre tromboxano y la prostaciclina, comprometiendo un daño en la circulación útero – placentaria. (21)(Gráfico 2)

## GRÁFICO 2: Invasión citotrofoblástica



Invasión trofoblástica, en el embarazo normal (izquierda) y en la preeclampsia (derecha). Obsérvese la falla en la invasión de las células trofoblásticas al endotelio, el mantenimiento de las células lisas musculares de las arterias espirales y la disminución de la luz arterial y del flujo sanguíneo, en la preeclampsia

**Fuente:** Artículo Técnico sobre los Estados Hipertensivos en el Embarazo.

## DISFUNCIÓN PLACENTARIA

Durante el embarazo, la Unidad Vasculat Materno Placentaria se transforma en un sistema de baja resistencia, alto flujo y baja presión, debido al engrosamiento de las arterias espirales, la variación endotelial y de la lámina interna trofoblástica. En la preeclampsia estas variaciones son limitadas por lo que se produce arterioesclerosis de las arteriolas espirales y basales, se disminuye así el flujo útero – placentario, por vasoconstricción, provocando isquemia e infartos placentarios que ayudan a la aparición de necrosis tisular. Estos cambios originan la rotura de los vasos cotiledianos placentarios y hemorragia retroplacentaria, que produce desprendimiento prematuro de la placenta.

La disfunción placentaria en la preeclampsia se encuentra mediada por la activación de las plaquetas, reducción de la sensibilidad a la prostaciclina y el incremento de la liberación de tromboxano y serotonina dando lugar a más agregación plaquetaria y regulación del sistema renina – angiotensina – aldosterona útero – placentario. La lesión tisular permite la liberación de tromboplastina y que a nivel del riñón provoca

agregación de fibrina y vasoconstricción de los vasos renales y con esto se eleva la permeabilidad a la albumina y proteínas. El edema se produce por la liberación de aldosterona secundaria y a la activación del eje RAA, que ayuda a la retención de agua y de sodio. (21)

## **DISFUNCIÓN ENDOTELIAL**

El endotelio es un tejido especializado y que se encarga de conservar el flujo de los diferentes componentes sanguíneos, de fomentar la respuesta inflamatoria e inmune y la actividad contráctil del músculo liso. Cuando se produce una lesión endotelial se liberan sustancias químicas multifuncionales a nivel periférico y local.

En la preeclampsia hay aumento de la permeabilidad de las membranas y también aumenta la sensibilidad de la enzima convertidora de angiotensina (ACE), Angiotensina II, y el receptor de angiotensinógeno produciendo un vasoespasmo severo comprometiendo a la perfusión tisular, alterando la producción de prostaciclina endotelial, aumento del Factor de Von Willebrand de los niveles de fibronectina, se activan los neutrófilos con la liberación de las elastasas y proteasas. La manifestación de estos factores favorece la lesión endotelial y la producción de radicales libres (especies tóxicas de oxígeno reactivo) que empeoran el daño irritando la vasoconstricción, activando los factores procoagulantes que producen la trombosis y la salida de factores de crecimiento vascular endotelial. (21)

**Efectos maternos:** Estas alteraciones vasculares placentarias y endoteliales en la preeclampsia causan daño a todas las estructuras orgánicas de las mujeres en el embarazo comprometiendo órganos blancos, así podemos ver que se ve afectado el sistema nervioso central, alveolos, miocardio, hepatocito, glomérulo renal, endotelio vascular y el sistema inmunitario. (Cuadro 3)

**CUADRO 3:** Efectos de la preeclampsia sobre los primordiales órganos blanco

| SISTEMA                                  | DESCRIPCIÓN   |
|--|---|
| <b>SISTEMA NERVIOSO CENTRAL</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefalea, visión borrosa, mareo, náusea, vómito, cambios mentales transitorios, irritabilidad neuronal.</li> </ul>  |
| <b>SÍNDROME DE DISTRESS RESPIRATORIO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema en la vía aérea superior.</li> <li>• Hemorragias intraparenquimatosas.</li> <li>• Extracción de oxígeno menor al 30%, por la disminución en la captación arterial de oxígeno y en la combustión de oxígeno tisular.</li> <li>• Edema pulmonar.</li> <li>• Disminución de los niveles de prostaglandina.</li> <li>• Respuesta inflamatoria sistémica.</li> </ul>  |
| <b>CARDIOVASCULAR</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En un embarazo normal, se presenta una disminución de la tensión arterial en el primer trimestre con un pico hacia la mitad del segundo 5 – 10 mmHg en la presión sistólica y 10 – 15 mmHg en la presión diastólica y regresa a su línea base en el tercer trimestre.</li> <li>• En la preeclampsia se presenta un aumento de la resistencia vascular periférica, con disminución del gasto cardíaco.</li> <li>• Aumento de la presión arterial sistólica y diastólica (hipertensión)</li> </ul> |
| <b>HEPÁTICO</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de transaminasas, edema hepático, dolor flanco derecho o epigastrio por distensión de la cápsula de Glisson, hemorragia intrahepática, insuficiencia hepática.</li> </ul>  |
| <b>VASCULAR</b>                          | <b>Endoglobina:</b>   |



En la siguiente investigación Hipertensión arterial durante el embarazo, el parto y el puerperio, publicada por la revista MEDISAN nos señala que la hipertensión arterial es un problema de salud de gran magnitud en el mundo actual, por su alta prevalencia, trascendencia e impacto en la salud del ser humano. Frente a este evento la mujer gestante, que se encuentre en labor de parto, en el puerperio y su hijo son considerados sujetos de muy alta vulnerabilidad, pues así lo afirma un documento de la Organización Mundial de la Salud. Por ello es necesario mantener una definición actualizada de criterios para su prevención, diagnóstico y tratamiento.

Dentro de la investigación es importante recalcar los criterios que existen para la interrupción inmediata del embarazo, y de esta manera tenemos por parte de la madre una Presión Arterial (PA) igual a 170/110 sin ser controlada; plaquetopenia < 100,000; también la paciente presenta daño hepático con valores elevados de las siguientes enzimas Transaminasa Glutámico Oxalacética (TGO), Transaminasa Glutámico Pirúvica (TGP), Gamma Glutamil Transpeptidasa (GGT) y Deshidrogenasa Láctica (LDH); a nivel del riñón presenta creatinina en ascenso y oligoanuria que es la disminución extrema de la diuresis; existe también compromiso neurológico, pulmonar y cardiovascular. Por parte del feto tenemos la presencia de hipoxia que se refiere a la disminución de la cantidad de oxígeno suministrado por la sangre a los órganos, por estas razones se ha propuesto el estudio de una de las enzimas hepáticas como es la enzima lactato deshidrogenasa.

La afección multiorgánica que puede llegar a desarrollar la paciente durante los trastornos hipertensivos del embarazo recomendó la determinación de las diferentes isoenzimas de la enzima lactato deshidrogenasa y de esta manera determinar el grado de gravedad y afección de los distintos sistemas. El objetivo de la presente investigación fue valorar la correlación de las diferentes formas isoenzimáticas de LDH con los parámetros indicativos de afección y gravedad en los casos de trastornos de hipertensión arterial en la mujer gestante y evaluar la necesidad de seguir manteniendo su determinación.

Dentro del material y método del presente estudio se ha estudiado la enzima LDH y cada una de sus cinco isoformas en pacientes que durante su gestación presentaron valores de presión arterial máxima de 140 mmHg y presión arterial mínima de 90 mmHg. La determinación de la enzima lactato deshidrogenasa total y cada una de sus cinco isoformas se realizó en suero sanguíneo. Los resultados se correlacionaron con los valores bioquímicos, hematológicos y valores de la presión arterial. No se incluyó a las pacientes que no reunieron la totalidad de las determinaciones, o que no terminaron su gestación en el centro donde se realizó la investigación. Esto les permitió reunir a 30 pacientes.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes con respecto a los valores epidemiológicos en cuanto a la paridad, el 50% fueron nulíparas y el 50% primíparas o múltiparas. De acuerdo a los antecedentes obstétricos (perdidas reproductivas fetales o embrionarias), en 27 pacientes (90%) no tenían pérdidas y en 3 sí (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 se obtuvo los siguientes resultados, con la LDH total 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.

En la discusión manifiestan que una aproximación inicial sobre el número de casos nos indica que es evidente que 30 no es un valor significativo, sin embargo creen que sí 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. (12)

Estoy de acuerdo con los autores en que es importante la determinación de la enzima lactato deshidrogenasa dentro de las enfermedades hipertensivas del embarazo ya que por ejemplo en nuestro país así como en las diferentes partes del mundo es una complicación de salud grave, que ponen 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. Considero que es importante la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa como indicador de utilidad en los trastornos hipertensivos en la gestación.

### **2.2.13 ECLAMPSIA**

Es aquel síndrome convulsivo tónico-clónico es decir un síndrome que causa una mezcla de síntomas, como rigidez del cuerpo y tirones repetidos de los brazos o piernas, así como la pérdida de la conciencia, comatoso e hipertensivo que se instaura en el embarazo, en pacientes con preeclampsia previa grave, que no han tenido un control prenatal adecuado, en el pre-parto (50%), entre las 20<sup>a</sup> semanas, intra-parto, durante el trabajo de parto, o en pos-parto, en las primeras 24 horas del puerperio. Muy raramente dentro de las primeras 72 horas, en pacientes que no han tenido ni tienen antecedentes previos de convulsiones u otros trastornos convulsivantes antes del embarazo.

La Eclampsia es la que tiene el peor pronóstico materno, fetal y perinatal. Normalmente existen signos premonitorios de eclampsia, aunque en ocasiones las convulsiones pueden aparecer súbitamente y sin aviso en mujeres asintomáticas que sólo tienen HTA.

**Signos premonitorios:** el incremento progresivo de la PA, proteinuria en aumento ( $\geq$  2gr/24 horas o 100 mg/dl en orina), e incremento de creatinina  $\geq$  2 mg/dl, y edema en aumento.

**Signos inminentes:** intensificación de cefalea, tinnitus, hiperreflexia o aumento del área reflexógena, diplopía, escotomas, visión borrosa o ceguera, dolor epigástrico y en región superior derecha, náuseas, vómitos, hematemesis, plaquetopenia con evidencia de Síndrome Hellp en evolución aguda, hematuria, oligoanuria y proteinuria > 3 gr. /ml.

La eclampsia puede ser causa de muerte fundamentalmente por hemorragia cerebral, edema agudo de pulmón debido a insuficiencia cardíaca. La aparición considerable de fiebre elevada, posiblemente de origen central, tiene significado pronóstico grave. (24)

#### **2.2.14 SÍNDROME DE HELLP**

El síndrome HELLP es una complicación del embarazo que amenaza la vida, por lo general considerado como una variante de la preeclampsia. Ambas condiciones ocurren generalmente durante las últimas etapas del embarazo o, a veces, después del parto.

El síndrome HELLP fue nombrado por el Dr. Luis Weinstein en 1982 después de sus características:

**H** (hemólisis, que es la ruptura de los glóbulos rojos)

**EL** (enzimas hepáticas elevadas)

**LP** (bajo recuento de plaquetas)

El síndrome de HELLP se desarrolla en aproximadamente el 0.1 a 0.8% de los embarazos y en el 10-20% de las gestantes con preeclampsia severa/eclampsia. La importancia de un diagnóstico y tratamiento oportuno radica en la elevada mortalidad materna (1-24%) y fetal (7-34%). Los factores de riesgo que se han visto relacionados con mayor incidencia del síndrome son la multiparidad, la edad materna mayor de 25 años, la raza blanca y los antecedentes de abortos. Se han descrito también ciertas variantes genéticas asociadas a incremento en el riesgo de padecer HELLP.

## **DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de SH está basado en la evidencia de anemia hemolítica microangiopática, disfunción hepática y trombocitopenia en una mujer gestante o en su periodo posparto con o sin algún trastorno hipertensivo desarrollado. Por ello el diagnóstico de este síndrome es por exámenes de laboratorio y no directamente por las manifestaciones clínicas presentes.

El diagnóstico de hemólisis se ha basado en la presencia de anemia, hematíes fragmentados (esquistocitos), cifras bajas de haptoglobina (normal 80- 120 mg/dl), elevación de la deshidrogenasa láctica (LDH) mayor de 600 U/l, bilirrubinas y hemoglobina. El aumento de la LDH y la disminución de las haptoglobinas séricas son los dos marcadores tempranos para el diagnóstico del SH. (26)

### **2.3 HIPÓTESIS Ó SUPUESTOS**

**H<sub>1</sub>:** Los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa se encuentran elevados en los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

**H<sub>0</sub>:** Los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa no se encuentran elevados en los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación se basa en los siguientes enfoques:

**Cuantitativa:** puesto que se realizó la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa mediante el “Método modificado” basada en las recomendaciones de la SCE (Comité Escandinavo de Enzimas) en suero, se obtuvo resultados medibles que fueron procesados estadísticamente.

**Cualitativa:** se realizó una encuesta a las mujeres en gestación donde se identificó la sintomatología de los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

#### MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación presenta las siguientes modalidades:

**Investigación de Campo:** es un estudio sistemático de los hechos en el lugar en el cual se producen, existe contacto de manera directa con la realidad para conseguir información en relación a los objetivos planteados, por lo tanto se realizó una encuesta sobre la sintomatología de los trastornos hipertensivos durante el embarazo a las pacientes que asistieron al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y a las pacientes que asistieron al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga, y de esta manera se obtuvo resultados confiables porque estuve en contacto directo con cada una de las pacientes.

**Asociación de Variables:** puesto que nos permite evaluar la relación que existe entre la Variable Independiente (Enzima Lactato Deshidrogenasa) con la Variable Dependiente (Trastornos hipertensivos en el embarazo)

### 3.2 SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO

**Delimitación espacial:** el presente proyecto de investigación lo realice con las pacientes que acudieron al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga.

**Delimitación temporal:** el trabajo de investigación lo desarrollaré en el periodo académico Abril – Agosto 2016.

### 3.3 POBLACIÓN

La población con la que se trabajó fue de 120 pacientes que asistieron al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y dada la necesidad de completar el tamaño muestral del proyecto de investigación también se lo realizó con las pacientes que asistieron al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga, es importante mencionar que los análisis se realizaron únicamente a las pacientes que cumplieron los criterios de inclusión.

### 3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

**Criterios de inclusión:** la investigación se realizó a las pacientes que cumplieron con los siguientes criterios.

- Mujeres en periodo de gestación de 12 a 36 semanas, o en estado de puerperio.
- Mujeres con una edad de 15 a 46 años.
- Mujeres que acepten realizarse el examen, previo a un Consentimiento Informado.

**Criterios de exclusión:** la investigación no se realizó a las pacientes que no cumplieron con los siguientes criterios.

- Mujeres en periodo de gestación de 8 semanas o menos.

- Mujeres que no acepten realizarse el examen.

### **3.5 DISEÑO MUESTRAL**

**Tamaño de la Muestra:** en el desarrollo del proyecto de investigación se empleó el muestreo probabilístico regulado puesto que este tipo de muestreo tiene relación únicamente con los elementos del problema; tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente, se obtuvo una muestra de 81 pacientes a las cuales se les realizó los exámenes de laboratorio, y afirmaron su participación con el Consentimiento Informado.

### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**CUADRO 4: Variable Independiente:** Determinación de la Enzima Lactato Deshidrogenasa

| CONCEPTUALIZACIÓN   | CATEGORÍAS  | INDICADOR   | ÍTEMS   | TÉCNICAS   | INSTRUMENTOS   |
|---|---|---|---|--|--|
| La Enzima Lactato Deshidrogenasa se encuentra en toda célula de nuestro organismo, un aumento de sus valores nos indica daño a nivel hepático, por lo tanto su determinación es importante dentro de la valoración de los trastornos hipertensivos en la gestación. | <p><b>HUMAN:</b> Determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa mediante el Método modificado” basada en las recomendaciones de la SCE (Comité Escandinavo de Enzimas)</p> <p><b>SIEMENS:</b> el método de (LDI) es una prueba de diagnóstico in vitro para la determinación cuantitativa del total de lactato deshidrogenasa en suero y plasma.</p> | <p><b>Valor de referencia:</b><br/> <b>Normal:</b> 225 – 450 U/L<br/> <b>Disminuido:</b> &lt; 225 U/L<br/> <b>Elevado:</b> &gt; 450 U/L</p> <p><b>Valor de referencia:</b><br/> <b>Normal:</b> 81 – 234 U/L<br/> <b>Disminuido:</b> &lt; 81 U/L<br/> <b>Elevado:</b> &gt; 234 U/L</p> | <p>-¿Cuáles son los valores de LDH que se obtendrán en las pacientes que acuden al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga?</p> <p>-¿Cuáles son los valores de LDH que se obtendrán en las pacientes que acuden al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga?</p> | <p>Observación (Análisis de Laboratorio)<br/>           -HUMAN<br/>           -SIEMENS</p> | <p>-Registro de Notas.<br/>           -Resultados.</p> |

**Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**CUADRO 5: Variable Dependiente:** Trastornos hipertensivos en el embarazo

| CONCEPTUALIZACIÓN   | CATEGORÍAS   | INDICADOR  | ÍTEMS  | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS   |
|---|--|--|--|----------|--|
| Los trastornos hipertensivos durante el embarazo son un conjunto de signos y síntomas a nivel de los distintos aparatos y sistemas, destacando al sistema cardiovascular y al sistema hepático, comprometiendo la vida de la madre y la del bebé. | Trastornos en el Sistema Cardiovascular<br><br>Trastornos en el Sistema Hepático | Aumento de la presión arterial (hipertensión)<br><b>Las cifras de tensión normales son:</b> 120 mm Hg para la "sistólica" y 80 mm Hg para la "diastólica".<br><br><b>Síntomas:</b><br>-Dolor hepático<br>-Náuseas<br>-Vómito<br><b>Signos:</b><br>-Aumento de niveles de LDH.<br>-Aumento de transaminasas | -¿Está presentando con frecuencia aumento de su presión arterial?<br><br>-¿Presenta dolor tipo ardor a nivel de hígado, náusea y vómito? | Encuesta | -Cuestionario sobre sintomatología en los trastornos hipertensivos durante el embarazo.<br><br>-Hoja de Registro.<br><br>-Cuaderno de Notas.<br><br>-Historia Clínica. |

**Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

### 3.7 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizará de la siguiente manera:

**CUADRO 6: Recolección de Información**

| PREGUNTA                  | DESCRIPCIÓN  |
|---------------------------|--|
| 1. ¿Para qué?             | Relacionar los trastornos hipertensivos durante la gestación con los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa.  |
| 2. ¿A quiénes?            | Mujeres en estado de gestación que acuden al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga. |
| 3. ¿Bajo qué condiciones? | Determinación de niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa en mujeres con trastornos hipertensivos durante la gestación.   |
| 4. ¿Cuándo?               | Abril – Agosto 2016.   |
| 5. ¿Dónde?                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio Clínico Clínica Latacunga LGBS.</li> <li>• Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General de Latacunga.</li> </ul> |
| 6. ¿Con qué frecuencia?   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de una encuesta.</li> <li>• Un examen de laboratorio.</li> </ul>   |
| 7. ¿Qué variables?        | <b>Variable Independiente:</b> Determinación de la Enzima Lactato Deshidrogenasa.  |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>Variable Dependiente:</b> Trastornos hipertensivos durante el embarazo.                          |
| <b>8. ¿Cuáles son las técnicas que se utilizará para la recolección de la información?</b> | Encuesta.   |
| <b>9. ¿Qué instrumentos?</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de Registro.</li> <li>• Cuaderno de Notas.</li> </ul> |

**Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

### **Procesamiento y Análisis**

Se realizó el siguiente proceso:

- Identificar el lugar para el procesamiento de las muestras.
- Identificar la población bajo los criterios de inclusión y exclusión.
- Elaborar una Encuesta como Técnica de Recolección de la Información sobre sintomatología en los trastornos hipertensivos durante el embarazo y aplicar a las pacientes que acuden al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga, la cual cuenta con preguntas cerradas y las participantes la respondieron por escrito.
- Realizar un Consentimiento Informado para que las pacientes firmen como constancia de su participación en el proyecto.
- Entregar a las pacientes el Consentimiento Informado para la realización del examen de laboratorio, siempre y cuando las pacientes cumplan con los criterios de inclusión.
- Determinar los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa para evaluar su relación con los trastornos Hipertensivos en la gestación.

## **Análisis de muestras sanguíneas**

A través de una toma de muestra de sangre de las pacientes por venopunción en un tubo tapa roja sin anticoagulante, y luego de su debido proceso, se obtuvo suero sanguíneo con lo cual se realizó los análisis.

## **MATERIALES Y EQUIPOS**

### **Normas de Bioseguridad**

- EPP

### **Materiales para la extracción de muestra de sangre**

- Torniquete
- Torundas de algodón
- Alcohol antiséptico
- Cápsula para vacutainer
- Agujas vacuette
- Apósitos
- Tubos tapa roja

### **Material biológico**

- Muestras de sangre (suero).

### **Equipos y materiales de laboratorio**

- Centrifuga
- Baño María
- Cronómetro
- Gradilla
- Tubos de ensayo pequeños
- Cubetas para Equipo Automatizado de Química Clínica

- Pipetas automáticas de 10 y 1000 uL
- Analizador clínico-químico semiautomático MICROLAB 300
- Equipo Automatizado de Química Clínica DIMENSION RXL

### **Reactivos**

- Kit de reactivo de LDH Human.
- Cartucho de reactivo SIEMENS LDH

## **MÉTODOS**

### **Procedimiento para la toma de muestra sanguínea**

- Colocar a la paciente lo más cómoda posible para la extracción de sangre.
- Preparar los materiales necesarios
- Rotular los tubos con el nombre de la paciente y código asignado.
- Explicar a la paciente el proceso que se le va a realizar.
- Identificar el área de punción: inspeccionamos y seleccionamos una vena, el brazo de la paciente debe estar estirado.
- Colocar el torniquete y pedir a la paciente que haga puño.
- Desinfectar el área de la punción con alcohol al 70%.
- **Realizar la punción:** utilizar el pulgar de la mano libre para tensar la piel y mantener la vena en posición, advertir a la paciente y puncionar la vena en un ángulo de 10 a 20 grados con el bisel de la aguja hacia arriba, recolectamos la muestra de sangre en el tubo tapa roja, soltar el torniquete, pedir a la paciente que relaje el puño y mientras retiramos la aguja hay que colocar un algodón haciendo presión en el lugar de la punción.
- Colocar un apósito.

Después de recolectar las muestras de sangre se procedió a centrifugarlas a 3000 rpm durante 10 minutos para obtener el suero que es con lo que vamos a trabajar, procedimiento que se llevó a cabo en el Laboratorio Clínico Clínica Latacunga LGBS

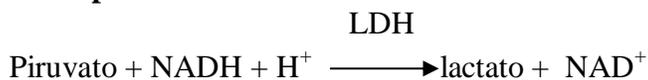
para ser analizadas y posteriormente determinar los niveles séricos de LDH para lo cual se utilizó un Kit de reactivo de LDH de la casa comercial HUMAN, un equipo semiautomático como es el Espectrofotómetro BIOANALIZE y el Baño María. Y de la misma manera se realizó el mismo procedimiento en el Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General de Latacunga, para su respectivo análisis, en el cual se utilizó un Cartucho de reactivo de LDH de la casa comercial SIEMENS y un Equipo Automatizado de Química Clínica SIEMENS Dimension.

## **DETERMINACIÓN DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA (LDH SCE mod.) CASA COMERCIAL HUMAN**

### **Método**

“Método modificado” basado en las recomendaciones de la SCE (Comité Escandinavo de Enzimas)

### **Principio de la reacción**



### **Contenidos**

#### **BUF Buffer/Substrato**

Buffer Tris (pH 7,35)            62,5 mmol/l

Piruvato                            1,5 mmol/l

Azida de Sodio                    0,095%

#### **SUB Substrato**

NAD                                    0,75 mmol/l

Azida de Sodio                    0,095%

## Preparación de los reactivos

### Procedimiento 1 con sustrato por separado

Los reactivos están listos para su uso.

Los reactivos son estables después de que hayan sido abiertos, hasta su fecha de caducidad cuando se almacenan de 2 a 8°C. BUF debe estar protegido de la luz. Es importante evitar la contaminación de los reactivos.

### Muestras

Suero, plasma con EDTA o con heparina. Evitar la hemólisis.

### Ensayo

Longitud de onda: Hg 334 nm, 340 nm, Hg 365 nm

Paso de luz: 1 cm

Temperatura: 25°C, 30°C ó 37°C

Medición: frente al aire (disminución de la absorbancia)

Llevar los reactivos a la temperatura deseada.

### Procedimiento 1

**CUADRO 7:** Esquema de pipeteo

| Pipetear  | 25°C, 30°C | 37°C    |
|---|------------|---------|
| Muestra   | 20 ul      | 10 ul   |
| BUF   | 1000 ul    | 1000 ul |
| <b>Mezclar, incubar de 1 – 5 minutos a 25°C, 30°C ó 37°C.</b> |            |         |
| SUB   | 250 ul     |         |
| Mezclar e inmediatamente leer en el equipo.                   |            |         |
| Mezclar, leer la absorbancia después de 1 minuto y al mismo   |            |         |

tiempo activar el cronometro, leer nuevamente la absorbancia exactamente 1,2 y 3 minutos después.

**Fuente:** BG Analizadores HUMAN.

### Cálculos

Usando las lecturas de absorbancia calcule la media de cambio de absorbancia por minuto ( $\Delta A/\text{min.}$ ). Calcule la actividad de LDH en la muestra multiplicando  $\Delta A/\text{min.}$  usando los siguientes factores:

### Procedimiento 1

**CUADRO 8:** Factores para el Cálculo

|   | Hg 334 nm | 340 nm | Hg 365 nm |
|---|-----------|--------|-----------|
| U/L (25°C, 30°C)= $\Delta A/\text{min.} \times$ | 10275     | 10080  | 18675     |
| U/L (37°C)= $\Delta A/\text{min.} \times$       | 20390     | 20000  | 37060     |

**Fuente:** BG Analizadores HUMAN.

### Valores de referencia

**CUADRO 9:** Valor de referencia

| Temperatura                | 25°C      | 30°C      | 37°C      |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Adultos (U/L)              | 120 - 240 | 160 - 320 | 225 - 450 |
| Niños hasta 12 meses (U/L) | Hasta 500 |           |           |

**Fuente:** BG Analizadores HUMAN.

### Control de calidad

Pueden emplearse todos los sueros control con valores de LDH determinados por este método. Se recomienda el uso de suero de origen animal HumaTrol o suero de origen humano SERODOS como control de calidad. (27)



**Caducidad:** consulte en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos sin abrir. En el instrumento, los pocillos sellados son estables durante 30 días.

**Recogida de muestras y manipulación:**

Tipos de muestras recomendados: suero y plasma con heparina de sodio y litio.

Las flebotomías realizadas para obtener muestras para determinar la concentración de la actividad de Lactato Deshidrogenasa deben realizarse cuidadosamente para evitar la hemólisis, ya que una cantidad abundante de Lactato Deshidrogenasa en los glóbulos rojos podría contaminar dichas muestras.

No se deben utilizar muestras hemolizadas con el método LDI. Las muestras de suero/plasma separadas son estables durante 3 días a 20 – 25°C. No las conserve refrigeradas ni congeladas.

**Procedimiento**

**Materiales suministrados**

Cartucho de reactivos de LDI

**Materiales necesarios pero no suministrados**

Calibrador de enzima para Dimensión

Materiales de control de calidad

Diluyente enzimático

**Proceso del análisis**

El Sistema de química clínica Dimension realiza de manera automática el muestreo, la dispensación de reactivos, la mezcla, el proceso y la impresión de resultados.

**Condiciones del análisis**

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Volumen de muestra:     | 8 uL             |
| Volumen del reactivo 1: | 106 uL           |
| Volumen del reactivo 2: | 50 uL            |
| Temperatura:            | 37°C             |
| Tiempo de reacción:     | 7.5 minutos      |
| Longitud de onda:       | 340/700 nm       |
| Tipo de medición:       | Tasa bicromática |

**Control de calidad:** al menos una vez por día de uso, analice dos niveles de un material de control de calidad (CC) con concentraciones conocidas de la actividad de Lactato Deshidrogenasa.

**Resultados:** el instrumento calcula la concentración de actividad de lactato deshidrogenasa en U/L. Los resultados de esta prueba deberán interpretarse siempre de acuerdo con la historia clínica del paciente, la sintomatología clínica y otras observaciones.

**Valores esperados**

Hombres: 85 – 227 U/L

Mujeres: 81 – 234 U/L (28)

### 3.8 ASPECTOS ÉTICOS

A las pacientes que participaron en el proyecto de investigación se les explicó el objetivo del estudio y para afirmar su participación se hizo firmar un Consentimiento Informado, el cual nos permite realizar a las pacientes el respectivo análisis de laboratorio como es la determinación de la Enzima Lactato Deshidrogenasa (LDH). Los resultados obtenidos fueron manejados con confidencialidad y fueron entregados al médico tratante para su previo diagnóstico, beneficiando de esta manera a las pacientes que participaron en este estudio.

Y en base a los 4 Principios de la Bioética se menciona lo siguiente:

- 1. Respeto de Autonomía:** este principio nos indica que el individuo autónomo es el que actúa libremente de acuerdo con un plan auto escogido. Según afirman Beauchamp y Childress las teorías de la autonomía están de acuerdo en dos condiciones que son esenciales tales como: a) la libertad entendida como la independencia y b) la agencia que es la capacidad para la acción intencional. El respeto por la autonomía del paciente exige a los profesionales a revelar información, asegurar la comprensión, la voluntad y a potenciar la participación del paciente en la toma de decisiones.

Los autores nos mencionan reglas para tratar a las personas de forma autónoma:

- Decir la verdad
- Respetar la privacidad de otros.
- Proteger la confidencialidad de la información
- Obtener un consentimiento para las intervenciones a pacientes.

- 2. No – maleficencia:** este principio se refiere a la obligación de no causar daño intencionalmente. Beauchamp y Childress se enfocan en los daños físicos como el dolor, la discapacidad y la muerte, sin dejar a un lado la importancia de los daños mentales y otras lesiones.

Reglas referidas a este principio son las siguientes:

- No matar.

- No causar dolor o sufrimiento.
- No ofender.
- No privar a otros de aquello que aprecian en la vida.

**3. Beneficencia:** este principio consiste en prevenir y eliminar el daño, y hacer el bien a otros, hace referencia a actos de buena voluntad, amabilidad, caridad, amor o humanidad. Para Beauchamp y Childress este principio se refiere a aquellos actos que son una obligación ética en el campo de la medicina. Según los autores antes de realizar un tratamiento sobre los pacientes, estamos obligados a hacer un balance de beneficios y riesgos.

A continuación se presentan algunas reglas de beneficencia:

- Proteger y defender los derechos de las personas.
- Prevenir el daño que pueda ocurrir a las personas.
- Ayudar a personas con discapacidades.
- Rescatar a personas en peligro.

**4. Justicia:** este principio consiste en dar a cada uno lo suyo, las desigualdades en el acceso al cuidado de la salud y el incremento de los costes de estos cuidados han provocado en el ámbito de la sanidad un debate sobre la justicia social. Norman Daniels nos dice que hay un conflicto de intereses entre los que precisan servicios de salud y quienes soportan sus gastos, se piensa que los cuidados de la salud deben distribuirse igualitariamente que otros bienes. (29)

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se ha ejecutado el análisis de la Encuesta y del examen de laboratorio realizado a las pacientes que asistieron al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga, en el Período Abril – Agosto 2016. A continuación los datos se encuentran representados en cuadros estadísticos.

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA

##### PACIENTES QUE ASISTIERON AL ÁREA DE GINECOLOGÍA DEL HOSPITAL BÁSICO CLÍNICA LATACUNGA Y AL ÁREA DE MATERNIDAD DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA.

##### 1. ¿Cuál es la cantidad de embarazos viables que usted ha tenido?

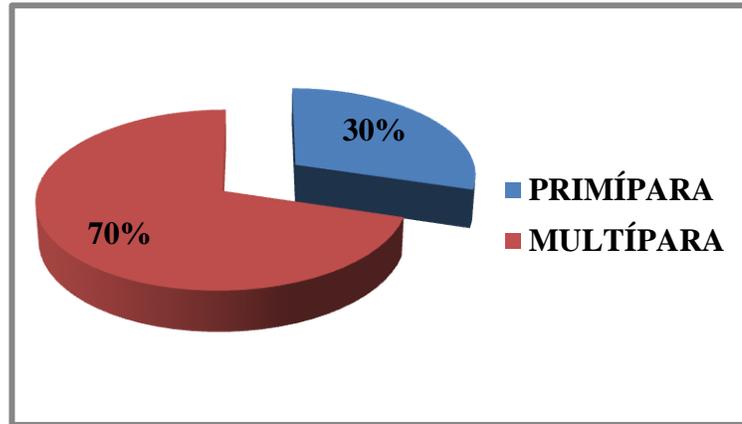
**CUADRO 10:** Cantidad de embarazos viables

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| PRIMÍPARA    | 24         | 30%         |
| MULTÍPARA    | 57         | 70%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, se puede observar que 24 pacientes que representan el 30%, son primíparas y las 57 pacientes restantes correspondientes al 70% son multíparas.

**GRAFÍCO 3:** Cantidad de embarazos viables



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Con los resultados obtenidos en la encuesta se puede observar que existe un bajo número de mujeres que son madres por primera vez, y un alto número de mujeres que han sido madres anteriormente, esto nos indica la posibilidad de que alguna de ellas tanto mujeres primíparas menores a 20 años de edad o mujeres multíparas de 40 años de edad desarrolle un tipo de trastorno gestacional.

**2. ¿Durante sus controles prenatales ha presentado usted un aumento en su presión arterial?**

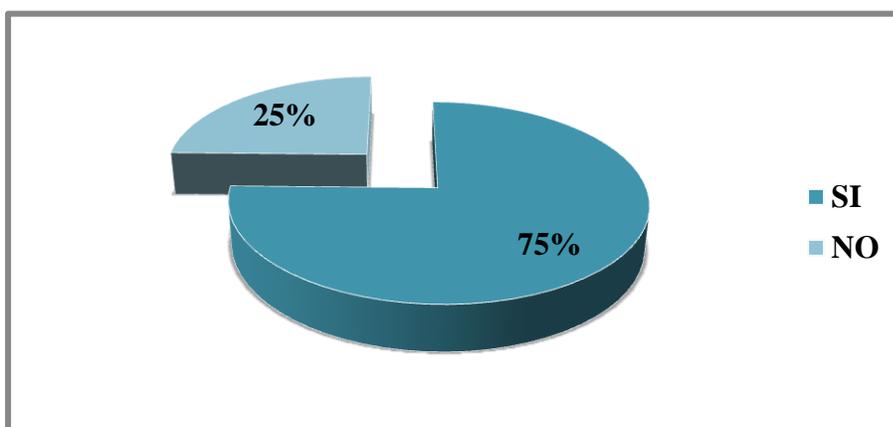
**CUADRO 11:** Aumento de la presión arterial

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 61         | 75%         |
| NO           | 20         | 25%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** Luego de observar los resultados de las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, se aprecia que 61 mujeres con un 75%, presentan un aumento en su presión arterial, mientras que en 20 mujeres que corresponden al 25% no hay aumento en su presión arterial.

**GRAFÍCO 4:** Aumento de la presión arterial



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** En relación a los resultados obtenidos en la encuesta, se observa que la mayoría de las pacientes están presentando hipertensión durante el embarazo, lo que indica que algunas de las pacientes corren el riesgo de desarrollar un tipo de trastorno gestacional, llegando a una preeclampsia.

**3. ¿A menudo presenta síntomas como dolor de cabeza intenso, visión borrosa, mareo?**

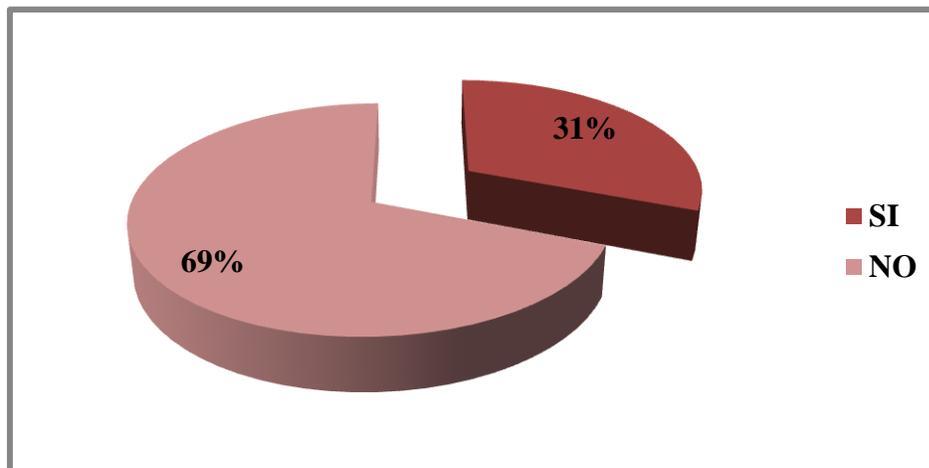
**CUADRO 12:** Trastornos en el Sistema Nervioso Central

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 25         | 31%         |
| NO           | 56         | 69%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, se observa que 25 pacientes con un 31% presentan cefalea, visión borrosa y mareo, mientras que 56 pacientes que representan el 69% no presentan estos síntomas.

**GRAFÍCO 5:** Trastornos en el Sistema Nervioso Central



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta, podemos apreciar que 25 mujeres presentan síntomas como cefalea, mareos y visión borrosa a nivel del Sistema Nervioso Central, siendo estos uno de los efectos que se presentan en la preeclampsia.

#### 4. ¿Presenta dolor tipo ardor a nivel de hígado, náusea y vómito?

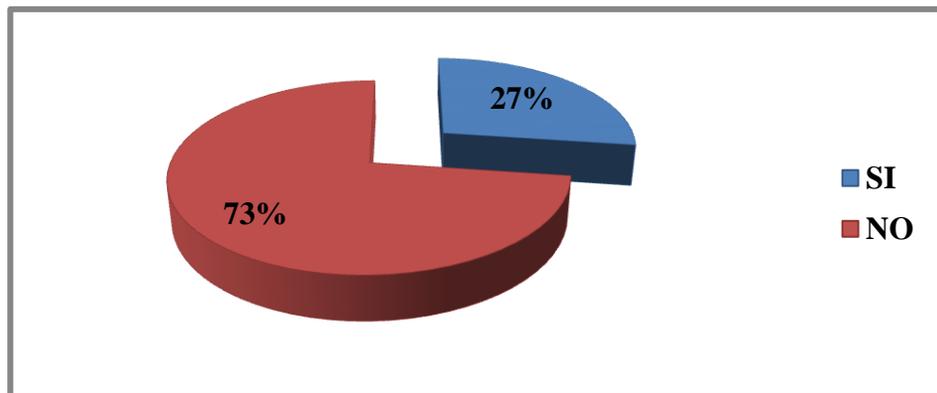
**CUADRO 13:** Trastornos en el Sistema Hepático

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 22         | 27%         |
| NO           | 59         | 73%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes a las cuales se les realizó la encuesta y que corresponden al 100%, observamos que 22 pacientes que representan el 27% presentan dolor tipo ardor a nivel de hígado, acompañado de náusea y vómito, y 59 pacientes que corresponden al 73% no presentan ninguna sintomatología a nivel del Sistema Hepático.

**GRAFÍCO 6:** Trastornos en el Sistema Hepático



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** En los resultados obtenidos en la encuesta se observa que 22 mujeres presentan sintomatología a nivel del Sistema Hepático, estando alguna de ellas propensa a sufrir de preeclampsia.

5. ¿Se encuentra usted irritable constantemente y con cambios mentales transitorios?

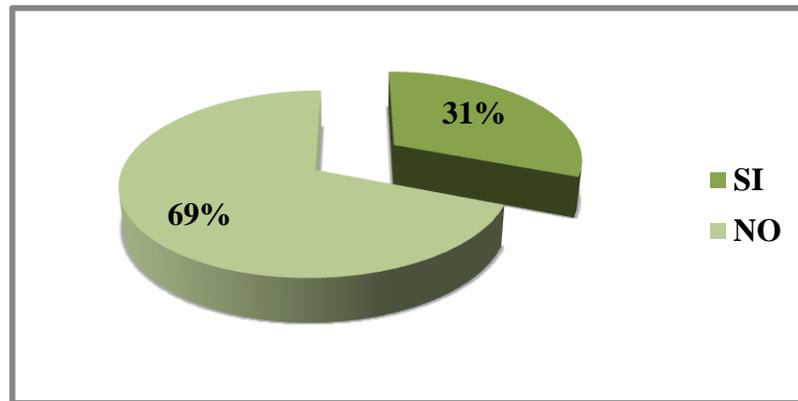
**CUADRO 14:** Estado de ánimo y cambios mentales transitorios

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 25         | 31%         |
| NO           | 56         | 69%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** En relación a las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, se aprecia que 25 pacientes que representan el 31% se encuentran con irritabilidad constante y con cambios mentales transitorios, mientras que por otro lado 56 pacientes que corresponden al 69% no presentan cambio alguno en su estado de ánimo.

**GRAFÍCO 7:** Estado de ánimo y cambios mentales transitorios



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Se puede observar que algunas de las pacientes presentan un estado de ánimo irritable y con algunos transitorios cambios mentales, sintomatología que igualmente nos lleva a pensar en que las pacientes pueden llegar a desarrollar preeclampsia.

6. **¿Cuáles de los siguientes trastornos hipertensivos que se presentan en la gestación usted ha padecido?**

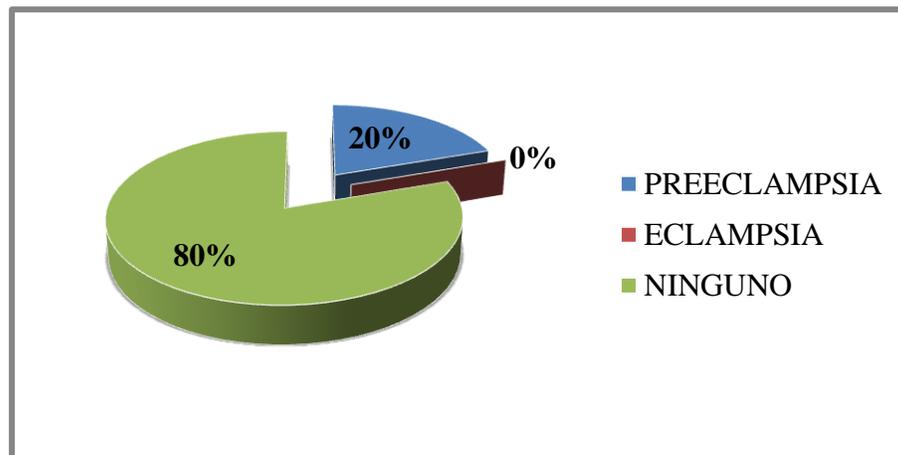
**CUADRO 15:** Trastornos hipertensivos que se presentan en la gestación

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| PREECLAMPSIA | 16         | 20%         |
| ECLAMPSIA    | 0          | 0%          |
| NINGUNO      | 65         | 80%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, observamos que 16 pacientes que representan el 20%, han presentado preeclampsia durante embarazos anteriores, mientras que 65 pacientes que corresponden al 80% no han presentado ningún tipo de trastorno hipertensivo.

**GRAFÍCO 8:** Trastornos hipertensivos que se presentan en la gestación



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Luego de observar los resultados de la encuesta, apreciamos que son pocas las pacientes que han desarrollado algún tipo de trastorno hipertensivo en sus embarazos anteriores, y uno de ellos es la preeclampsia, esta es una de las complicaciones que más destaca entre las mujeres gestantes.

**7. ¿Tiene usted en su familia antecedentes de mujeres que hayan sufrido de preeclampsia?**

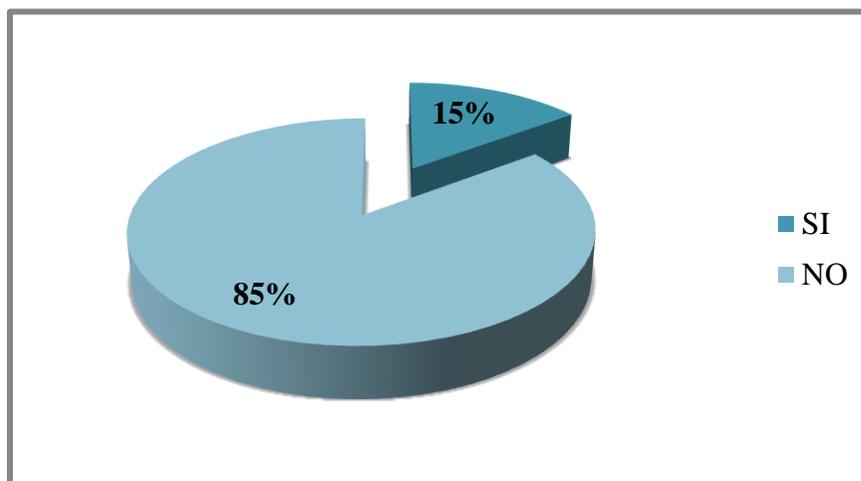
**CUADRO 16:** Antecedentes de mujeres que hayan sufrido de preeclampsia

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 12         | 15%         |
| NO           | 69         | 85%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** En relación a las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, se observa que 12 pacientes que representan el 15% tienen en su familia antecedentes de mujeres que han sufrido de preeclampsia, y 69 pacientes que corresponden al 85% no han presentado antecedentes de preeclampsia en su familia.

**GRAFÍCO 9:** Antecedentes de mujeres que hayan sufrido de preeclampsia



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Con los resultados obtenidos en la encuesta, se aprecia que es mínima la cantidad de pacientes que en su familia presenta antecedentes de mujeres con preeclampsia, sin embargo aquellas que no tienen antecedentes de igual manera podrían llegar a desarrollar una preeclampsia.

**8. ¿Asiste con regularidad a casas asistenciales de salud para realizarse controles prenatales?**

**CUADRO 17:** Controles prenatales

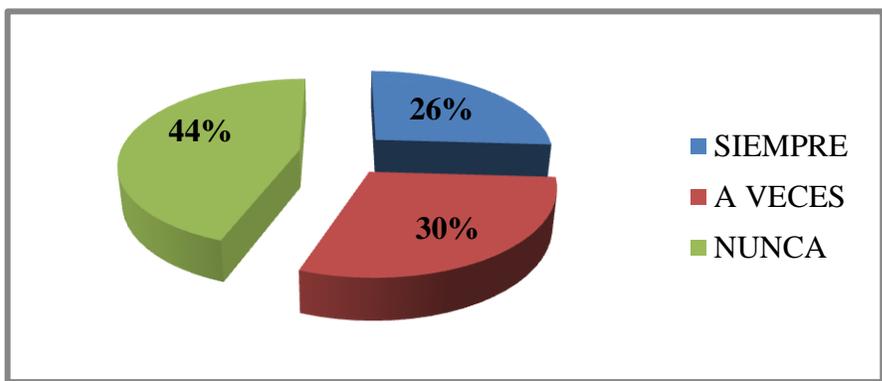
| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SIEMPRE      | 21         | 26%         |
| A VECES      | 24         | 30%         |
| NUNCA        | 36         | 44%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, se observa que 21 pacientes que representan el 26%, asisten siempre a casas asistenciales de salud a realizarse controles prenatales, por otro lado tenemos a 24 pacientes que corresponden al 30% que asisten a veces a realizarse controles prenatales,

y mientras que 36 pacientes con un 44% nunca han asistido a una casa de salud a realizarse un control prenatal.

**GRAFÍCO 10:** Controles prenatales



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Luego de observar los resultados de la encuesta, se puede observar que es mayor el número de mujeres que no acuden a casas asistenciales de salud, ya sea a un Hospital o a Sub centros de Salud, a realizarse controles prenatales durante la gestación, lo que indica que las pacientes no llevan una vigilancia médica tanto para el bienestar de la madre así como para la del bebe.

**9. ¿Se ha realizado exámenes de Laboratorio de control de rutina prenatal?**

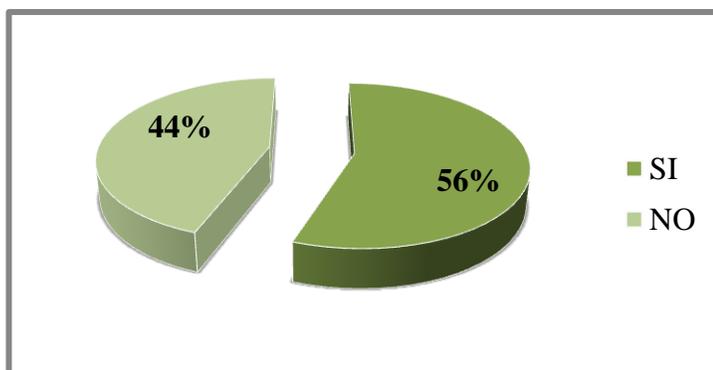
**CUADRO 18:** Exámenes de Laboratorio de Control de rutina prenatal

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 45         | 56%         |
| NO           | 36         | 44%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes a las cuales se les realizó la encuesta y que corresponden al 100%, se observa que 45 pacientes que representan el 56%, si se han realizado exámenes de laboratorio de control de rutina prenatal, y 36 pacientes que corresponden al 44% no se han realizado exámenes de control prenatal.

**GRAFÍCO 11:** Exámenes de Laboratorio de Control de rutina prenatal



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Con los resultados obtenidos en la encuesta, se observa que un número significativo de pacientes se han realizado exámenes de control de rutina prenatal, y esto es muy importante puesto que la madre está cuidando su vida y la de su bebé.

**10. ¿Su situación económica le permite realizarse pruebas clínicas y exámenes de Laboratorio para control prenatal?**

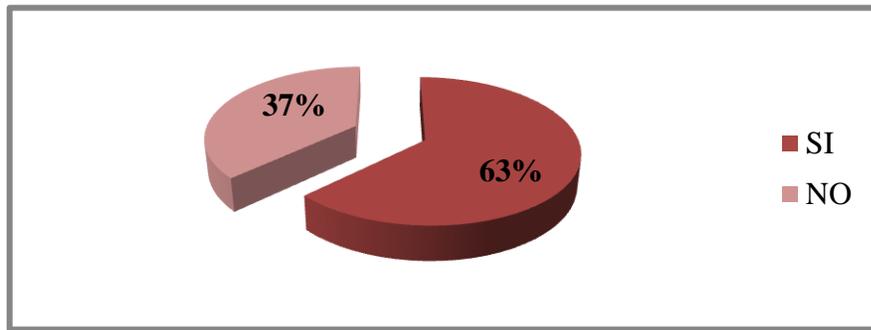
**CUADRO 19:** Situación económica de las pacientes

| OPCIÓN       | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 51         | 63%         |
| NO           | 30         | 37%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** En relación a las 81 pacientes encuestadas que corresponden al 100%, se observa que 51 pacientes que representan el 63%, cuentan con el recurso económico adecuado, el cual les permite realizarse pruebas clínicas y exámenes de control prenatal, mientras que las 30 pacientes restantes con un 37%, no cuentan con el suficiente recurso económico para poder realizarse las pruebas de control prenatal.

**GRAFÍCO 12:** Situación económica de las pacientes



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Luego de observar los resultados de la encuesta, observamos que una gran parte de mujeres cuentan con el recurso económico necesario para realizarse pruebas clínicas, así como también llevar un control prenatal durante su embarazo, indicándonos salud y bienestar para la madre y su hijo. Y un pequeño número de mujeres no cuentan con el dinero necesario para poder realizarse exámenes de control prenatal, lo cual pone en riesgo la vida de la madre y el bebé.

## 4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO CLÍNICO

**CUADRO 20:** Resultados de la determinación de los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa en las pacientes.

| <b>REGISTRO DE DATOS</b>    |             |                         |  |                                    |                                      |                       |
|-----------------------------|-------------|-------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>CASA COMERCIAL HUMAN</b> |             |                         |  |                                    |                                      |                       |
| <b>Código</b>               | <b>Edad</b> | <b>Edad Gestacional</b> | <b>Valor de la Presión Arterial (VR: 120/80)</b> | <b>Resultados Presión Arterial</b> | <b>Valor LDH (VR: 222 – 450 U/L)</b> | <b>Resultados LDH</b> |
| <b>1</b>                    | 28 años     | 16 semanas              | 112/75   | NORMAL                             | 202                                  | DISMINUIDO            |
| <b>2</b>                    | 36 años     | 12 semanas              | 125/80   | NORMAL                             | 197                                  | DISMINUIDO            |
| <b>3</b>                    | 20 años     | 36 semanas              | 140/89   | ALTA                               | 230                                  | NORMAL                |
| <b>4</b>                    | 26 años     | 16 semanas              | 119/82   | NORMAL                             | 201                                  | DISMINUIDO            |
| <b>5</b>                    | 26 años     | 36 semanas              | 139/88   | ALTA                               | 225                                  | NORMAL                |
| <b>6</b>                    | 23 años     | 24 semanas              | 118/78   | NORMAL                             | 223                                  | NORMAL                |
| <b>7</b>                    | 27 años     | 20 semanas              | 120/75   | NORMAL                             | 215                                  | DISMINUIDO            |
| <b>8</b>                    | 22 años     | 24 semanas              | 122/80   | NORMAL                             | 207                                  | DISMINUIDO            |
| <b>9</b>                    | 34 años     | 36 semanas              | 126/85   | NORMAL                             | 232                                  | NORMAL                |
| <b>10</b>                   | 34 años     | 16 semanas              | 118/80   | NORMAL                             | 199                                  | DISMINUIDO            |
| <b>11</b>                   | 33 años     | 36 semanas              | 124/79   | NORMAL                             | 230                                  | NORMAL                |
| <b>12</b>                   | 33 años     | 16 semanas              | 119/75   | NORMAL                             | 208                                  | DISMINUIDO            |
| <b>13</b>                   | 36 años     | 20 semanas              | 120/85   | NORMAL                             | 212                                  | DISMINUIDO            |
| <b>14</b>                   | 25 años     | 16 semanas              | 123/84   | NORMAL                             | 198                                  | DISMINUIDO            |
| <b>15</b>                   | 24 años     | 20 semanas              | 125/85   | NORMAL                             | 209                                  | DISMINUIDO            |
| <b>16</b>                   | 35 años     | 32 semanas              | 145/90   | ALTA                               | 233                                  | NORMAL                |
| <b>17</b>                   | 31 años     | 20 semanas              | 122/79   | NORMAL                             | 211                                  | DISMINUIDO            |
| <b>18</b>                   | 27 años     | 16 semanas              | 124/80   | NORMAL                             | 209                                  | DISMINUIDO            |
| <b>19</b>                   | 26 años     | 20 semanas              | 118/72   | NORMAL                             | 214                                  | DISMINUIDO            |
| <b>20</b>                   | 22 años     | 20 semanas              | 114/70   | NORMAL                             | 210                                  | DISMINUIDO            |
| <b>21</b>                   | 21 años     | 16 semanas              | 118/72   | NORMAL                             | 199                                  | DISMINUIDO            |
| <b>22</b>                   | 26 años     | 32 semanas              | 120/78   | NORMAL                             | 223                                  | NORMAL                |
| <b>23</b>                   | 35 años     | 36 semanas              | 120/82   | NORMAL                             | 229                                  | NORMAL                |
| <b>24</b>                   | 24 años     | 16 semanas              | 119/77   | NORMAL                             | 205                                  | DISMINUIDO            |
| <b>25</b>                   | 35 años     | 24 semanas              | 126/84   | NORMAL                             | 217                                  | DISMINUIDO            |
| <b>26</b>                   | 37 años     | 24 semanas              | 123/85   | NORMAL                             | 225                                  | NORMAL                |
| <b>27</b>                   | 27 años     | 36 semanas              | 138/87   | ALTA                               | 230                                  | NORMAL                |
| <b>28</b>                   | 46 años     | 24 semanas              | 147/90   | ALTA                               | 228                                  | NORMAL                |

|    |         |            |        |        |     |            |
|----|---------|------------|--------|--------|-----|------------|
| 29 | 38 años | 32 semanas | 119/75 | NORMAL | 225 | NORMAL     |
| 30 | 32 años | 20 semanas | 115/73 | NORMAL | 207 | DISMINUIDO |
| 31 | 22 años | 24 semanas | 116/74 | NORMAL | 213 | DISMINUIDO |
| 32 | 36 años | 16 semanas | 113/79 | NORMAL | 197 | DISMINUIDO |
| 33 | 30 años | 20 semanas | 117/79 | NORMAL | 203 | DISMINUIDO |
| 34 | 26 años | 36 semanas | 120/84 | NORMAL | 228 | NORMAL     |
| 35 | 40 años | 28 semanas | 119/77 | NORMAL | 219 | DISMINUIDO |
| 36 | 20 años | 16 semanas | 117/70 | NORMAL | 195 | DISMINUIDO |
| 37 | 40 años | 36 semanas | 165/95 | ALTA   | 399 | ELEVADO    |
| 38 | 24 años | 12 semanas | 115/78 | NORMAL | 194 | DISMINUIDO |
| 39 | 37 años | 24 semanas | 120/79 | NORMAL | 226 | NORMAL     |
| 40 | 37 años | 32 semanas | 122/79 | NORMAL | 231 | NORMAL     |
| 41 | 22 años | 28 semanas | 120/75 | NORMAL | 220 | DISMINUIDO |
| 42 | 24 años | 20 semanas | 119/72 | NORMAL | 196 | DISMINUIDO |
| 43 | 35 años | 36 semanas | 124/80 | NORMAL | 217 | DISMINUIDO |
| 44 | 26 años | 20 semanas | 119/80 | NORMAL | 209 | DISMINUIDO |

**CASA COMERCIAL SIEMENS**

| <b>Código</b> | <b>Edad</b> | <b>Edad Gestacional</b> | <b>Valor de la Presión Arterial (VR: 120/80)</b> | <b>Resultados Presión Arterial</b> | <b>Valor LDH (VR: 81 – 234 U/L)</b> | <b>Resultados LDH</b> |
|---------------|-------------|-------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 45            | 46 años     | 36 semanas              | 158/98   | ALTA                               | 302                                 | ELEVADO               |
| 46            | 16 años     | 36 semanas              | 152/90   | ALTA                               | 277                                 | ELEVADO               |
| 47            | 20 años     | 36 semanas              | 123/76   | NORMAL                             | 188                                 | NORMAL                |
| 48            | 25 años     | 32 semanas              | 119/75   | NORMAL                             | 195                                 | NORMAL                |
| 49            | 20 años     | 32 semanas              | 120/79   | NORMAL                             | 205                                 | NORMAL                |
| 50            | 32 años     | 36 semanas              | 142/95   | ALTA                               | 210                                 | NORMAL                |
| 51            | 19 años     | 36 semanas              | 164/95   | ALTA                               | 277                                 | ELEVADO               |
| 52            | 34 años     | Puerperio               | 154/80   | ALTA                               | 281                                 | ELEVADO               |
| 53            | 27 años     | Puerperio               | 122/82   | NORMAL                             | 192                                 | NORMAL                |
| 54            | 23 años     | 32 semanas              | 119/75   | NORMAL                             | 180                                 | NORMAL                |
| 55            | 29 años     | Puerperio               | 150/85   | ALTA                               | 245                                 | ELEVADO               |
| 56            | 29 años     | Puerperio               | 157/89   | ALTA                               | 430                                 | ELEVADO               |
| 57            | 30 años     | 36 semanas              | 168/98   | ALTA                               | 300                                 | ELEVADO               |
| 58            | 16 años     | 36 semanas              | 137/92   | ALTA                               | 206                                 | NORMAL                |
| 59            | 20 años     | Puerperio               | 155/90   | ALTA                               | 271                                 | ELEVADO               |
| 60            | 24 años     | 36 semanas              | 122/78   | NORMAL                             | 195                                 | NORMAL                |
| 61            | 17 años     | Puerperio               | 143/88   | ALTA                               | 211                                 | NORMAL                |
| 62            | 29 años     | 36 semanas              | 165/95   | ALTA                               | 365                                 | ELEVADO               |
| 63            | 30 años     | 36 semanas              | 160/94   | ALTA                               | 324                                 | ELEVADO               |
| 64            | 28 años     | Puerperio               | 154/88   | ALTA                               | 284                                 | ELEVADO               |
| 65            | 25 años     | 28 semanas              | 158/90   | ALTA                               | 395                                 | ELEVADO               |
| 66            | 37 años     | 36 semanas              | 162/96   | ALTA                               | 331                                 | ELEVADO               |

|           |         |            |        |        |     |         |
|-----------|---------|------------|--------|--------|-----|---------|
| <b>67</b> | 15 años | 32 semanas | 139/89 | ALTA   | 207 | NORMAL  |
| <b>68</b> | 22 años | 28 semanas | 150/95 | ALTA   | 239 | ELEVADO |
| <b>69</b> | 17 años | 36 semanas | 158/96 | ALTA   | 238 | ELEVADO |
| <b>70</b> | 30 años | 36 semanas | 166/97 | ALTA   | 300 | ELEVADO |
| <b>71</b> | 30 años | Puerperio  | 157/88 | ALTA   | 298 | ELEVADO |
| <b>72</b> | 23 años | Puerperio  | 152/88 | ALTA   | 261 | ELEVADO |
| <b>73</b> | 29 años | 20 semanas | 115/72 | NORMAL | 144 | NORMAL  |
| <b>74</b> | 17 años | 16 semanas | 113/73 | NORMAL | 137 | NORMAL  |
| <b>75</b> | 25 años | 24 semanas | 116/78 | NORMAL | 195 | NORMAL  |
| <b>76</b> | 22 años | 36 semanas | 160/92 | ALTA   | 277 | ELEVADO |
| <b>77</b> | 19 años | 36 semanas | 120/76 | NORMAL | 188 | NORMAL  |
| <b>78</b> | 33 años | 36 semanas | 157/95 | ALTA   | 241 | ELEVADO |
| <b>79</b> | 24 años | 28 semanas | 117/77 | NORMAL | 205 | NORMAL  |
| <b>80</b> | 18 años | 28 semanas | 116/74 | NORMAL | 149 | NORMAL  |
| <b>81</b> | 30 años | 36 semanas | 167/96 | ALTA   | 338 | ELEVADO |

**Fuente:** Encuesta – Historias Clínicas – Análisis de Laboratorio Clínico. **Elaborado**

**por:** María Belén Tomaico Orbea.

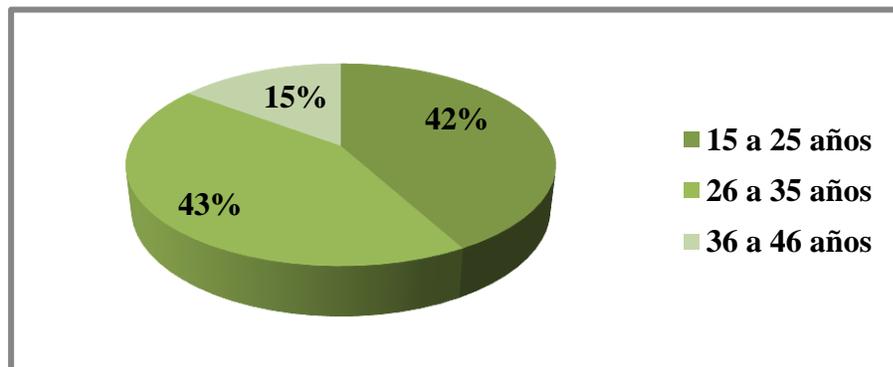
**CUADRO 21:** Rango comprendido de edades en las cuales las pacientes presentan su embarazo.

| <b>EDAD</b>    | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|----------------|-------------------|-------------------|
| <b>15 a 25</b> | 34                | 42%               |
| <b>26 a 35</b> | 35                | 43%               |
| <b>36 a 46</b> | 12                | 15%               |
| <b>TOTAL</b>   | <b>81</b>         | <b>100%</b>       |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta de las 81 pacientes que corresponden al 100%, se observa que 34 mujeres presentan su embarazo en una de edad comprendida entre 15 a 25 años y representan el 42%, mientras que 35 mujeres están embarazadas en un rango de edad de 26 a 35 años y corresponden al 43%, por otra parte son 12 las mujeres que se encuentra en estado de gestación de 36 a 46 años de edad con un 15%.

**GRAFÍCO 13:** Rango comprendido de edades en las cuales las pacientes presentan su embarazo.



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** En el gráfico podemos apreciar que existe un número significativo de mujeres que están embarazadas en una edad comprendida entre 26 a 35 años, consecutivo tenemos las mujeres de 15 a 25 años de edad y con un índice bajo tenemos a mujeres de 36 a 46 años de edad. Y al relacionar la edad con los trastornos hipertensivo durante el embarazo, podemos ver que los niveles elevados de la enzima LDH se encuentran en mujeres que comprenden estos tres rangos de edad.

**CUADRO 22:** Edad Gestacional y estado de puerperio de las pacientes

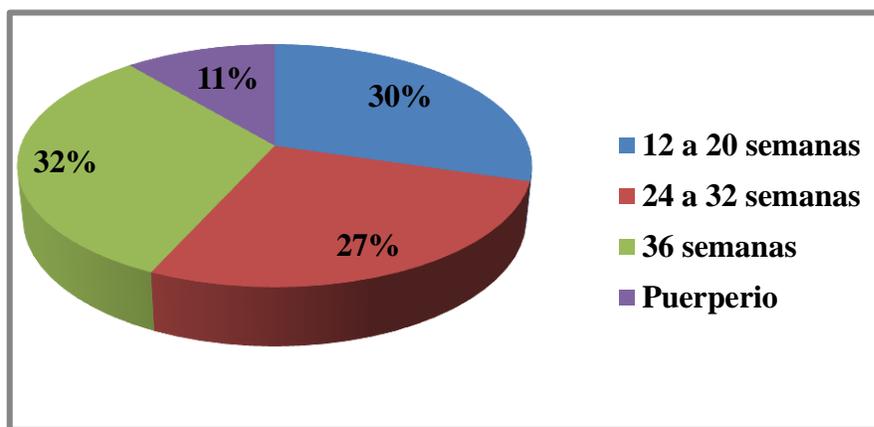
| EDAD GESTACIONAL Y PUERPERIO | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|------------------------------|------------|-------------|
| 12 a 20 semanas              | 24         | 30%         |
| 24 a 32 semanas              | 22         | 27%         |
| 36 semanas                   | 26         | 32%         |
| Puerperio                    | 9          | 11%         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** Como podemos observar en el cuadro, del total de las pacientes que son 81 y que corresponden al 100%, se observa que 24 mujeres se encuentran de 12 a 20 semanas de embarazo y representan al 30%, por otro lado 22 mujeres con el 27% se encuentran de 24 a 32 semanas de embarazo, de 36 semanas se

encuentran 26 mujeres que corresponden al 32% y en estado de puerperio se encuentran 9 mujeres con un 11%.

**GRAFÍCO 14:** Edad Gestacional y estado de puerperio de las pacientes.



**Fuente:** Encuesta. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Al relacionar los niveles de la enzima LDH con la edad gestacional de las pacientes se observó que los valores de LDH se encuentran elevados en la mayoría de las pacientes que se encuentran de 36 semanas de embarazo y durante su etapa de puerperio.

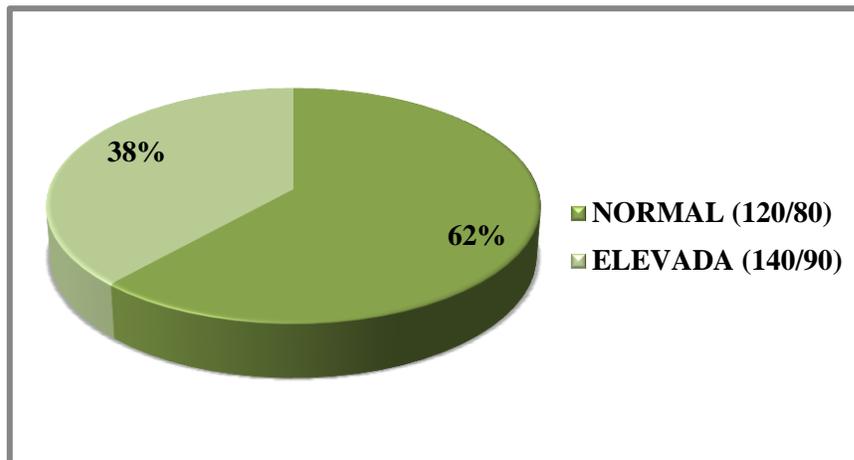
**CUADRO 23:** Valores de la Presión Arterial de las Pacientes

| PRESIÓN ARTERIAL        | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|-------------------------|------------|-------------|
| <b>NORMAL (120/80)</b>  | 50         | 62%         |
| <b>ELEVADA (140/90)</b> | 31         | 38%         |
| <b>TOTAL</b>            | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Historias Clínicas. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes que corresponden al 100%, 50 mujeres que representan el 62% presentan cifras normales de la Presión Arterial con un valor de 120/80, mientras que 31 mujeres que corresponden al 38% presentan cifras elevadas de la Presión Arterial con un valor mayor o igual a 140/90.

**GRAFÍCO 15:** Valores de la Presión Arterial de las Pacientes



**Fuente:** Historias Clínicas. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Como se puede observar 31 pacientes que corresponden al 38% presentan cifras elevadas de Presión Arterial con un valor igual o mayor a 140/90, dentro de las cuales algunas de las pacientes se relacionan con el desarrollo de algún tipo de trastorno hipertensivo gestacional.

**CUADRO 24:** Número de mujeres con presión arterial alta según rangos de edad.

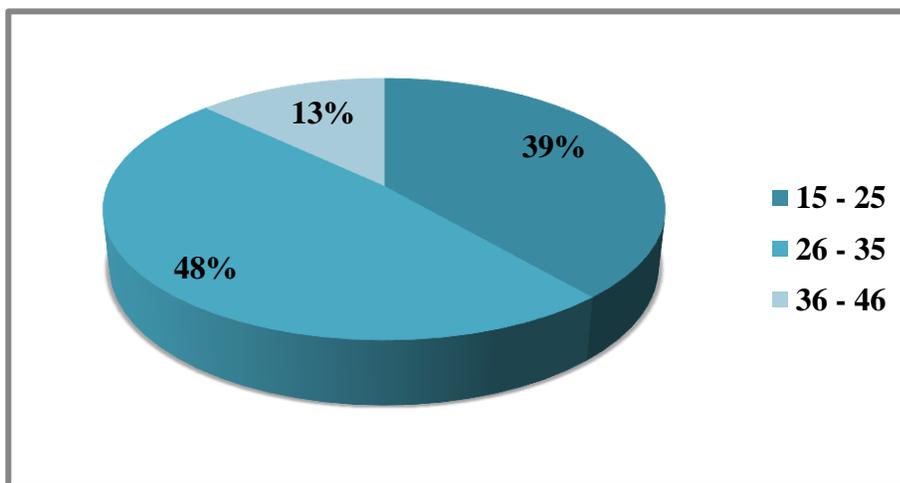
| RANGOS DE EDAD | NÚMERO DE MUJERES CON PRESIÓN ARTERIAL ALTA | PORCENTAJE  |
|----------------|---|-------------|
| 15 - 25        | 12  | 39%         |
| 26 - 35        | 15  | 48%         |
| 36 - 46        | 4   | 13%         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>31</b>                                   | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta - Historias Clínicas. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 31 pacientes que corresponden al 100%, 12 mujeres que representan el 39% con un rango de edad de 15 a 25 años presentan cifras altas de la Presión Arterial, de igual manera presentan un incremento en su Presión arterial 15

mujeres de 26 a 35 años de edad que corresponden al 48%, finalmente 4 mujeres de 36 a 46 años de edad con un 13% están con cifras elevadas de la Presión Arterial.

**GRAFÍCO 16:** Número de mujeres con presión arterial alta según rangos de edad.



**Fuente:** Encuesta - Historias Clínicas. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** Como se puede observar dentro de las 31 pacientes hipertensas que corresponden al 100%, encontramos que la mayor parte de las pacientes que son 15 mujeres representadas por el 48%, presentan cifras altas de la Presión Arterial y se encuentran en un rango de edad de 26 a 35 años.

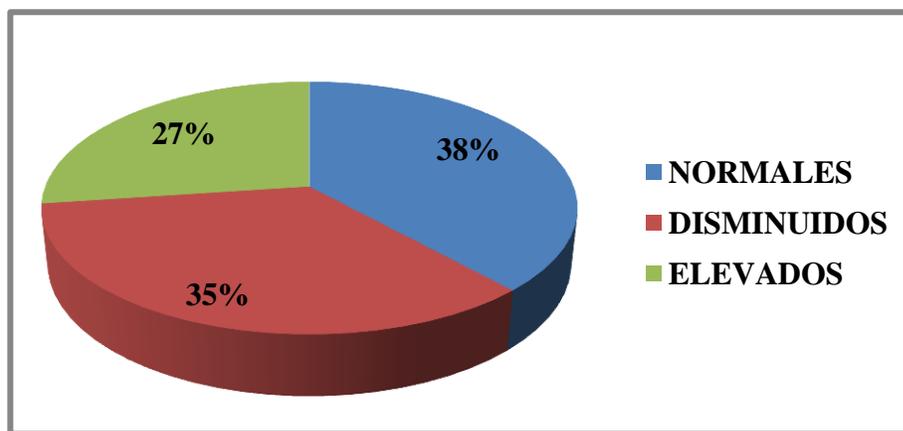
**CUADRO 25:** Resultados obtenidos de la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa en las muestras investigadas.

| NIVELES de LDH | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------|------------|-------------|
| NORMALES       | 31         | 38%         |
| DISMINUIDOS    | 28         | 35%         |
| ELEVADOS       | 22         | 27%         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>81</b>  | <b>100%</b> |

**Fuente:** Análisis de Laboratorio Clínico. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 81 pacientes a las cuales se les realizó el examen de laboratorio y que corresponde al 100%, podemos observar que 31 pacientes que representan el 38% presentan niveles normales de LDH. Por otro lado se aprecia que en 28 pacientes con un 35% los niveles de LDH están disminuidos, mientras que en 22 pacientes que corresponden al 27% los niveles de LDH están elevados.

**GRAFÍCO 17:** Resultados obtenidos de la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa en las muestras investigadas.



**Fuente:** Análisis de Laboratorio Clínico. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** A través del presente estudio realizado, junto con la sintomatología de la paciente, datos clínicos de interés y acompañado de otras pruebas de laboratorio, se evidencia que las pacientes que presentan niveles altos de LDH están relacionados con la presencia de un trastorno hipertensivo durante su embarazo, que podría llegar a la Preeclampsia.

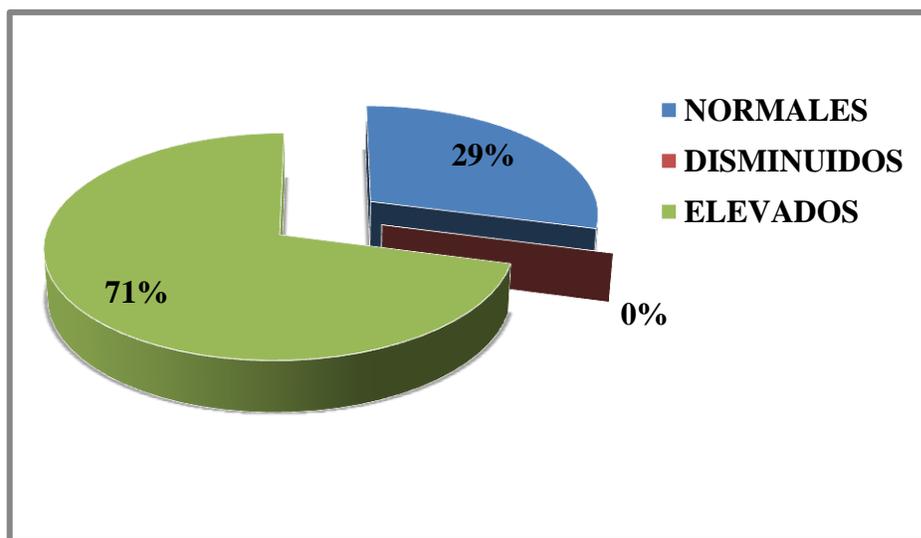
**CUADRO 26:** Pacientes con cifras altas de Presión Arterial y su relación con los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa.

| <b>NIVELES de LDH</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| <b>NORMALES</b>       | 9                 | 29%               |
| <b>DISMINUIDOS</b>    | 0                 | 0%                |
| <b>ELEVADOS</b>       | 22                | 71%               |
| <b>TOTAL</b>          | <b>31</b>         | <b>100%</b>       |

**Fuente:** Historias Clínicas – Análisis de Laboratorio Clínico. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Análisis de los resultados:** De las 31 pacientes hipertensas que corresponden al 100%, 9 mujeres con un 29% tienen niveles normales de LDH, ninguna mujer hipertensa presenta niveles disminuidos de LDH, mientras que las 22 mujeres restantes y que representan el 71% tienen niveles elevados de LDH.

**GRÁFICO 18:** Pacientes con cifras altas de Presión Arterial y su relación con los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa.



**Fuente:** Historias Clínicas – Análisis de Laboratorio Clínico. **Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**Interpretación de resultados:** De acuerdo al gráfico se puede observar que dentro de las 31 mujeres que corresponde a la población hipertensa y representada por un 100%, existen 22 mujeres con un 71%, que presentan niveles elevados de LDH, lo que indica que existe la relación entre los valores de Presión Arterial alta con los niveles de LDH elevada.

### **4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

En el presente proyecto de investigación la verificación de la hipótesis se realizó en el programa Microsoft Excel 2010, en el cual se utilizó la prueba estadística CHI-CUADRADO  $X^2$ , y de esta manera se observó el nivel de significación que existe entre los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa y los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

#### **4.3.1 PLANTEO DE LA HIPÓTESIS**

##### **HIPÓTESIS ALTERNATIVA ( $H_1$ ):**

Los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa se encuentran elevados en los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

##### **HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ ):**

Los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa no se encuentran elevados en los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

### 4.3.2 ESTIMADOR ESTADÍSTICO

**Fórmula:**

$$X^2 = \sum \frac{(FO - FE)^2}{FE}$$

**Nomenclatura:**

$X^2$  = CHI-CUADRADO

$\Sigma$  = Sumatoria de la frecuencia observada menos la frecuencia esperada al cuadrado, dividido para la frecuencia esperada.

**FO** = Frecuencia Observada

**FE** = Frecuencia Esperada

### 4.3.3 NIVEL DE SIGNIFICACIÓN

$$\alpha = 0,05$$

Si el valor de CHI-CUADRADO  $X^2$ CALCULADO es mayor que el CHI-CUADRADO  $X^2$ TABULAR, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

### 4.3.4 CÁLCULO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI-CUADRADO $X^2$

Para la realización de la prueba estadística se trabajó con la encuesta realizada a las pacientes, se escogió las preguntas más importantes, están deben estar tabuladas, las mismas que nos permitieron determinar si existe relación entre las variables independiente y dependiente.

**CUADRO 27:** Tabla de Frecuencias Observadas

| <b>Tabla de Frecuencias Observadas</b> |              |              |                 |
|--|--------------|--------------|-----------------|
|  | <b>SI</b>    | <b>NO</b>    | <b>Subtotal</b> |
| Pregunta 1                             | 61           | 20           | 81              |
| Pregunta 2                             | 25           | 56           | 81              |
| Pregunta 3                             | 22           | 59           | 81              |
| <b>Subtotal</b>                        | $\Sigma=108$ | $\Sigma=135$ | $\Sigma=243$    |

**Fuente:** Encuesta.

**Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**CUADRO 28:** Tabla de Frecuencias Esperadas

| <b>Tabla de Frecuencias Esperadas</b> |           |           |
|---------------------------------------|-----------|-----------|
|                                       | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
| <b>Pregunta 1</b>                     | 36        | 45        |
| <b>Pregunta 2</b>                     | 36        | 45        |
| <b>Pregunta 3</b>                     | 36        | 45        |

$$GL = F-1*C-1$$

$$GL = 2*1$$

$$GL = 2$$

**Fuente:** Encuesta.

**Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**CUADRO 29:** Cálculo de CHI-CUADRADO  $X^2$  CALCULADO

| <b>Cálculo de CHI-CUADRADO <math>X^2</math> CALCULADO</b> |           |                  |
|---|-----------|------------------|
| <b>FO</b>   | <b>FE</b> | <b>X2</b>        |
| 61  | 36        | 17,361           |
| 25  | 36        | 3,361            |
| 22  | 36        | 5,444            |
| 20  | 45        | 13,889           |
| 56  | 45        | 2,689            |
| 59  | 45        | 4,356            |
|   |           | $\Sigma= 47,100$ |

**Fuente:** Encuesta.

**Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea.

**CHI-CUADRADO  $X^2$  CALCULADO = 109,383016**

**CHI-CUADRADO  $X^2$  TABULAR = 5,9915** con un grado de error igual a 0,05 (Valor obtenido de la tabla de Distribución de CHI-CUADRADO  $X^2$ )

#### **4.3.5 CONCLUSIÓN**

Luego de obtener los resultados en la prueba estadística, y al comparar el resultado del CHI-CUADRADO  $X^2$  CALCULADO que es igual a 47,100 con un grado de error de 0,01; con el CHI-CUADRADO  $X^2$  TABULAR que su valor corresponde a 5,9915 con un grado de error igual a 0,05 ; se puede observar que el Chi2 Calculado es mayor al Chi2 Tabular; lo que nos indica que en nuestro proyecto de investigación se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que nos dice que “Los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa se encuentran elevados en los trastornos hipertensivos durante el embarazo” de esta manera observamos que si existe relación entre nuestras variables.

## CONCLUSIONES

- A través de la utilización de procedimientos y métodos de laboratorio, se determinó los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa en mujeres de 15 a 46 años de edad, que acudieron al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga, y también a las mujeres que asistieron al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga, de las 81 muestras procesadas que corresponden al 100%, 22 pacientes que corresponden al 27% presentan niveles elevados de LDH mayor a 234 U/L y junto con datos clínicos de interés de la paciente y otros exámenes de laboratorio se relaciona con la posible presencia de un trastorno hipertensivo gestacional.
- Mediante la realización de la encuesta se identificó los síntomas propios de los trastornos hipertensivos durante el embarazo, los cuales citamos a continuación y estos son la presión arterial alta, cefalea, náusea, vómito, visión borrosa y edema evidenciado en miembros inferiores y acompañado de dolor.
- Al realizar el examen de las pacientes en el Laboratorio Clínico Clínica Latacunga LGBS y en el Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General de Latacunga, se valoró la determinación de la enzima Lactato Deshidrogenasa como prueba de detección para las complicaciones hipertensivas de la gestación, en el cual se pudo observar que en las pacientes que acuden al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga la prueba de LDH tiene mayor utilidad dentro de las complicaciones hipertensivas de la mujer, puesto que el médico especialista de la institución manifiesta que este examen es solicitado cuando existe la sospecha de que las pacientes estén propensas a sufrir de Preeclampsia. Mientras que por otro lado en el Hospital Básico Clínica Latacunga esta prueba no es muy solicitada.
- Se relacionó la presencia de LDH elevada con las complicaciones hipertensivas del embarazo, mediante la realización del examen de laboratorio clínico, en el cual se determinó los niveles séricos de la enzima, dándonos como resultado valores elevados  $> 234$  U/L en 22 pacientes correspondiendo al 27%, que se

encuentran en el noveno mes de embarazo y en etapa de puerperio, se considera que los niveles séricos elevados de la enzima lactato deshidrogenasa son un indicador de utilidad en los trastornos hipertensivos del embarazo. Al realizar el Análisis de Laboratorio se tuvo la oportunidad de trabajar con reactivos de distintas casas comerciales como son: HUMAN y SIEMENS, y dado que sus valores de referencia tienen gran diferencia el uno con el otro, se realizó una comparación entre ellas y se determinó los niveles de LDH de una muestra de una paciente de 30 años de edad con 36 semanas de gestación con las dos técnicas de laboratorio, y se obtuvo un resultado de 384 U/L en HUMAN con un valor referencial de 222 – 450 U/L, por otro lado se obtuvo un resultado de 351 U/L en SIEMENS con un valor referencial de 81 – 234 U/L, lo que indica que los resultados obtenidos con los dos tipos de Reactivos de diferentes casas comerciales, se encuentran elevados, sus valores se asemejan y son resultados confiables.

- Al obtener los valores de la Presión Arterial y los niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa, se concluye que las 22 mujeres que tienen niveles elevados de LDH se relacionan con las cifras altas de la Presión Arterial con un valor igual o mayor a 140/90, indicando la presencia de riesgo en etapa gestacional que podría llegar a la Preeclampsia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

1. Beltrán Chaparro LV, Benavides P, López Ríos J, Onatra Herrera W. Estados Hipertensivos en el Embarazo. *scielo*. 2014 Julio - Diciembre; 17(2). (21)
2. Chou MM, Chen F, Kung F, Liu CK, Sun. Infarto extenso hepática en la preeclampsia grave como parte del síndrome de HELLP (hemólisis, enzimas hepáticas elevadas y plaquetas bajas): Evolución de los resultados de la TC y el éxito del tratamiento con la terapia de intercambio de plasma. Elsevier. 2012 Septiembre; 51(3). (14)
3. Farreras R. Medicina Interna. In Farreras R. Medicina Interna. Barcelona - España: GEA; 2012. p. 54. (23)
4. Gómez Sosa E. Trastornos Hipertensivos Durante el Embarazo. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* ; 26(2). (2)
5. González , Reyes , Camacho , Gutiérrez I, Perea J, Suarez P. Factores de riesgo de los trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo en mujeres atendidas en una entidad de salud de Santa Marta. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*. 2013; 10(2). (22)
6. Núñez Urquiza , Sánchez Ávila , Morales Garza A, Sánchez Nava M. Enfermedad hipertensiva del embarazo. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 2010 octubre - diciembre; XXIV(4). (7)
7. Siemens Healthcare Diagnostics Ltd. Lactato deshidrogenasa. 2013. (28)
8. Siurana Aparisi JC. Los principios de la bioética y el surgimiento de una bioética

intercultural. scielo. 2010 Mar;(22). (29)

9. Sosa , Guirado. Estados hipertensivos del embarazo. Revista Uruguaya de Cardiología. 2013 Agosto; 28(2). (8)
10. Toirac Lamarque AS, Pascual V, Deulofeu I, Mastrapa K, Torres Y. Hipertensión arterial durante el embarazo, el parto y el puerperio. MEDISAN. 2010 10/jun - 19/jul; 14(5). (12)
11. Vázquez JG, Ríos CD, Paredes EP, García A. Frecuencia y complicaciones maternas de los criterios de hemólisis en pacientes con preeclampsia y síndrome de HELLP tratadas en una unidad de cuidados intensivos. GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA DE MÉXICO. 2016 Enero; 1(84). (25)

## LINKOGRAFÍA

1. Castro Varela V, González García JR. fisterra.com. [Online].; 2012 [cited 2016 05 14. Available from: <https://www.fisterra.com/guias-clinicas/estados-hipertensivos-embarazo/>. (1)
2. GOBIERNO FEDERAL. cenetec.salud.gob.mx. [Online].; 2010 [cited 2016 05 22. Available from: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/058\\_GPC\\_Enf.HipertdelEmb/HIPERTENSION\\_EMBARAZADAS\\_EVR\\_CENETEC.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/058_GPC_Enf.HipertdelEmb/HIPERTENSION_EMBARAZADAS_EVR_CENETEC.pdf). (3)
3. Human. bganalizadores.com. [Online].; 2016 [cited 2016 06 29. Available from: <http://www.bganalizadores.com.ar/img/inserto20.pdf>. (27)
4. Marcanno R. Medicina Preventiva Santa Fé. [Online].; 2016 [cited 2016 10 25. Available from: <http://monitoreodepresion.info/normalidad-y-anormalidad-en-el-registro-de-24-h-de-la-presion-arterial/>. (20)
5. March of Dimes. march of dimes. [Online].; 2015 [cited 2016 10 25. Available from: <http://nacersano.marchofdimes.org/embarazo/alta-presion-arterial-o-hipertension-en-el-embarazo.aspx>. (24)
6. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. instituciones.msp.gob.ec. [Online].; 2013 [cited 2016 05 14. Available from: [http://instituciones.msp.gob.ec/documentos/Guias/Guia\\_de\\_trastornos\\_hipertensivos.pdf](http://instituciones.msp.gob.ec/documentos/Guias/Guia_de_trastornos_hipertensivos.pdf). (4)
7. Molina H, Jiménez , Sánchez. Servicios Asistenciales de Ginecología y Obstetricia. [Online].; 2016 [cited 2016 10 25. Available from: [http://www.hvn.es/servicios\\_asistenciales/ginecologia\\_y\\_obstetricia/ficheros/actividad\\_docente\\_e\\_investigadora/curso\\_de\\_actualizacion\\_en\\_obstetricia\\_y\\_ginecologi](http://www.hvn.es/servicios_asistenciales/ginecologia_y_obstetricia/ficheros/actividad_docente_e_investigadora/curso_de_actualizacion_en_obstetricia_y_ginecologi)

a/curso\_2015/obstetricia/10\_sindrome\_de\_hellp.pdf. (26)

8. Moreno J, Thió M, Salguero E, Rite S, Fernández , Echaniz I, et al. Elsevier. [Online].; 2013 [cited 2016 05 26. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403313000027?via=sd>. (6)
9. Pedrero MF. Onmeda.es. [Online].; 2012 [cited 2016 10 25. Available from: [http://www.onmeda.es/exploracion\\_tratamiento/enzimas-lactato-deshidrogenasa-\(ldh\)-4444-5.html](http://www.onmeda.es/exploracion_tratamiento/enzimas-lactato-deshidrogenasa-(ldh)-4444-5.html). (10)
10. Pillajo Siranaula JF, Calle Montesdeoca AF. dspace.ucuenca.edu.ec. [Online].; 2014 [cited 2016 05 26. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21092/1/Tesis.pdf>. (9)
11. Pizzorno JA, Rivero I, Roque Perna. Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. [Online].; 2011 [cited 2016 06 06. Available from: <http://www.saha.org.ar/pdf/cuadernillos-de-actualizacion-fasciculo-04.pdf>. (17)
12. Pública MdS, Normatización DNd. salud.gob.ec. [Online].; 2014 [cited 2016 10 25. Available from: <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/THE-Ciudadano.pdf>. (15)
13. Torres Salazar AN, López Villagomez GE. repositorio.puce.edu.ec. [Online].; 2012 [cited 2016 05 22. Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5307/T-PUCE-5533.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (5)

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA

- **EBRARY.** Heazell A, Norwitz ER, Kenny LC. ebrary. [Online].; 2010 *Cambridge Clinical Guide: Hypertension in Pregnancy* [cited 2016 10 25. Available from: <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10413006>. (18)
- **EBRARY.** Komoda T, Matsunaga T. ebrary. [Online].; 2015 *Biochemistry for Medical Professionals* [cited 2016 10 25. Available from: <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=11069079>. (13)
- **EBRARY.** Kulkarni NS, Deshpande MS. ebrary. [Online].; 2007 *General Enzymology* [cited 2016 10 25. Available from: <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10415543>. (11)
- **EBRARY.** Moore M, Lam SJ, Kay R. ebrary. [Online].; 2011 *Rapid Obstetrics and Gynaecology* [cited 2016 10 25. Available from: <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10518742>. (16)
- **EBRARY.** Vaillancourt C, Lafond J. ebrary. [Online].; 2012 *Pregnancy Disorders and Perinatal Outcomes* [cited 2016 10 25. Available from: <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10580519>. (19)

# ANEXOS

## ANEXO 1.- INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se elaboró un registro de datos para recolectar la información de las pacientes, como es su información personal y el resultado del examen de laboratorio.

| REGISTRO DE DATOS |      |                  |                              |                             |           |                |
|-------------------|------|------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|----------------|
| Código            | Edad | Edad Gestacional | Valor de la Presión Arterial | Resultados Presión Arterial | Valor LDH | Resultados LDH |
|                   |      |                  |                              |                             |           |                |
|                   |      |                  |                              |                             |           |                |
|                   |      |                  |                              |                             |           |                |
|                   |      |                  |                              |                             |           |                |

**Elaborado por:** María Belén Tomaico Orbea

**ANEXO 2.- REGISTRO DE DATOS DEL INFORME DE RESULTADOS DEL EXAMEN DE LABORATORIO**

**Laboratorio Clínico Clínica Latacunga LGBS**



**LABORATORIO CLINICO CLINICA  
LATACUNGA LGBS**

Dirección: Sánchez de Orellana 11-79 y Marquéz de Maenza  
Telf: (03) 2 810265 - (03) 2 810260 - (03) 2 810262  
e-mail: laboratorioclinicolgbs@hotmail.com  
Latacunga - Ecuador

**PACIENTE:** 35  
**EDAD:** 40 AÑOS  
**FECHA:** 05/07/2016  
**HORA:** 10:05:55  
**MEDICO:** DR.

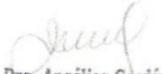
|                      | <b>ENZIMAS</b>   |                            |
|----------------------|------------------|----------------------------|
| <b>DETERMINACION</b> | <b>RESULTADO</b> | <b>VALOR DE REFERENCIA</b> |
| LDH                  | 219 UI/L         | 222-450 UI/l               |

  
LCDA. FERNANDA CAÑAVERAL  
LABORATORIO CLINICO



**LABORATORIO**

# Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General de Latacunga

|   |  |   |  |  |  |                                    |  |               |  |
|---|--|---|--|--|--|------------------------------------|--|---------------|--|
|  |  | Ministerio de Salud Pública   |  | HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA |  | Fecha de Imp: 2016-08-05 14:44     |  | Página 1 De 1 |  |
|   |  |   |  | LABORATORIO-CLINICO                      |  |                                    |  |               |  |
|   |  |   |  | N.Historia:                              |  | Fecha de Ingreso: 2016-07-12 10:25 |  |               |  |
| ORDEN:  |  | PACIENTE: 71  |  | CI: 0503027070                           |  |                                    |  |               |  |
| DISPENSARIO:  |  | SERVICIO: MATERNIDAD  |  | SEXO: F                                  |  |                                    |  |               |  |
| PROCEDENCIA: HOSPITALIZACION  |  |   |  | EDAD: 62 Días                            |  |                                    |  |               |  |
|   |  |   |  | HABITACION:                              |  |                                    |  |               |  |
|   |  |   |  | MEDICO:                                  |  |                                    |  |               |  |
| <b>PRUEBA</b>   |  | <b>RESULTADO</b>  |  | <b>UNIDAD</b>                            |  | <b>RANGOS</b>                      |  |               |  |
| LDH   |  | 298.00  |  | U/L                                      |  | * 81.00 - 234.00                   |  |               |  |
| 81-234  |  |   |  |  |  |                                    |  |               |  |
| VALIDADO POR:   |  | Dra. Adriana Quishpe  |  |  |  |                                    |  |               |  |
| RESPONSABLE DEL LABORATORIO CLINICO:  |  |  |  |  |  |                                    |  |               |  |
|   |  | Dra. Angélica Gordón P.<br>PATÓLOGA CLÍNICA / ML<br>MSP-I-3757-5 No. 14             |  |  |  |                                    |  |               |  |

## ANEXO 3.- AMPLIACIÓN DE MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS A CONSIDERAR

### Determinación de la enzima lactato deshidrogenasa (LDH SCE mod.) INSERTO CASA COMERCIAL HUMAN

**LDH SCE mod.**  
Prueba liquiUV  
Deshidrogenasa láctica (EC 1.1.1.27)

**Presentación del estuche**

|     |       |            |                         |
|-----|-------|------------|-------------------------|
| REF | 12214 | 16 x 5 ml  | Estuche M-Test completo |
|     | 12014 | 10 x 10 ml | Estuche completo        |
|     | 12024 | 8 x 50 ml  | Estuche completo        |

**Metodo<sup>2</sup>**  
"Método modificado" basado en las recomendaciones de la SCE (Comité Escandinavo de Enzimas)

**Principio de la reacción**

LDH  
 $\text{Piruvato} + \text{NADH} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{lactato} + \text{NAD}^+$

**Contenidos**

|     |           |           |           |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| REF | 12214     | 12014     | 12024     |
| BUF | 16 x 4 ml | 10 x 8 ml | 8 x 40 ml |
| SUB | 1 x 16 ml | 2 x 10 ml | 8 x 10 ml |

**Buffer/Substrato**

|     |                       |             |
|-----|-----------------------|-------------|
| BUF | Buffer Tris (pH 7,35) | 62,5 mmol/l |
|     | Piruvato              | 1,5 mmol/l  |
|     | Azida de Sodio        | 0,095 %     |

**Substrato**

|     |                |             |
|-----|----------------|-------------|
| SUB | NADH           | 0,75 mmol/l |
|     | Azida de Sodio | 0,095 %     |

**Preparación de los reactivos**  
**Procedimiento 1 con substrato por separado**  
Los reactivos están listos para uso.  
Los reactivos son estables, aún después de abiertos, hasta su fecha de caducidad cuando se almacenan de 2...8°C. [BUF] debe estar protegido de la luz. Evitar contaminación de los reactivos.

**Procedimiento 2 con muestra por separado**  
[REF] 12024: Poner el contenido de un frasco [SUB] en un frasco [BUF], mezclar cuidadosamente.  
[REF] 12214: Pipetear 1 ml del frasco [SUB] en un frasco [BUF] respectiva, mezclar cuidadosamente.  
[REF] 12014: Pipetear 2 ml del frasco [SUB] en un frasco [BUF] respectiva, mezclar cuidadosamente.  
El reactivo de trabajo es estable por 3 semanas de 2...8°C y 3 días de 15...25°C. El reactivo de trabajo debe estar protegido de la luz.

**Muestras**  
Suero, plasma con EDTA ó plasma con heparina.  
Evitar la hemólisis!  
Disminución de la actividad a los 3 días de +4°C: 8%, a 15...25°C: 2%.

**Ensayo**  
Longitud de onda: Hg 334 nm, 340 nm, Hg 365 nm  
Paso de luz: 1 cm  
Temperatura: 25°C, 30°C ó 37°C  
Medición: Frente al aire (disminución de la absorbancia)  
Llevar los reactivos y las cubetas a la temperatura deseada. La temperatura debe permanecer constante ( $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ) durante la prueba.

**Procedimiento 1\***

|  |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| Pipetear en las cubetas  | 25°C, 30°C         | 37°C               |
| Muestra  | 20 $\mu\text{l}$   | 10 $\mu\text{l}$   |
| [BUF]  | 1000 $\mu\text{l}$ | 1000 $\mu\text{l}$ |
| Mezclar, incubar de 1 - 5 min, a 25°C, 30°C ó 37°C.  |                    |                    |
| [SUB]  | 250 $\mu\text{l}$  |                    |
| Mezclar, leer la absorbancia después de 1 minuto y al mismo tiempo activar el cronómetro. Leer la absorbancia de nuevo exactamente 1, 2 y 3 minutos después. |                    |                    |

**Procedimiento 2\***

|                         |                  |                  |
|-------------------------|------------------|------------------|
| Pipetear en las cubetas | 25°C, 30°C       | 37°C             |
| Muestra                 | 20 $\mu\text{l}$ | 10 $\mu\text{l}$ |

activar el cronómetro. Leer la absorbancia de nuevo exactamente después de 1, 2 y 3 minutos.  
\* Método semi-micro; para método macro multiplicar volúmenes por 2.

**Cálculos**  
Usando las lecturas de absorbancia calcule la media de cambio de absorbancia por minuto ( $\Delta A/\text{min}$ ).  
Calcule la actividad de LDH en la muestra multiplicando  $\Delta A/\text{min}$ , usando los siguientes factores:

**Procedimiento 1**

|   |           |        |           |
|---|-----------|--------|-----------|
|   | Hg 334 nm | 340 nm | Hg 365 nm |
| U/l (25°C, 30°C) = $\Delta A/\text{min} \times$ | 10275     | 10080  | 18675     |
| U/l (37°C) = $\Delta A/\text{min} \times$       | 20390     | 20000  | 37060     |

**Procedimiento 2**

|   |           |        |           |
|---|-----------|--------|-----------|
|   | Hg 334 nm | 340 nm | Hg 365 nm |
| U/l (25°C, 30°C) = $\Delta A/\text{min} \times$ | 8250      | 8095   | 15000     |
| U/l (37°C) = $\Delta A/\text{min} \times$       | 16345     | 16030  | 29705     |

Factor de conversión de unidades tradicionales U/l en unidades SI kat/l  
 $1 \text{ U/l} = 16,67 \times 10^{-3} \mu\text{kat/l}$   
 $1 \mu\text{kat/l} = 60 \text{ U/l}$

Factor de conversión para el nuevo método recomendado por el IFCC:  
 $\text{U/l (LDH SCE)} \times 0,4796 = \text{U/l (LDH IFCC)}$

**Características de la ejecución**  
**Linealidad**  
Si la diferencia de absorbancia por minuto ( $\Delta A/\text{min}$ ) excede 0,150 a Hg 334 nm, 340 nm ó 0,070 a Hg 365 nm diluir 0,1 ml de la muestra con 0,9 ml de solución salina fisiológica (NaCl 0,9%) y repetir la prueba usando esta dilución. Multiplicar el resultado por 10.  
Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible vía [www.human.de/data/gb/vr/en-ldhuv.pdf](http://www.human.de/data/gb/vr/en-ldhuv.pdf) ó [www.human-de.com/data/gb/vr/en-ldhuv.pdf](http://www.human-de.com/data/gb/vr/en-ldhuv.pdf)

**Valores de referencia<sup>2,3</sup>**

|                            |           |         |         |                   |
|----------------------------|-----------|---------|---------|-------------------|
| Temperatura                | 25°C      | 30°C    | 37°C    | IFCC <sup>4</sup> |
| Adultos [U/l]              | 120-240   | 160-320 | 225-450 |                   |
| Hombres [U/l]              |           |         |         | < 243             |
| Mujeres [U/l]              |           |         |         | < 244             |
| Niños hasta 12 meses [U/l] | Hasta 500 |         |         |                   |

**Control de calidad**  
Pueden emplearse todos los sueros control con valores de LDH determinados por este método.  
Recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HumaTrol ó nuestro suero de origen humano SERODOS como control de calidad.

**Automatización**  
Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

**Notas**  
[BUF] y [SUB] contienen azida de sodio (0,095%). No ingerirlo. Evitar el contacto con la piel y membranas mucosas.

**Literatura**

- Z. Klin. Chem. Klin. Biochem. 8, 658 (1970), 10, 182 (1972)
- Weilhaar, D. et al., Med. Welt 26, 387 (1975)
- Witt, I., Trendelenburg, C., J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 20, 235 - 242 (1982)
- Schumann G. et al., Clin.Chem.Lab.Med. 40, 643-648 (2002)

EN-LDHUV INF 1221401 E 02-2011-17



# Determinación de la enzima lactato deshidrogenasa (LDI) INSERTO CASA COMERCIAL SIEMENS

## SIEMENS

REF DF54

Dimension® clinical chemistry system

Flex® reagent cartridge

LDI

Fecha de la edición 2013-09-18

### Lactato deshidrogenasa

**Uso previsto:** El método de lactato deshidrogenasa (LDI) es una prueba de diagnóstico *in vitro* para la determinación cuantitativa del total de lactato deshidrogenasa en suero y plasma humanos en el sistema de química clínica Dimension®.

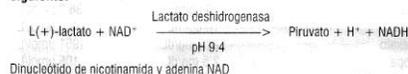
**Resumen:** El método LDI del sistema Dimension® se ha estandarizado según el procedimiento de referencia principal de lactato deshidrogenasa (LD) de la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC) a 37 °C, adaptado al sistema de química clínica Dimension®.<sup>1</sup>

La lactato deshidrogenasa (LDI) está presente en el citoplasma de todas las células del cuerpo. La concentración de lactato deshidrogenasa en los tejidos es varios cientos de veces mayor que en el suero o plasma e incluso un pequeño daño en tejidos puede producir una elevación de la actividad de lactato deshidrogenasa;<sup>2,3</sup> esto hace que la lactato deshidrogenasa sea especialmente útil para el diagnóstico y la supervisión de enfermedades en las que se acelera la renovación de tejidos como el hígado, músculo cardíaco, músculo esquelético, riñones y eritrocitos.<sup>2,3</sup>

La lactato deshidrogenasa se eleva en el infarto de miocardio o pulmonar, leucemias, anemias hemolíticas, hepatitis no víricas, anemia drepanocítica, linfoma, infarto renal, pancreatitis aguda y cualquier enfermedad que ocasione una pérdida de citoplasma. Aumenta moderadamente en la cirrosis, ictericia obstructiva, reñopatías, enfermedades del músculo esquelético, neoplasias e insuficiencia cardíaca congestiva. La lactato deshidrogenasa está marcadamente elevada en la anemia megaloblástica y perniciosas, carcinoma metastásico, hígado vírico, choque, hipoxia e hipertermia extrema.

**Principios del procedimiento:** El método LDI utiliza como sustrato el L-lactato tamponado a un pH de 9.4. La lactato deshidrogenasa oxida el sustrato en presencia de NAD<sup>+</sup> para producir piruvato y NADH que absorbe a 340 nm. La concentración de actividad de lactato deshidrogenasa se mide como velocidad de reacción a 340/700 nm, proporcional a la cantidad de lactato deshidrogenasa presente en la muestra.

**La reacción reversible catalizada por la lactato deshidrogenasa es la siguiente:**



### Reactivos

| Pocillos*          | Forma   | Ingrediente   | Concentración <sup>b</sup> |
|--------------------|---------|---|----------------------------|
| 1 - 4              | Líquida | N-metil-D-glucamina                                   | 1091 mmol/L                |
| Reactivo 1         |         | L(+)-lactato  | 168 mmol/L                 |
|                    |         | NaCl  | 513 mmol/L                 |
| 5 - 6 <sup>c</sup> | Líquida | β-NAD <sup>+</sup>                                    | 16.5 mmol/L                |
| Reactivo 2         |         | β-sal de dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD) | 36.0 mmol/L                |
|                    |         | Conservante Estabilizante                             |                            |

a. Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.

b. Valor nominal por pocillo en un cartucho.

c. Los pocillos 5 - 6 contienen conservantes y estabilizantes.

**Precauciones:** Las cubetas usadas contienen fluidos corporales de origen humano; manipular con el cuidado apropiado para evitar el contacto con la piel o la ingestión.

Para uso diagnóstico *in vitro*

**Preparación del reactivo:** Todos los reactivos son líquidos y están listos para su uso.

**Conservar a:** 2 - 8 °C

**Caducidad:** Consulte en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos individuales sin abrir. En el instrumento, los pocillos sellados son estables durante 30 días.

**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 3 días para los pocillos 1 - 4  
6 días para los pocillos 5 - 6

**Recogida de muestras y manipulación:** Tipos de muestras recomendados: suero y plasma con heparina de sodio y/o litio.

### Procedimiento

#### Materiales suministrados

Cartucho de reactivos Flex® de LDI, ref. DF54

#### Materiales necesarios pero no suministrados

Calibrador I de enzima para Dimension®, ref. DC35

Materiales de control de calidad

Diluyente enzimático, ref. 790035.901

#### Proceso del análisis

El sistema de química clínica Dimension® realiza de manera automática el muestreo<sup>d</sup>, la dispensación de reactivos, la mezcla, el proceso y la impresión de resultados. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

d. El recipiente de la muestra debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto. No se requiere el llenado exacto del recipiente.

#### Condiciones del análisis

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Volumen de muestra     | 8 µL                     |
| Volumen del reactivo 1 | 106 µL                   |
| Volumen del reactivo 2 | 50 µL                    |
| Temperatura            | 37.0 °C ± 0.1 °C         |
| Tiempo de reacción     | 7.5 minutos <sup>e</sup> |
| Longitud de onda       | 340/700 nm               |
| Tipo de medición       | Tasa bicromática         |

e. Calculado como el tiempo desde el inicio del análisis hasta el resultado final

#### Calibración

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Intervalo del ensayo    | 6 - 1000 U/L [0.10 - 16.70 µkat/L] <sup>f</sup> |
| Material de calibración | ENZ I CAL para Dimension® (ref. DC35)           |
| Esquema de calibración  | Tres niveles por triplicado                     |
| Unidades                | U/L [µkat/L]                                    |

(U/L x 0.0167) = [µkat/L]

Niveles habituales de calibración

Nivel 1: 0 U/L [0.00 µkat/L]<sup>g</sup>

Nivel 2: 545 U/L [9.10 µkat/L]

Nivel 3: 1075 U/L [17.95 µkat/L]

Cada 90 días para cualquier lote.

- Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flex®.
- Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican.
- Tal como se indica en los procedimientos de control de calidad del laboratorio.
- Cuando es obligatorio según las regulaciones gubernamentales.

Coefficientes asignados

C<sub>0</sub> 0.000

C<sub>1</sub> 1.000

f. Las unidades del Sistema Internacional de Unidades [unidades SI] se indican entre corchetes.

g. El nivel 1 del calibrador para LDI no se incluye en el embalaje de ENZ I CAL. Se debe utilizar diluyente de agua purificada (ref. 710615901) o agua de grado reactivo como el calibrador de nivel 1 para el método LDI.

#### Control de calidad

Siga las regulaciones gubernamentales o los requisitos de acreditación para conocer la frecuencia de control de calidad. Al menos una vez por día de uso, analice dos niveles de un material de control de calidad (CC) con concentraciones conocidas de la actividad de lactato deshidrogenasa. Siga los procedimientos internos de CC de su laboratorio si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los límites aceptables.

**Resultados:** El instrumento calcula la concentración de actividad de lactato deshidrogenasa en U/L [µkat/L] según el esquema de cálculo ilustrado en el Manual del usuario del sistema Dimension®.

**Los resultados de esta prueba deberán interpretarse siempre de acuerdo con la historia clínica del paciente, la sintomatología clínica y otras observaciones.**

**Rango de medición analítico (AMR):** 6 - 1000 U/L [0.10 - 16.70 µkat/L]

Se trata del rango de valores del análisis que puede medirse directamente a partir de la muestra sin requerir dilución ni tratamiento previo que no

Existe la posibilidad de un funcionamiento incorrecto del sistema si se obtiene la siguiente precisión en 5 pruebas consecutivas:

| Concentración de actividad de LDI | DE                      |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 100 U/L [1.67 µkat/L]             | > 4 U/L [> 0.07 µkat/L] |
| 374 U/L [6.25 µkat/L]             | > 7 U/L [> 0.12 µkat/L] |

#### Sustancias que causan interferencia

Se valoró el método LDI en términos de interferencia según la directriz EP7-A2 del CLSI/NCCLS.<sup>10</sup> La deriva es la diferencia en los resultados entre la muestra de control (sin el interferente) y la muestra analizada (que contiene el interferente) expresada en porcentaje. Se considera interferencia una deriva superior al 10%.

La hemoglobina (hemolizada) a 50 mg/dL [0.03 mmol/L] aumenta los resultados de LDI en un 13.7% para una actividad de lactato deshidrogenasa de 300 U/L [5.01 µkat/L] y 500 U/L [8.35 µkat/L].

**Nota:** La lactato deshidrogenasa liberada de los glóbulos rojos, especialmente de manera intravascular, puede variar según la enfermedad. Por tanto, la deriva producida por la hemólisis en una muestra concreta puede variar de un paciente a otro.<sup>11</sup>

La dopamina a 65 mg/dL [4243 µmol/L] aumenta los resultados de LDI en un 113% para una actividad de lactato deshidrogenasa de 300 U/L [5.01 µkat/L]. Las muestras de pacientes con niveles inesperadamente elevados de lactato deshidrogenasa deben investigarse para ver si la causa de dichos resultados es la presencia de complejos inmunoglobulina-enzima.<sup>12</sup>

#### Valores esperados

Hombres: 85 – 227 U/L [1.42 – 3.79 µkat/L]<sup>13</sup>  
Mujeres: 81 – 234 U/L [1.35 – 3.91 µkat/L]

Se determinó la concentración de actividad de lactato deshidrogenasa en 270 adultos aparentemente sanos. El intervalo de referencia se calculó de forma no paramétrica y representa el 95% central de los resultados.

- n. El intervalo de edad de los hombres del estudio de intervalo de referencia fue de 19 a 61 años.  
i. El intervalo de edad de las mujeres del estudio de intervalo de referencia fue de 18 a 57 años.

Cada laboratorio debe establecer sus propios valores esperados para la LDI procesada en el sistema de química clínica Dimension®.

#### Características específicas de funcionamiento

Los siguientes datos representan el rendimiento típico del sistema de química clínica Dimension®.

| Material           | Precisión <sup>14</sup> |                           |                   |
|--------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
|                    | Media                   | Desviación estándar (%CV) |                   |
|                    | U/L [µkat/L]            | Repetibilidad             | Intra-laboratorio |
| Mezcla de plasmas  | 157 [2.62]              | 1.4 [0.02] (1.0)          | 3.0 [0.05] (1.9)  |
| Mezcla de sueros   | 470 [7.85]              | 4.8 [0.08] (1.0)          | 21.1 [0.35] (4.5) |
| BioRad® Multiquel® |                         |                           |                   |
| Nivel 1            | 113 [1.89]              | 1.9 [0.03] (1.7)          | 3.1 [0.05] (2.8)  |
| Nivel 3            | 376 [6.26]              | 3.1 [0.05] (0.8)          | 4.2 [0.07] (1.1)  |
| MAS® chemTRAK® H   |                         |                           |                   |
| Nivel 2            | 273 [4.56]              | 1.7 [0.03] (0.6)          | 4.1 [0.07] (1.5)  |

j. Se utilizó la directriz EP5-A2 del CLSI/NCCLS. Durante 20 días se analizaron cada día dos ensayos independientes, con dos muestras de análisis para cada material de análisis.

Multiquel® es una marca registrada de Bio-Rad® Laboratories, Irvine, CA 92618, EE. UU.  
chemTRAK® es una marca registrada de Microgenics Corporation, Fremont, CA 94538, EE. UU.

#### Comparación del método<sup>14</sup>

| Método comparativo                         | Estadística de regresión* |                           |                             |
|--|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|  | Pendiente                 | Intersección U/L [µkat/L] | Coefficiente de correlación |
| Método de referencia de IFCC de LD a 37 °C | 0.985                     | 6.5 [0.11]                | 0.996                       |
| Roche LDH IFCC en Hitachi® 917             | 0.985                     | +15.5 [0.26]              | 0.994                       |

k. Se utilizó la directriz EP9-A2 del CLSI/NCCLS. El método utilizado para ajustar la línea de regresión lineal fue el método de mínimos cuadrados ordinarios.

l. El intervalo de valores de lactato deshidrogenasa en el estudio de correlación fue 66 – 566 U/L [1.10 – 9.45 µkat/L].

m. El intervalo de valores de lactato deshidrogenasa en el estudio de correlación fue 33 – 957 U/L [0.55 – 15.98 µkat/L].

Procedimiento de referencia principal de la Federación Internacional de Química Clínica y Medicina de Laboratorio (IFCC) para la medición de la concentración catalítica de LD a 37 °C.<sup>1</sup>

Roche LDH IFCC/Hitachi® es una marca registrada comercial de Roche Diagnostics Division, GmbH, D68298 Mannheim.

#### Especificidad

##### Interferencia HIL

Se valoró el método LDI en términos de interferencia según la directriz EP7-A2 del CLSI/NCCLS.<sup>10</sup> La deriva es la diferencia en los resultados entre la muestra de control (sin el interferente) y la muestra analizada (que contiene el interferente) expresada en porcentaje. Se considera interferencia una deriva superior al 10%.

| Sustancia analizada        | Concentración de la sustancia | Lactato deshidrogenasa | Deriva* Unidades SI | %    |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|------|
| Hemoglobina (hemolizada)   | 50 mg/dL [0.03 mmol/L]        | 300 [5.01]             | 500 [8.35]          | 13.7 |
| Bilirrubina (no conjugada) | 80 mg/dL [1368 µmol/L]        | 300 [5.01]             | 500 [8.35]          | <10  |
| Bilirrubina (conjugada)    | 80 mg/dL [1368 µmol/L]        | 300 [5.01]             | 500 [8.35]          | <10  |
| Lipemia (Intralipid®)      | 1000 mg/dL [11.3 mmol/L]      | 300 [5.01]             | 500 [8.35]          | <10  |

#### Sustancias que no causan interferencia

Las siguientes sustancias no interfieren con el método LDI si están presentes en las concentraciones indicadas. Las inexactitudes (derivas) debidas a estas sustancias son inferiores al 10% para concentraciones de actividad según el método LDI de 300 U/L [5.01 µkat/L].

| Sustancia               | Concentración de la muestra | Unidades SI  |
|-------------------------|-----------------------------|--------------|
| Acetaminofeno           | 20.0 mg/dL                  | 1324 µmol/L  |
| Aloprinolol             | 2.5 mg/dL                   | 184 µmol/L   |
| Amicacina               | 8.0 mg/dL                   | 137 µmol/L   |
| Amiodarona              | 2.5 mg/dL                   | 39 µmol/L    |
| Ampicilina              | 5.3 mg/dL                   | 152 µmol/L   |
| Ácido ascórbico         | 6.0 mg/dL                   | 342 µmol/L   |
| Atenolol                | 1.0 mg/dL                   | 37.5 µmol/L  |
| Cafeína                 | 6.0 mg/dL                   | 308 µmol/L   |
| Captopril               | 5.0 mg/dL                   | 230 µmol/L   |
| Carbamazepina           | 3.0 mg/dL                   | 127 µmol/L   |
| Cloranfenicol           | 5.0 mg/dL                   | 155 µmol/L   |
| Clordiazepóxido         | 1.0 mg/dL                   | 33.3 µmol/L  |
| Clorpromazina           | 0.20 mg/dL                  | 6.27 µmol/L  |
| Colesterol              | 503 mg/dL                   | 13 mmol/L    |
| Cimetidina              | 2.0 mg/dL                   | 79.2 µmol/L  |
| Cinarizina              | 3.0 mg/dL                   | 81.4 µmol/L  |
| Creatinina              | 30 mg/dL                    | 2.65 mmol/L  |
| Ciclosporina A          | 4000 ng/mL                  | 3.3 µmol/L   |
| Dextrano 40             | 6000 mg/dL                  | 1500 µmol/L  |
| Diazepam                | 0.51 mg/dL                  | 18 µmol/L    |
| Digitoxina              | 350 ng/mL                   | 458 nmol/L   |
| Digoxina                | 6.1 ng/mL                   | 7.8 nmol/L   |
| Diltiazem               | 120 µg/mL                   | 289 µmol/L   |
| Disopiramida            | 4.0 mg/dL                   | 118 µmol/L   |
| Dopamina                | 32.5 mg/dL                  | 2122 µmol/L  |
| Eritromicina            | 6.0 mg/dL                   | 81.6 µmol/L  |
| Etanol                  | 400 mg/dL                   | 86.8 mmol/L  |
| Etosuximida             | 25.0 mg/dL                  | 170          |
| Furosemda               | 6.0 mg/dL                   | 181          |
| Gentamicina             | 1.0 mg/dL                   | 21 µmol/L    |
| Heparina                | 3.0 U/mL                    | 3000 U/L     |
| Ibuprofeno              | 50.0 mg/dL                  | 2425 µmol/L  |
| Inmunoglobulina G (IgG) | 5000 mg/dL                  | 50 g/L       |
| Inmunoglobulina M (IgM) | 1041 mg/dL                  | 10.41 g/L    |
| Dinitrato de isosorbida | 6.0 mg/dL                   | 254 µmol/L   |
| Lidocaina               | 1.2 mg/dL                   | 51.2 µmol/L  |
| Litio                   | 2.2 mg/dL                   | 3.2 mmol/L   |
| L-Tiroxina              | 60 µg/dL                    | 0.77 µmol/L  |
| Lisinopril              | 16 µg/mL                    | 36.2 µmol/L  |
| Lovastatina             | 16 µg/mL                    | 39.6 µmol/L  |
| Metotrexato             | 225 mg/dL                   | 4951 µmol/L  |
| Metildopa               | 2.5 mg/dL                   | 105 µmol/L   |
| Metilprednisolona       | 4.0 mg/dL                   | 107 µmol/L   |
| Mexiletina              | 24 mg/dL                    | 1113 µmol/L  |
| N-acetil procaínamida   | 30 mg/dL                    | 1082 µmol/L  |
| Nicotina                | 0.10 mg/dL                  | 6.2 µmol/L   |
| Nifedipina              | 6.0 mg/dL                   | 173 µmol/L   |
| Nitroglicerina          | 0.16 µg/mL                  | 0.577 µmol/L |
| Penicilina G            | 25 U/mL                     | 25000 U/L    |
| Pentobarbital           | 8.0 mg/dL                   | 354 µmol/L   |
| Fenobarbital            | 10.0 mg/dL                  | 431 µmol/L   |
| Finitoína               | 5.0 mg/dL                   | 198 µmol/L   |
| Primidona               | 4.0 mg/dL                   | 183 µmol/L   |
| Procaínamida            | 10 mg/dL                    | 425 µmol/L   |
| Propranolol             | 0.5 mg/dL                   | 19 µmol/L    |
| Propoxifeno             | 0.16 mg/dL                  | 4.91 µmol/L  |
| Proteína: Albúmina      | 6 g/dL                      | 60 g/L       |
| Proteína: Total         | 12 g/dL                     | 120 g/L      |
| Quinidina               | 20 µg/mL                    | 61.6         |
| Ácido salicílico        | 60 mg/dL                    | 4.34         |
| Simvastatina            | 32 µg/mL                    | 76.4 µmol/L  |
| Estraptotquinasa        | 300 IU/mL                   | 300 IU/mL    |
| Teofilina               | 4.0 mg/dL                   | 222 µmol/L   |
| Tocainida               | 10 mg/dL                    | 437 µmol/L   |
| Triglicéridos           | 1000 mg/dL                  | 10 g/L       |
| Urea                    | 500 mg/dL                   | 83 mmol/L    |
| Ácido úrico             | 20 mg/dL                    | 1.2 mmol/L   |
| Ácido valproico         | 50 mg/dL                    | 3467 µmol/L  |
| Vancomicina             | 10 mg/dL                    | 69 µmol/L    |
| Verapamillo             | 16 mg/dL                    | 326 µmol/L   |
| Warfarina               | 10 mg/dL                    | 324 µmol/L   |

#### Límite de Detección<sup>15</sup>: 6 U/L [0.10 µkat/L]

El límite de detección (LoD) del método LDI para Dimension® es 6 U/L [0.10 µkat/L], determinado de acuerdo con la directriz EP17-A del CLSI/NCCLS, con falsos positivos (α) y falsos negativos (β) inferiores al 5%, y un límite de blancos (LoB) de 3 U/L [0.05 µkat/L].

**Clave de los símbolos:** Véase el panel adyacente.

**Bibliografía:** Véase el panel adyacente.

Dimension® y Flex® son marcas comerciales de Siemens Healthcare Diagnostics.

©2008 Siemens Healthcare Diagnostics Inc.

Reservados todos los derechos.

## **ANEXO 4.- CONSIDERACIONES ÉTICAS**

### **Participación de seres humanos**

En el presente proyecto de investigación para su ejecución se buscó una población en la cual se tomó una muestra conformada únicamente por mujeres en estado de gestación con problemas de hipertensión durante su embarazo, para lo cual se determinó los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa en suero.

### **Proceso del consentimiento informado**

- Se brindó a las pacientes una información adecuada sobre el proyecto de investigación a realizar.
- Se preguntó a la paciente si comprendieron la información proporcionada.
- Las pacientes aclararon dudas e inquietudes sobre el estudio.
- Se procedió a la entrega del consentimiento informado.
- Las participantes procedieron a firmar libre y voluntariamente el consentimiento, afirmando su participación en el estudio.

### **Consecuencias de la participación en el estudio**

**Beneficios:** en la realización del proyecto de investigación las pacientes que acudieron al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y también aquellas pacientes que asistieron al Área de Maternidad del Hospital Provincial General de Latacunga fueron beneficiadas, ya que el examen de laboratorio realizado no tuvo un valor a cancelar, este fue gratuito y los resultados serán entregados en sobre cerrado al doctor para que posteriormente se explique los resultados a las pacientes y los entregue

**Efectos adversos:** al momento de realizar la extracción sanguínea la paciente sentirá un poco de dolor o la sensación de una picadura, y adicionalmente se puede producir un hematoma que con el pasar de los días desaparecerá.

### **Confidencialidad de la información**

Luego de obtener los resultados del examen de laboratorio de las pacientes, estos fueron manejados con absoluta confidencialidad y discreción por la parte investigadora.

### **Informe de los resultados de las pruebas a las participantes**

Los resultados fueron entregados a las pacientes en sobre cerrado a través del Ginecólogo para que sean interpretados y explicados, para su valoración o tratamiento en caso de ser necesario.

## ANEXO 5.- CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO



### HOJA DE INFORMACIÓN

Como estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato, estoy a su disposición para cualquier duda que tenga en relación al proyecto de investigación a realizar. A continuación se le ofrece la información necesaria y que es solicitada por nuestros pacientes. Si tiene alguna duda o consulta por favor referirlo a mi persona. Al final de esta hoja de información estarán mis datos adjuntos si necesita contactarme para una información personalizada.

A través del presente pongo a su consideración el siguiente proyecto de investigación denominado **“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”** que tiene como objetivo principal determinar los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa y relacionarlos con los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

Esta investigación consiste en encuestar a las pacientes que acuden al Área de Ginecología del Hospital Básico Clínica Latacunga y también a las pacientes que asisten al Hospital Provincial General de Latacunga, junto con la encuesta se entregará el consentimiento informado para la realización de los exámenes de laboratorio a las pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

Se realizará la determinación de los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa con lo cual al obtener los resultados, se podrá evaluar su relación con los trastornos hipertensivos durante el embarazo.

Si usted está de acuerdo con este proyecto de investigación debe afirmar su participación llenando la hoja adjunta.

Si usted requiere de una información personalizada comunicarse con:

**Investigador:** María Belén Tomaico Orbea.  
**Dirección:** Latacunga (Conjunto Residencial El Loreto).  
**Teléfono:** 032 803 919 / 0999772597.



**HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN**

Luego de haber leído y comprendido la información proporcionada. Teniendo la oportunidad de preguntar acerca de las cosas que desconozco y despejar mis dudas, mediante una explicación clara en términos fáciles de comprender. Y en pleno uso de mis facultades mentales, libre y voluntariamente consiento participar en este proyecto de investigación.

También entiendo que tengo el derecho de abandonar esta investigación en cualquier momento si fuera necesario, sin que esto perjudique mi integridad personal ni mi relación médico paciente.

**Nombre de la Participante:**

**Fecha:**

**Firma de la Participante:**

**Nombre del Investigador :**

**Fecha:**

**Firma del Investigador:**

## ANEXO 6.- ENCUESTA REALIZADA A LAS PACIENTES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO



### CUESTIONARIO DE SINTOMATOLOGÍA EN LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO

TEMA: “DETERMINACION DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO  
DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS  
HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO EN MUJERES QUE ACUDEN  
AL AREA DE GINECOLOGÍA DEL HOSPITAL BASICO CLINICA  
LATACUNGA”

#### DATOS PERSONALES

NOMBRE:

EDAD:

EDAD GESTACIONAL (MESES):

FECHA:

#### INSTRUCCIONES:

- Conteste con sinceridad las siguientes preguntas.
- Marque con una X la respuesta que usted escoja.

1. ¿Cuál es la cantidad de embarazos viables que usted ha tenido?

PRIMIPARA  MULTIPARA

2. ¿Durante sus controles prenatales ha presentado usted un aumento en su presión arterial?

SI  NO

3. ¿A menudo presenta síntomas como dolor de cabeza intenso, visión borrosa, mareo?

SI  NO

4. ¿Presenta dolor tipo ardor a nivel de hígado, náusea y vómito?

SI  NO

5. ¿Se encuentra usted irritable constantemente y con cambios mentales transitorios?

SI  NO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**



6. **¿Cuáles de los siguientes trastornos hipertensivos que se presentan en la gestación usted ha padecido?**

Preeclampsia                       Eclampsia                       Ninguno

7. **¿Tiene usted en su familia antecedentes de mujeres que hayan sufrido de preeclampsia?**

SI                       NO

8. **¿Asiste con regularidad a casas asistenciales de salud para realizarse controles prenatales?**

SIEMPRE                       A VECES                       NUNCA

9. **¿Se ha realizado exámenes de Laboratorio de control de rutina prenatal?**

SI                       NO

10. **¿Su situación económica le permite realizarse pruebas clínicas y exámenes de Laboratorio para control prenatal?**

SI                       NO

.....  
**FIRMA DE LA  
PARTICIPANTE**

**ANEXO 7.- AUTORIZACIÓN DEL DOCTOR KLÉBER PILA GINECÓLOGO DEL HOSPITAL BÁSICO CLÍNICA LATACUNGA (IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN)**

**LABORATORIO CLINICO**

**FCS  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA SALUD**

Ambato, 19 de mayo de 2016  
FCS-CLC- 379- 2016

Doctor  
Kléber Pila  
**GINECÓLOGO DEL HOSPITAL BÁSICO CLÍNICA LATACUNGA**  
Presente.-

De mi consideración:

Por medio del presente le solicito de la manera más gentil se le conceda la apertura para ejecutar el proyecto de Investigación con el tema "DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO" bajo la autoría de la señorita TOMAICO ORBEA MARÍA BELÉN estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Por la favorable atención que se sirva a la presente, le reitero mis más sinceros agradecimientos.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
Bqf. Mg. Martha Ramos Ramirez  
COORDINADORA LABORATORIO CLÍNICO

  
**Dr. Kléber M. Pila C.**  
GINECÓLOGO  
L. 2<sup>a</sup> E. F. 13 N° 38  
MIMT 05-08-00114

  
20.05.2016.  
16:20.  
Autorizada

 UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE AMBATO  
mss/ Cda. Ingahurco Teléfono (03) 3 730 268 Ext. 5209 [fes.labinico@uta.edu.ec](mailto:fes.labinico@uta.edu.ec)  
[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec)

## ANEXO 8.- AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO CLÍNICO CLÍNICA LATACUNGA LGBS PARA LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA

**LABORATORIO CLINICO**

**FCS  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA SALUD**

Ambato, 19 de mayo de 2016  
FCS- CLC- 380- 2016

Licenciada  
Fernanda Cañaverall  
**ENCARGADA DEL LABORATORIO CLÍNICO, CLÍNICA LATACUNGA LGBS**  
Presente.-

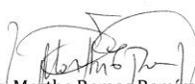
De mi consideración:

Por medio del presente le solicito de la manera más gentil se le conceda la apertura para ejecutar el proyecto de Investigación con el tema "DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO" bajo la autoría de la señorita TOMAICO ORBEA MARÍA BELÉN estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Por la favorable atención que se sirva a la presente, le reitero mis más sinceros agradecimientos.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
Bqf. Mg. Martha Ramos Ramirez  
COORDINADORA LABORATORIO CLÍNICO

  
AUTORIZADO 19-05-2016  


 UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE AMBATO  
mss/ Cda. Ingahurco Teléfono (03) 3 730 268 Ext. 5209 [fes.labclinico@uta.edu.ec](mailto:fes.labclinico@uta.edu.ec)  
[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec)

## ANEXO 9.- AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA

| LABORATORIO CLINICO   |   |
|---|---|
| <p>Ambato, 05 de julio de 2016<br/>FCS- CLC- 569- 2016</p> <p>Magister<br/>Juan Quizanga<br/>DIRECTOR DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL LATACUNGA<br/>Doctor<br/>Bolívar Serrano<br/>GERENTE DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL LATACUNGA</p> <p>De mi consideración:</p> <p>Yo, <b>MARTHA RAMOS RAMÍREZ</b>, con C.I. 180328220-9, en calidad de Coordinadora de la Carrera de Laboratorio Clínico, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Técnica de Ambato, me dirijo a usted de la manera más comedida para solicitarle el permiso pertinente para que la estudiante <b>TOMAICO ORBEA MARÍA BELÉN</b>, con C.I. 050362825-7 pueda ejecutar el Proyecto de Investigación con el tema: <b>"DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO"</b></p> <p>Por la gentil atención que se dé a la presente, me suscribo de usted.</p> <p>Atentamente,</p> <p><br/>Martha Ramos Ramirez<br/>C.I. 180328220-9<br/>COORDINADORA DE LA CARRERA<br/>LABORATORIO CLÍNICO<br/>Correo: martharamos@uta.edu.ec</p> | <p>FCS<br/>FACULTAD DE CIENCIAS<br/>DE LA SALUD</p> <p><i>Recibido<br/>05/07/2016<br/>[Signature]<br/>06/07/2016</i></p> <p><i>Autorizado<br/>Coordinador con licencia<br/>Laboratorio Clínico<br/>Dra. Angelina Gordon<br/>e Informes a Gestión<br/>[Signature]<br/>06/07/2016</i></p> |
| <p> UNIVERSIDAD<br/>TÉCNICA DE AMBATO<br/>mss/</p>   | <p>Clda. Ingahurco Teléfono (03) 3 730 268 Ext. 5209 <a href="mailto:carrera.labclinico@uta.edu.ec">carrera.labclinico@uta.edu.ec</a><br/><a href="http://www.uta.edu.ec">www.uta.edu.ec</a></p>  |

**ANEXO 10.- CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE HABER REALIZADO EL EXÁMEN EN EL LABORATORIO CLÍNICO CLÍNICA LATACUNGA LGBS**

**LABORATORIO CLÍNICO CLÍNICA LATACUNGA LGBS**  
Dirección: Sánchez de Orellana 11-79 y Marqués de Maenza  
Telf: (03) 2 810265 - (03) 2 810260 - (03) 2 810262  
e-mail: laboratorioclinicolgbs@hotmail.com  
Latacunga - Ecuador

Latacunga agosto 5, 2016

**CERTIFICO QUE:**

La **SRTA. MARÍA BELÉN TOMAICO ORBEA**, portadora de la cédula de identidad No. 0503628257, estudiante del Décimo Semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Técnica de Ambato, realizó su proyecto de investigación con el tema **“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”**, desde el día lunes 04 de julio hasta el día viernes 08 de julio del presente año en curso, es el **ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO del HOSPITAL BÁSICO CLÍNICA LATACUNGA**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a la interesada, hacer del presente certificado el uso legal que a bien tuviere.

Atentamente:

  
**LCDA. FERNANDA CAÑAVERAL**



**ENCARGADA DE LABORATORIO CLÍNICO CLÍNICA LATACUNGA LGBS**

**ANEXO 11.- CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE HABER REALIZADO EL EXÁMEN EN EL LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA**

 Ministerio  
de Salud Pública  
Coordinación Zonal 3 - Salud  
Hospital Provincial General de Latacunga

Latacunga julio 18, 2016

**CERTIFICO QUE:**

La **SRTA. MARÍA BELÉN TOMAICO ORBEA**, portadora de la cédula de identidad No. 0503628257, estudiante del Décimo Semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Técnica de Ambato, realizó su proyecto de investigación con el tema **“DETERMINACIÓN DE NIVELES DE LA ENZIMA LACTATO DESHIDROGENASA Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DURANTE EL EMBARAZO”**, desde el día Jueves 07 de julio hasta el día viernes 15 de julio del presente año en curso, en el **ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO** del **HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA**.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a la interesada, hacer del presente certificado el uso legal que a bien tuviere.

Atentamente:

**Dra. Angélica Gordón F**  
PATÓLOGA CLÍNICA / M.  
MSP: L. 3<sup>ra</sup>E” F. 5 No. 12

Dra. Angélica Gordón

**COORDINADORA DE LABORATORIO DEL HPGL**

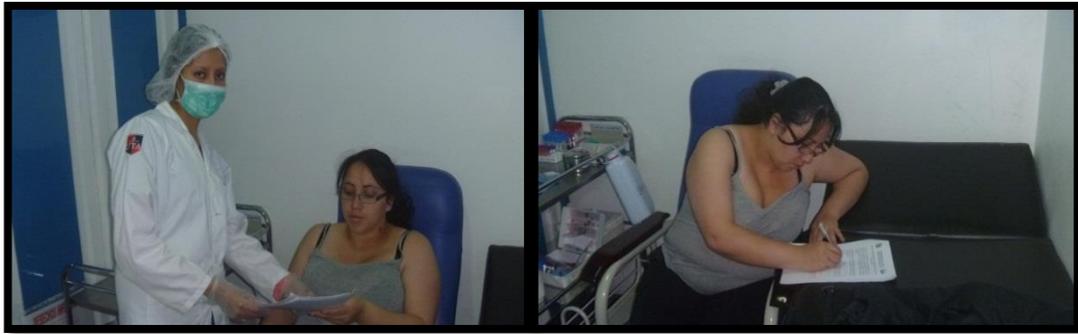
Hermanas Páez 1-02 y Dos de Mayo  
Teléfonos: 593(3) 2800331 / 2800332  
[www.msp.gob.ec](http://www.msp.gob.ec) - [www.hpgl.gob.ec](http://www.hpgl.gob.ec)



## ANEXO 12.- FOTOGRAFÍAS

DE TOMA DE MUESTRAS EN EL HOSPITAL BÁSICO CLÍNICA LATACUNGA, PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO CLÍNICO CLÍNICA LATACUNGA LGBS Y EN EL LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENRAL DE LATACUNGA.

**Fotografía 1.-** Información a la paciente sobre el proyecto de investigación.



**Fotografía 2.-** Extracción sanguínea a las pacientes del Hospital Básico Clínica Latacunga.



**Fotografía 3.-** Análisis de las muestras en el Laboratorio Clínico Clínica Latacunga LGBS. (Centrifugación de las muestras)



**Fotografía 4.-** Separación de los sueros de las pacientes para su procesamiento.



**Fotografía 5.-** Reactivos de LDH Casa Comercial Human



**Fotografía 6.-** Colocación de las muestras en los tubos de ensayo para previo análisis



**Fotografía 7.-** Adición del Reactivo BUF en el tubo de ensayo que contiene la muestra



**Fotografía 8.-** Llevar la mezcla a baño maría durante 5 minutos, adicionar el Reactivo SUB y homogenizar



**Fotografía 8.-** Se procedió a realizar la lectura de niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa en el Espectrofotómetro



**Fotografía 9.-** Análisis de las muestras en el Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General de Latacunga. (Centrifugación de las muestras)



**Fotografía 10.-** Separación de los sueros de las pacientes para su procesamiento



**Fotografía 11.-** Se procedió a realizar la lectura de niveles de la enzima Lactato Deshidrogenasa en el Equipo Automatizado de Química Clínica SIEMENS Dimension



**Fotografía 12.-** Finalmente se procedió a la entrega de los resultados

